ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту по курсу «Программирование систем с серверами баз данных»

Тема работы:

«Разработка информационной системы “Фирмы-провайдеры”»

Руководители: Щедрин С.В.
Ногтев Е.А.
Филипишин Д.А.

(подпись) (дата)

Разработал: Саевский О. В.

ст. гр. ПИ-19а (подпись)  (дата)

Донецк – 2022

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к курсовому проекту содержит: 86 страниц, 98 рисунков, 1 таблица, 5 источников, 7 приложений.

Объект исследования – информационная система «Фирмы-провайдеры».

Цель курсового проекта – рассмотреть основы проектирования баз данных, изучить следующие механизмы СУБД: роли, защита на уровне строк, триггеры, домены, индексы, функции, представления и партицирование.

Результат выполнения проекта – разработанная информационная система «Фирмы-провайдеры», использующая вышеперечисленные механизмы СУБД.

БАЗА ДАННЫХ, EF, СУБД, POSTGRESQL, ЗАЩИТА НА УРОВНЕ СТРОК, РОЛЬ, ТРИГГЕР, ЗАПРОС, ДОМЕН, ПАРТИЦИРОВАНИЕ, C#

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 6
2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СУБД, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СУБД 8
3 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ НАПИСАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 9
3.1 Невизуальные компоненты для работы с данными 9
3.2 Визуальные компоненты для работы с данными 9
3.3 Разработка шаблонов приложений для работы с шаблонами базы данных 11
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ 14
4.1 Проектирование концептуальной модели БД 14
4.2 Создание таблиц, доменов, индексов, последовательностей 15
4.3 Разработка триггеров 19
4.4 Организация многоролевого доступа к данным 22
4.5 Разграничение доступа к данным на уровне строк 23
4.6 Партицирование одной из основных таблиц БД 24
4.7 Проектирование запросов к базе данных 25
4.8 Разработка модифицируемого представления 38
5 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ 40
5.1 Формы и компоненты для работы в роли “Сотрудник фирмы” 40
5.2 Формы и компоненты для работы в роли “Абонент” 41
5.3 Формы и компоненты для работы в роли “Администратор” 42
5.4 Экспортирование результата запроса в Excel 45

6 ТЕСТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 46
ВЫВОДЫ..... 48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 49
ПРИЛОЖЕНИЕ А ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 50
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ЛИСТИНГ ШАБЛОНОВ..... 56
ПРИЛОЖЕНИЕ В ЛИСТИНГ СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ..... 60
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ЛИСТИНГ КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ 64
ПРИЛОЖЕНИЕ Д РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ..... 84
ПРИЛОЖЕНИЕ Е РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА 85
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ НА ЗАИМСТВОВАНИЯ..... 86

ВВЕДЕНИЕ

База данных – это упорядоченный набор структурированной информации или данных, которые обычно хранятся в электронном виде в компьютерной системе. База данных обычно управляется системой управления базами данных (СУБД).

Данные в современных базах данных обычно хранятся в виде строк и столбцов, формирующих таблицу. Этими данными можно легко управлять, изменять, обновлять, контролировать и упорядочивать. В большинстве баз данных для записи и запросов данных используется язык структурированных запросов (SQL). [1]

В ходе выполнения курсового проекта в соответствии с техническим заданием необходимо спроектировать систему взаимодействия пользователя с БД и разработать экранные формы для нескольких ролей пользователей. На стороне сервера необходимо предусмотреть защиту на уровне строк, используя роли и политики защиты. Создать индексы, домены, разработать триггеры, выполнить партицирование одной из основных таблиц. Реализовать SQL запросы к базе данных в виде представлений и функций, создать модифицируемое представление, используя механизм триггеров и визуализировать результат запроса в Excel.

Также важной частью выполнения курсового проекта является выбор СУБД. Данный комплекс программных средств позволяет быстро и удобно создавать структуру базы, добавлять содержимое в БД и редактировать информацию.

Для разработки системы были использованы следующие инструменты: СУБД PostgreSQL, язык программирования C# 8.0, интегрированная среда разработки Visual Studio, редактор SQL и ORM Entity Framework Core.

Разработанная в ходе выполнения курсового проекта информационная система может быть использована в реальных условиях для учета пользователей электронной почты.

1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В задании курсовой работы требуется разработать базу данных для автоматизации учета пользователей электронной почты. Рассмотрим особенности данной системы.

Для автоматизации учета пользователей электронной почты необходима информация о фирмах-провайдерах (название фирмы, тип собственности (государственная, частная , ЗАО, ОАО,…), адрес, телефон, год начала работы), о заключенных с ними договорах (абонент (ФИО или название предприятия, тип (частное лицо, ВУЗ, школа, предприятие,…), физический адрес, адрес электронной почты), дата подключения, стоимость подключения, стоимость пересылки 1 Mb информации) и о предоставленных провайдерами услугах (абонент, дата предоставления, объем сообщения (в Mb)).

В ходе декомпозиции предметной области были выделены следующие таблицы: фирмы-провайдеры, абоненты, виды абонентов, типы собственности, услуги, контракты.

Исходя из условия многопользовательской системы, были выделены три группы пользователей: системный администратор, сотрудник фирмы, абонент.

Основными задачами администратора являются:

- Создание новых пользователей БД;
- Добавление, удаление прав пользователей;
- Добавление, редактирование, удаление фирм-провайдеров;
- Управление справочниками БД.

К основным задачам сотрудника фирмы относятся:

- Просмотр, добавление, редактирование, удаление услуг.
- Просмотр, добавление, редактирование, удаление контрактов.

Основные задачи абонента:

- Просмотр, добавление, удаление контрактов;

– Просмотр информации о себе;

В результате анализа, необходимо реализовать приложение для многопользовательского использования базы данных, с вариативным доступом к интерфейсу клиентской части системы, а также ограничить доступ к данным в СУБД для варианта доступа к данным вне пользовательского интерфейса.

2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СУБД, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СУБД

В качестве системы управления базой данных была выбрана PostgreSQL.

PostgreSQL – это мощная СУБД, использующаяся для выполнения самых разных типов задач. Она обладает следующими преимуществами использования:

– поддержка БД неограниченного размера;

– мощные и надёжные механизмы транзакций и репликации;

– расширяемая система встроенных языков программирования и поддержка загрузки C-совместимых модулей;

– наследование;

– легкая расширяемость.

Созданный с использованием объектно-реляционной модели, PostgreSQL поддерживает сложные структуры и широкий спектр встроенных и определяемых пользователем типов данных. Он обеспечивает расширенную ёмкость данных и крайне бережно относится к целостности данных.

Помимо этих возможностей PostgreSQL обладает всеми необходимыми для выполнения курсового проекта механизмами: триггеры, представления, индексы, роли, домены, правила, защита на уровне строк и партицирование.

3 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ НАПИСАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В качестве языка программирования для написания информационной системы был выбран C#. Данный язык был выбран по ряду преимуществ, среди которых следует выделить совместимость с огромным количеством БД, высокую производительность, наличие статической типизации данных, высокую читаемость итоговой кодификации и наличие множества библиотек.

Для разработки пользовательского графического интерфейса был выбран графический фреймворк WPF.

Для взаимодействия с СУБД используется самая популярная ORM система для C# – Entity Framework Core, он обеспечивает доступ ко многим функциям СУБД.

Чтобы генерировать Excel файлы с диаграммами был выбран C# модуль Microsoft.Office.Tools.Excel.

Данный набор инструментов позволяет удобно и быстро разрабатывать информационную систему, которая будет корректно работать на всех популярных операционных системах: Windows, Mac OS и Unix-подобные ОС.

3.1 Невизуальные компоненты для работы с данными

Для создания проекта был скачан модуль «Entity Framework Core» и импортирован в проект, что позволило в дальнейшем работать с базами данных.

3.2 Визуальные компоненты для работы с данными

Для отображения данных из таблиц был выбран элемент управления DataGrid, который является достаточно гибким и позволяет автоматизировать

вывод информации пользователю. Внешний вид описывается на языке XAML и привязывается к списку данных. Пример использования данного элемента управления для отображения таблицы из базы данных представлен на рисунках 3.1 и 3.2.

Фирмы

№	Название	Номер телефона
1	Trinity	0717595199
2	Пром канал	0717415854
3	МТС	0712308598
4	Faster	0714015685
5	Sp. Frankov	0718580373
6	Билайн	0715139376
7	YTL	0711458582
8	А Связь	0716979712

Рисунок 3.1 – Пример использования DataGrid для отображения данных таблицы

```
<DataGrid Grid.Row="1"
          Style="{StaticResource UsualDataGrid}"
          ItemsSource="{Binding Firms}"
          SelectedItem="{Binding SelectedFirm}">
    <DataGrid.Columns>
        <DataGridTextColumn HeaderStyle="{StaticResource ResourceKey=HorizontalCenterAlign}"
                            Header="№"
                            Width="10*"
                            Binding="{Binding Id}"/>
        <DataGridTextColumn HeaderStyle="{StaticResource ResourceKey=HorizontalCenterAlign}"
                            Header="Название"
                            Width="50*"
                            Binding="{Binding Name}"/>
        <DataGridTextColumn HeaderStyle="{StaticResource ResourceKey=HorizontalCenterAlign}"
                            Header="Номер телефона"
                            Width="50*"
                            Binding="{Binding Telephone}"/>
    </DataGrid.Columns>
</DataGrid>
```

Рисунок 3.2 – Пример использования DataGrid для отображения данных таблицы (код программы)

3.3 Разработка шаблонов приложений для работы с шаблонами базы данных

Данный программный продукт оснащён простым, интуитивно понятным пользовательским интерфейсом. В программе были созданы окна авторизации пользователя, работы с таблицами и работы с запросами.

Начало работы происходит в окне авторизации. Если авторизация происходит успешно, появляется окно для работы (добавление, удаление, изменение записей) с таблицами. Работа с таблицами происходит на основе разрешений конкретного пользователя.

Из окна для работы с таблицами пользователь может перейти на окно с перечнем запросов. В нём пользователь может выполнить запрос, получить результат, экспортировать результаты в excel.

Код формы авторизации, а также одной из таблиц показан на рисунках 3.3 - 3.4.

```
internal class SignInWindowViewModel : BindableBase
{
    private readonly IDbContextService _service;
    private readonly IUserService _userService;

    0 references
    public SignInWindowViewModel(IDbContextService service, IUserService userService)
    {
        _service = service;
        _userService = userService;
    }

    2 references
    public Action OnSuccessSignIn { get; set; }
    2 references
    public string Login { get; set; } = "employee_1";
    1 reference
    public string Password { get; set; } = "1956";

    0 references
    public ICommand SignInCommand => new AsyncCommand(async () =>
    {
        var dbConnection = string.Format(ConfigurationManager.ConnectionStrings["ProviderDB"].ConnectionString, Login, Password);
        var connectionResult = await _service.ChangeConnectionAsync(dbConnection);

        if (connectionResult.CodeResult == CodeResult.Bad)
        {
            MessageBoxManager.ShowError(connectionResult.Errors.First());
            return;
        }

        var userResponse = await _userService.GetByLoginAsync(Login);

        if(userResponse.CodeResult == CodeResult.Bad)
        {
            MessageBoxManager.ShowError(userResponse.Errors.First());
            return;
        }

        User.Login = userResponse.Result.Login;
        User.Password = userResponse.Result.Password;
        User.Role = Enum.Parse<UserRole>(userResponse.Result.UserRole);

        OnSuccessSignIn?.Invoke();
    });
}
```

Рисунок 3.3 – Код формы авторизации

```
internal class OwnTypePageViewModel : BindableBase
{
    private readonly IOwnTypeService _service;
    private readonly OwnTypeCreateWindow _createWindow;

    0 references
    public OwnTypePageViewModel(IOwnTypeService service, OwnTypeCreateWindow createWindow)
    {
        _service = service;
        _createWindow = createWindow;
        Data = new(service.Get().Result);

        OwnTypeService.OnCreate += (array) => { foreach (var obj in array) Data.Add(obj); };
    }

    3 references
    public ObservableCollection<OwnTypeGetDto> Data { get; set; }
    3 references
    public OwnTypeGetDto SelectedItem { get; set; }
    0 references
    public ICommand OnCreate => new DelegateCommand(() =>
    {
        _createWindow.Show();
    });

    0 references
    public ICommand OnDelete => new AsyncCommand(async () =>
    {
        while (SelectedItem is not null)
        {
            var result = await _service.RemoveAsync(SelectedItem.Id);

            if (result.CodeResult == Shared.CodeResult.Ok)
                Data.Remove(SelectedItem);
        }
    });
}
```

Рисунок 3.4 – Код формы работы с формой таблицы “Типы собственности”

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

4.1 Проектирование концептуальной модели БД

После декомпозиции предметной области была разработана концептуальная модель БД, изображённая на рисунке 4.1.

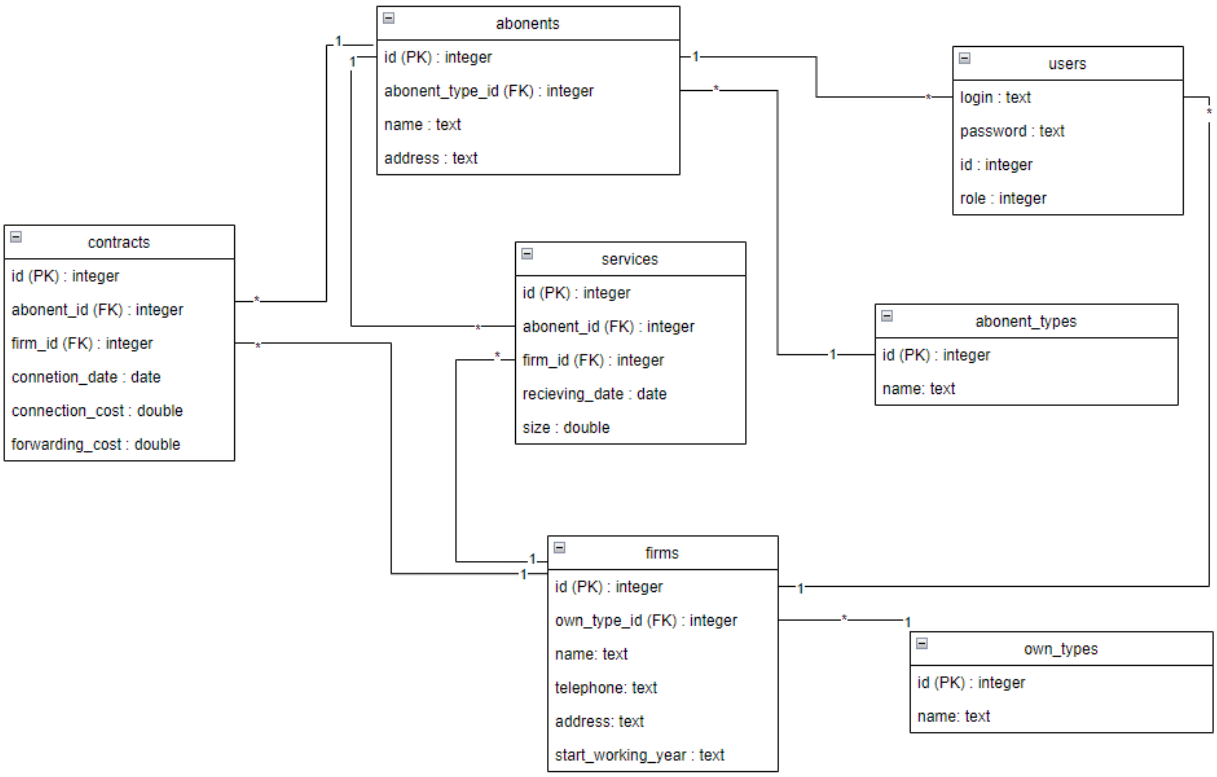


Рисунок 4.1 – Концептуальная модель БД

Концептуальная модель БД содержит следующие основные таблицы: абоненты (abonents), контракты (contracts), услуги (services), фирмы (firms), пользователи (users). Таблицы-справочники: типы собственности (own_types), виды абонентов (abonent_types).

4.2 Создание таблиц, доменов, индексов, последовательностей

SQL-запрос для создания таблицы “Абоненты” изображён на рисунке 4.2.

```
CREATE TABLE abonents (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    name text NOT NULL,
    email text NULL,
    address text NOT NULL,
    abonent_type_id integer NOT NULL,
    CONSTRAINT "PK_abonents" PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT "FK_abonents_abonent_types_abonent_type_id"
FOREIGN KEY (abonent_type_id) REFERENCES abonent_types (id) ON DELETE
CASCADE
);
```

Рисунок 4.2 – SQL-запрос создания таблицы “Абоненты”

SQL-запрос для создания таблицы “Фирмы” изображён на рисунке 4.3.

```
CREATE TABLE firms (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    name character varying(40) NULL,
    telephone character varying(15) NULL,
    address character varying(30) NULL,
    start_working_year smallint NOT NULL,
    own_type_id integer NOT NULL,
    CONSTRAINT "PK_firms" PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT "FK_firms_own_types_own_type_id" FOREIGN KEY
(own_type_id) REFERENCES own_types (id) ON DELETE CASCADE
);
```

Рисунок 4.3 – SQL-запрос создания таблицы “Фирмы”

SQL-запрос для создания таблицы “Контракты” изображён на рисунке 4.4.

```
CREATE TABLE contracts (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    firm_id integer NOT NULL,
    abonent_id integer NOT NULL,
    connection_date date NOT NULL,
    connection_cost numeric NOT NULL,
    forwarding_cost numeric NOT NULL,
    CONSTRAINT "PK_contracts" PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT "FK_contracts_abonents_abonent_id" FOREIGN KEY
(abonent_id) REFERENCES abonents (id) ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT "FK_contracts_firms_firm_id" FOREIGN KEY
(firm_id) REFERENCES firms (id) ON DELETE CASCADE
);
```

Рисунок 4.4 – SQL-запрос создания таблицы “Контракты”

SQL-запрос для создания таблицы “Услуги” изображён на рисунке 4.5.

```
CREATE TABLE services (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    abonent_id integer NOT NULL,
    recieving_date date NOT NULL,
    size double precision NOT NULL,
    firm_id integer NOT NULL,
    CONSTRAINT "PK_services" PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT "FK_services_abonents_abonent_id" FOREIGN KEY
(abonent_id) REFERENCES abonents (id) ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT "FK_services_firms_firm_id" FOREIGN KEY (firm_id)
 REFERENCES firms (id) ON DELETE CASCADE
);
```

Рисунок 4.5 – SQL-запрос создания таблицы “Услуги”

SQL-запрос для создания таблицы “Пользователи” изображён на рисунке 4.6.

```
CREATE TABLE users (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    login character varying(20) NOT NULL,
    password character varying(150) NOT NULL,
    role integer NOT NULL,
    CONSTRAINT "PK_users" PRIMARY KEY (id)
);
```

Рисунок 4.6 – SQL-запрос создания таблицы “Пользователи”

SQL-запрос для создания таблицы “Типы собственности” изображён на рисунке 4.7.

```
CREATE TABLE own_types (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    name character varying(20) NULL,
    CONSTRAINT "PK_own_types" PRIMARY KEY (id)
);
```

Рисунок 4.7 – SQL-запрос создания таблицы “Типы собственности”

SQL-запрос для создания таблицы “Виды абонентов” изображён на рисунке 4.8.

```
CREATE TABLE abonent_types (
    id integer GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
    name character varying(20) NULL,
    CONSTRAINT "PK_abonent_types" PRIMARY KEY (id)
);
```

Рисунок 4.8 – SQL-запрос создания таблицы “Виды абонентов”

В созданных таблицах использованы домены, изображённые на рисунке 4.9. Домен по сути представляет собой тип данных с дополнительными условиями (ограничивающими допустимый набор значений).

```
CREATE DOMAIN phone AS VARCHAR(13)
CHECK(
        VALUE ~ '^\d{13}$'
)
```

Рисунок 4.9 – Домен “Номер телефона” (13 цифр)

Также для таблиц были созданы индексы (рис. 4.10). Операции поиска выборки (SELECT) данных из таблиц по значениям их полей могут быть существенно ускорены путем использования индексации данных. Индекс содержит упорядоченный (в алфавитном или числовом порядке) список содержимого столбцов или группы столбцов в индексируемой таблице с идентификаторами этих строк.

```
CREATE INDEX abonents_idx ON abonents(id, name, email, address, abonent_type_id)
CREATE INDEX contracts_idx ON contracts(id, firm_id, abonent_id, connection_date, connection_cost)
CREATE INDEX firms_idx ON firms(id, name, telephone, address, start_working_year, own_type_id)
CREATE INDEX services_idx ON services(id, abonent_id, recieving_date, size, firm_id)
```

Рисунок 4.10 – SQL-запросы для создания индексов

Согласно техническому заданию разработаны последовательности (рис. 4.11) для таблиц, которые с помощью триггеров задают значения первичного ключа для вновь добавляемой записи.

```
CREATE SEQUENCE abonents_seq
CREATE SEQUENCE abonent_types_seq
CREATE SEQUENCE contracts_seq
CREATE SEQUENCE firms_seq
CREATE SEQUENCE own_types_seq
CREATE SEQUENCE services_seq
```

Рисунок 4.11 – SQL-запросы для создания последовательностей

4.3 Разработка триггеров

Для всех таблицы были добавлены триггеры типа BEFORE INSERT, которые используют созданные последовательности и генерируют идентификаторы новых записей. SQL-запрос создания одного из этих триггеров представлен на рисунке 4.12.

```
CREATE FUNCTION firms_before_insert_increment() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        NEW.id := nextval('firms_seq');
        RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER firms_before_insert_increment_trigger BEFORE INSERT ON firms
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_insert_increment();
```

Рисунок 4.12 – SQL-запрос создания триггера BEFORE INSERT для таблицы “Фирмы”

Для таблицы пользователей был создан триггер типа AFTER UPDATE, который удаляет пользователя из старой группы и добавляет в новую (в случае если администратор поменял его роль). SQL-запрос этого триггера изображён на рисунке 4.13.

```
CREATE FUNCTION users_after_update() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        IF OLD.role <> NEW.role THEN
                IF OLD.role = 1 THEN
                        EXECUTE 'ALTER GROUP operator DROP USER ' || NEW.login;
                        EXECUTE 'GRANT abonent TO ' || NEW.login;
                END IF;
                IF OLD.role = 2 THEN
                        EXECUTE 'ALTER GROUP abonent DROP USER ' || NEW.login;
                        EXECUTE 'GRANT operator TO ' || NEW.login;
                END IF;
                IF OLD.role = 0 THEN
                        RAISE EXCEPTION 'Администаторов нельзя понижать в должности'
                END IF;
        END IF;
        RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER users_after_update_trigger AFTER UPDATE ON users
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE users_after_update();
```

Рисунок 4.13 – SQL-запрос создания триггера AFTER UPDATE для таблицы “Пользователи”

Триггер типа AFTER INSERT для таблицы пользователей (рис. 4.14) создаёт роль для нового пользователя.

```
CREATE FUNCTION users_after_insert() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        IF NEW.role = 0 THEN
                EXECUTE 'GRANT admin TO ' || NEW.login;
        END IF;
        IF NEW.role = 1 THEN
                EXECUTE 'GRANT operator TO ' || NEW.login;
        END IF;
        IF NEW.role = 2 THEN
                EXECUTE 'GRANT abonent TO ' || NEW.login;
        END IF;
        RETURN NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER users_after_insert_trigger AFTER INSERT ON users
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE users_after_insert();
```

Рисунок 4.14 – SQL-запрос создания триггера AFTER INSERT для таблицы “Пользователи”

Триггер типа AFTER DELETE для таблицы пользователей (рис. 4.15) удаляет роль удаленного пользователя.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION users_after_delete() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        EXECUTE 'DROP USER ' || OLD.login;
        RETURN NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER users_after_delete_trigger AFTER DELETE ON users
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE users_after_delete();
```

Рисунок 4.15 – SQL-запрос создания триггера AFTER DELETE для таблицы “Пользователи”

Триггер типа BEFORE DELETE для таблицы фирм (рис. 4.16) проверяет есть ли контракты у удаляемой фирмы.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION firms_before_delete() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        IF (SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM contracts WHERE firm_id=OLD.id) p) <> 0 THEN
                RAISE EXCEPTION 'У данной фирмы еще есть контракты с пользователями';
        END IF;
        RETURN NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER firms_before_delete_trigger BEFORE DELETE ON firms
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_delete();
```

Рисунок 4.16 – SQL-запрос создания триггера BEFORE DELETE для таблицы “Фирмы”

Триггер типа BEFORE INSERT для таблицы фирм (рис. 4.17) проверяет есть ли уже фирма с таким же названием и номером телефона.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION firms_before_insert() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        IF (SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM firms WHERE name=NEW.name AND telephone=NEW.telephone) p) <> 0 THEN
                RAISE EXCEPTION 'Фирма с таким названием и номером уже существует';
        END IF;
        RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER firms_before_insert_trigger BEFORE INSERT ON firms
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_insert();
```

Рисунок 4.17 – SQL-запрос создания триггера BEFORE INSERT для таблицы “Фирмы”

Триггер типа BEFORE UPDATE для таблицы фирм (рис. 4.18) проверяет есть ли уже фирма с таким же названием и номером телефона.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION firms_before_update() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        IF (SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM firms WHERE name=NEW.name AND telephone=NEW.telephone) p) <> 0 THEN
                RAISE EXCEPTION 'Фирма с таким названием и номером уже существует';
        END IF;
        RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;

CREATE TRIGGER firms_before_update_trigger BEFORE UPDATE ON firms
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_update();
```

Рисунок 4.18 – SQL-запрос создания триггера BEFORE UPDATE для таблицы “Фирмы”

4.4 Организация многоролевого доступа к данным

Для информационной системы были созданы следующие роли: администратор (admin), сотрудник фирмы (operator), абонент (abonent). SQL-запросы для создания этих ролей изображены на рисунке 4.19.

```
CREATE ROLE operator;
CREATE ROLE abonent;
CREATE ROLE admin WITH CREATEROLE;
```

Рисунок 4.19 – Создание ролей

На рисунке 4.20 на примере роли “Сотрудник фирмы” продемонстрированы SQL-запросы создания прав доступа к нужным таблицам.

```
GRANT SELECT ON firms TO operator;
GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON services TO operator;
GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON contracts TO operator;
GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON abonents TO operator;
GRANT SELECT ON abonent_types TO operator;
GRANT SELECT ON own_types TO operator;
GRANT SELECT ON users TO operator;
```

Рисунок 4.20 – Права доступа для роли “Сотрудник фирмы”

4.5 Разграничение доступа к данным на уровне строк

Чтобы разграничить данные на уровне строк для начала необходимо включить защиту на уровне строк для нужных таблиц. SQL-запросы изображены на рисунке 4.21.

```
ALTER TABLE firms ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
ALTER TABLE abonents ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
ALTER TABLE contracts ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
ALTER TABLE services ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
```

Рисунок 4.21 – SQL-запросы включения защиты на уровне строк для таблиц

Затем для каждой роли пользователей создаются политики защиты, где описано, к каким строкам таблицы роль имеет доступ. На рисунке 4.22 на примере роли “Сотрудник фирмы” продемонстрировано создание таких политик.

```
CREATE POLICY firms_operator ON firms TO operator USING (id = (SELECT id FROM users WHERE login = CURRENT_USER));
CREATE POLICY contracts_operator ON contracts TO operator USING (firm_id = (SELECT id FROM users WHERE login = CURRENT_USER));
CREATE POLICY services_operator ON services TO operator USING (firm_id = (SELECT id FROM users WHERE login = CURRENT_USER));
CREATE POLICY abonents_operator ON abonents TO operator USING (TRUE);");
CREATE POLICY abonent_types_operator ON abonent_types TO operator USING (TRUE);
CREATE POLICY own_types_operator ON own_types TO operator USING (TRUE);
```

Рисунок 4.22 – Создание политик для роли “Сотрудник фирмы”

В выражении USING прописывается условие доступа к строке.

4.6 Партицирование одной из основных таблиц БД

В соответствии с техническим задание было выполнено партицирование (секционирование) по диапазону таблицы “Контракты” (рис. 4.23). Секционированием данных называется разбиение одной большой логической таблицы на несколько меньших физических секций. Секционирование позволяет перенести редко используемые данные на более дешёвые носители и в определённых ситуациях кардинально увеличить производительность.

```
CREATE TABLE contracts_list (
    id SERIAL,
    firm TEXT,
    abonent TEXT,
    cost INTEGER,
    forwardingcost TEXT,
    date DATE
) PARTITION BY LIST (forwardingcost);
```

Рисунок 4.23 – SQL-запрос партицирования таблицы «Контракты» по списку

Для этой таблицы также были созданы секции (рис. 4.24), в том числе и секция default.

```
CREATE TABLE contracts_list_default PARTITION OF contracts_list DEFAULT;
CREATE TABLE contracts_list0 PARTITION OF contracts_list FOR VALUES IN ('Больше');
CREATE TABLE contracts_list1 PARTITION OF contracts_list FOR VALUES IN ('Меньше');
CREATE TABLE contracts_list2 PARTITION OF contracts_list FOR VALUES IN ('Аналогичная');
CREATE TABLE contracts_list3 PARTITION OF contracts_list FOR VALUES IN ('Неизвестно');
```

Рисунок 4.24 – SQL-запросы создания секций

В зависимости от идентификатора запись попадает в нужную секцию.

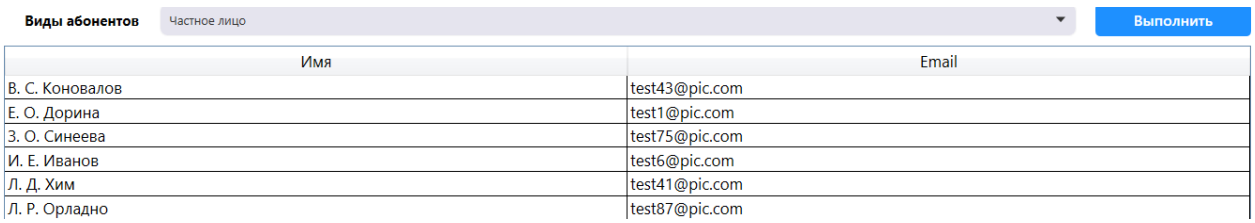
4.7 Проектирование запросов к базе данных

В ходе выполнения курсового проекта были разработаны различные запросы (в количестве 21 штуки), реализованные в виде представлений (запросы без параметров) и функций (запросы с параметрами):

– симметричное внутренне соединение с условием: вывести абонентов с указанным типом (рис. 4.25-4.26);

```
--Почты абонентов с указанным типом
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_abonents_by_abonent_type(abonent_type TEXT)
RETURNS TABLE("Имя" TEXT, "Почта" TEXT)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT a.name, a.email
                FROM abonents a
                INNER JOIN abonent_types abt ON abt.id = a.abonent_type_id
                WHERE abt.name = abonent_type
                ORDER BY a.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.25 – Запрос



Имя	Email
В. С. Коновалов	test43@pic.com
Е. О. Дорина	test1@pic.com
З. О. Синеева	test75@pic.com
И. Е. Иванов	test6@pic.com
Л. Д. Хим	test41@pic.com
Л. Р. Орладно	test87@pic.com

Рисунок 4.26 – Результат запроса

– симметричное внутренне соединение с условием: вывести фирмы с заданным типом собственности (рис. 4.27-4.28);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_firms_by_own_type(own_type TEXT)
RETURNS TABLE("Название фирмы" VARCHAR(40))
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT f.name
                FROM firms f
                INNER JOIN own_types ot ON ot.id = f.own_type_id
                WHERE ot.name = own_type
                ORDER BY f.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.27 – Запрос

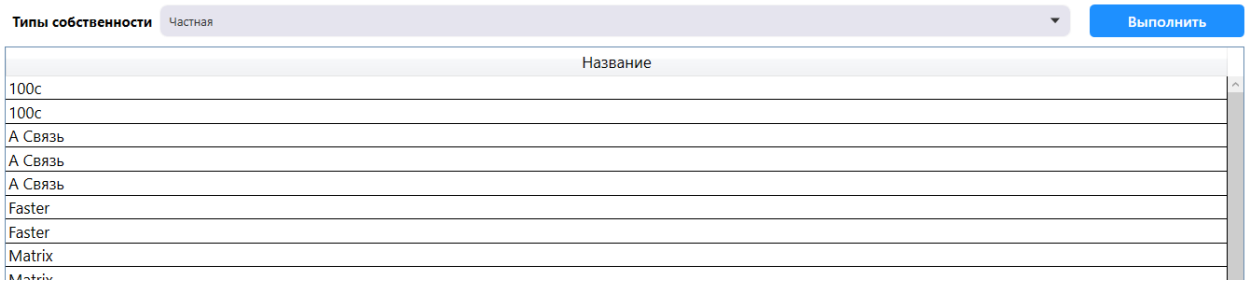
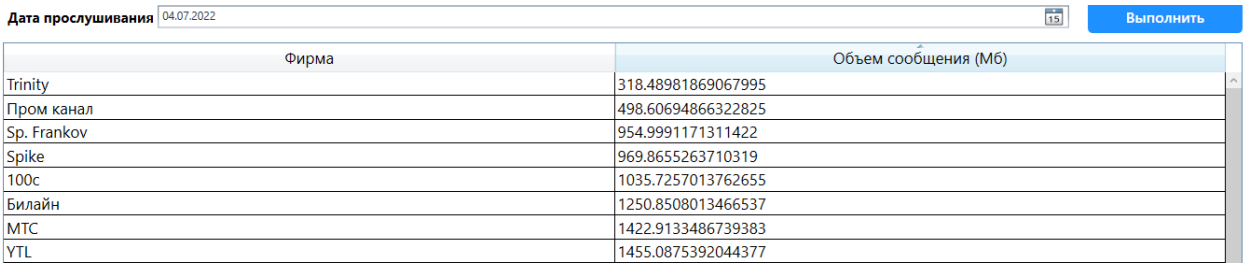


Рисунок 4.28 – Результат запроса

– симметричное внутренне соединение с условием: вывести все фирмы, которые предоставляли услуги в указанную дату (рис. 4.29-4.30);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_firms_by_service_recieving_date(recieve_date date)
RETURNS TABLE("Название фирмы" VARCHAR(40), "Объем сообщения" DOUBLE PRECISION)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT f.name, s.size
                FROM firms f
                INNER JOIN services s ON s.firm_id = f.id
                WHERE s.recieving_date = recieve_date
                ORDER BY f.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.29 – Запрос


Дата прослушивания 04.07.2022 Выполнить

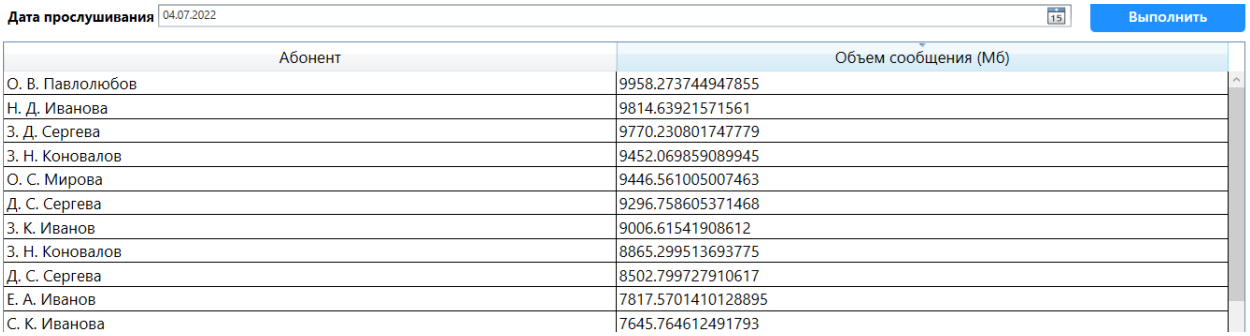
Фирма	Объем сообщения (Мб)
Trinity	318.48981869067995
Пром канал	498.60694866322825
Sp. Frankov	954.9991171311422
Spike	969.8655263710319
100с	1035.7257013762655
Билайн	1250.8508013466537
МТС	1422.9133486739383
YTL	1455.0875392044377

Рисунок 4.30 – Результат запроса

– симметричное внутренне соединение с условием: вывести всех абонентов и объем сообщения услуг, предоставленных в указанную дату (рис. 4.31-4.32);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_abonents_by_service_recieving_date(recieve_date date)
RETURNS TABLE("Имя" TEXT, "Объем сообщения" DOUBLE PRECISION)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT a.name, s.size
                FROM abonents a
                INNER JOIN services s ON s.abonent_id = a.id
                WHERE s.recieving_date = recieve_date
                ORDER BY a.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.31 – Запрос


Дата прослушивания 04.07.2022 Выполнить

Абонент	Объем сообщения (Мб)
О. В. Павлолюбов	9958.273744947855
Н. Д. Иванова	9814.63921571561
З. Д. Сергева	9770.230801747779
З. Н. Коновалов	9452.069859089945
О. С. Мирова	9446.561005007463
Д. С. Сергева	9296.758605371468
З. К. Иванов	9006.61541908612
З. Н. Коновалов	8865.299513693775
Д. С. Сергева	8502.799727910617
Е. А. Иванов	7817.5701410128895
С. К. Иванова	7645.764612491793

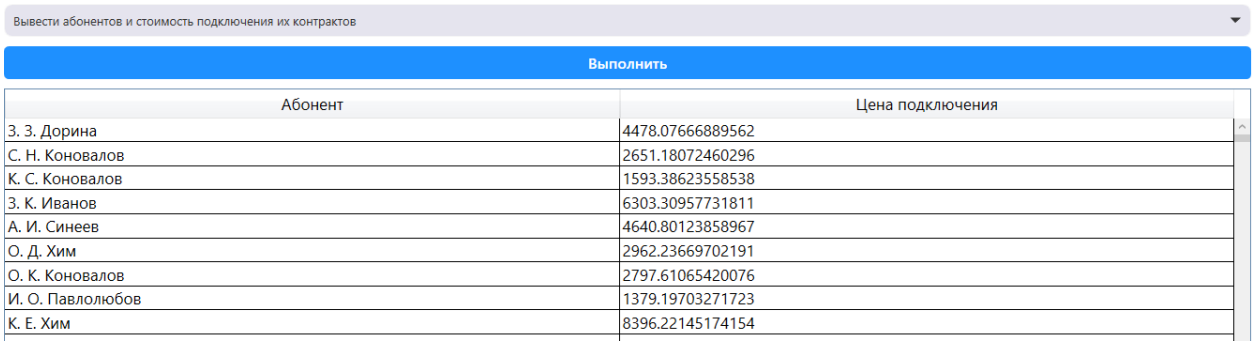
Рисунок 4.32 – Результат запроса

– симметричное внутренне соединение без условия: Вывести абонентов и стоимость подключения их контрактов (рис. 4.33-4.34);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_contracts_info AS
SELECT c.connection_cost, a.name
FROM contracts c
INNER JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id;

SELECT * FROM get_contracts_info
```

Рисунок 4.33 – Запрос



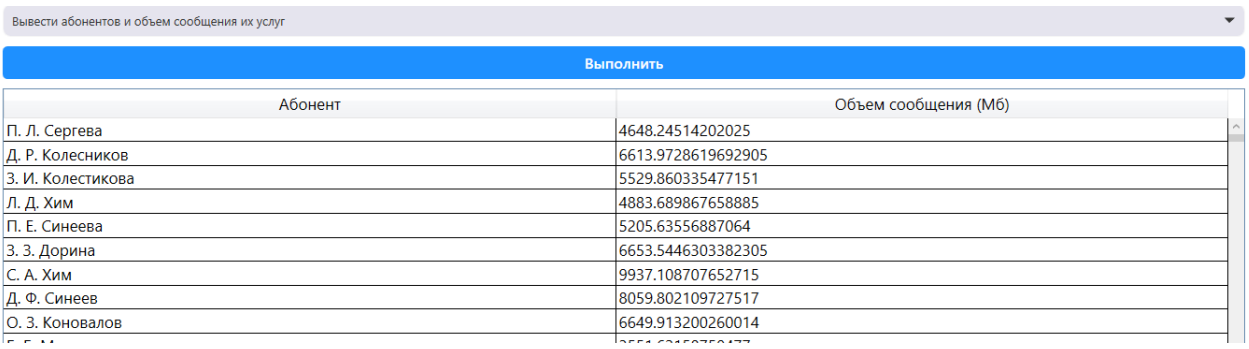
Абонент	Цена подключения
З. З. Дорина	4478.07666889562
С. Н. Коновалов	2651.18072460296
К. С. Коновалов	1593.38623558538
З. К. Иванов	6303.30957731811
А. И. Синеев	4640.80123858967
О. Д. Хим	2962.23669702191
О. К. Коновалов	2797.61065420076
И. О. Павлолюбов	1379.19703271723
К. Е. Хим	8396.22145174154

Рисунок 4.34 – Результат запроса

– симметричное внутренне соединение без условия: вывести абонентов и объем сообщения их услуг (рис. 4.35-4.36);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_service_info AS
SELECT s.size, a.name
FROM services s
INNER JOIN abonents a ON a.id = s.abonent_id;
```

Рисунок 4.35 – Запрос



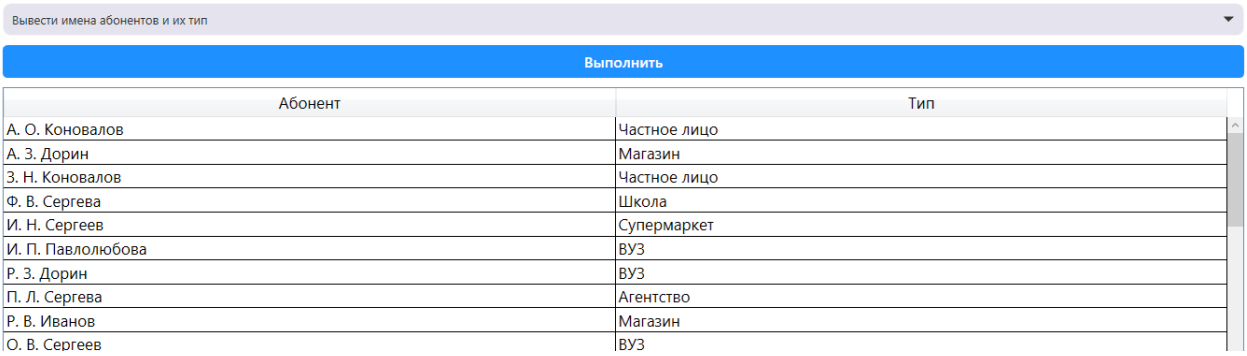
Абонент	Объем сообщения (Мб)
П. Л. Сергева	4648.24514202025
Д. Р. Колесников	6613.9728619692905
З. И. Колестикова	5529.860335477151
Л. Д. Хим	4883.689867658885
П. Е. Синеева	5205.63556887064
З. З. Дорина	6653.5446303382305
С. А. Хим	9937.108707652715
Д. Ф. Синеев	8059.802109727517
О. З. Коновалов	6649.913200260014

Рисунок 4.36 – Результат запроса

– симметричное внутренне соединение без условия: вывести абонентов и их типы (рис. 4.37-4.38);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_abonent_info AS
SELECT a.name AS "Абонент", atp.name AS "Тип"
FROM abonents a
INNER JOIN abonent_types atp ON atp.id = a.abonent_type_id;
```

Рисунок 4.37 – Запрос



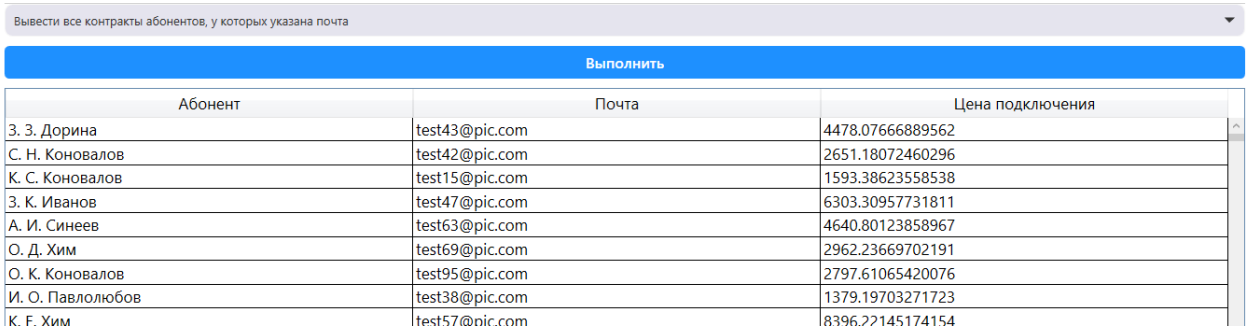
Абонент	Тип
А. О. Коновалов	Частное лицо
А. З. Дорин	Магазин
З. Н. Коновалов	Частное лицо
Ф. В. Сергева	Школа
И. Н. Сергеев	Супермаркет
И. П. Павлолюбова	ВУЗ
Р. З. Дорин	ВУЗ
П. Л. Сергева	Агентство
Р. В. Иванов	Магазин
О. В. Сергеев	ВУЗ

Рисунок 4.38 – Результат запроса

– левое внешнее соединение: вывести все контракты абонентов, у которых указана почта (рис. 4.39-4.40);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_contract_abonents_email_not_null AS
SELECT c.connection_cost, a.name, a.email
FROM contracts c
LEFT OUTER JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id
WHERE a.email IS NOT NULL;
```

Рисунок 4.39 – Запрос



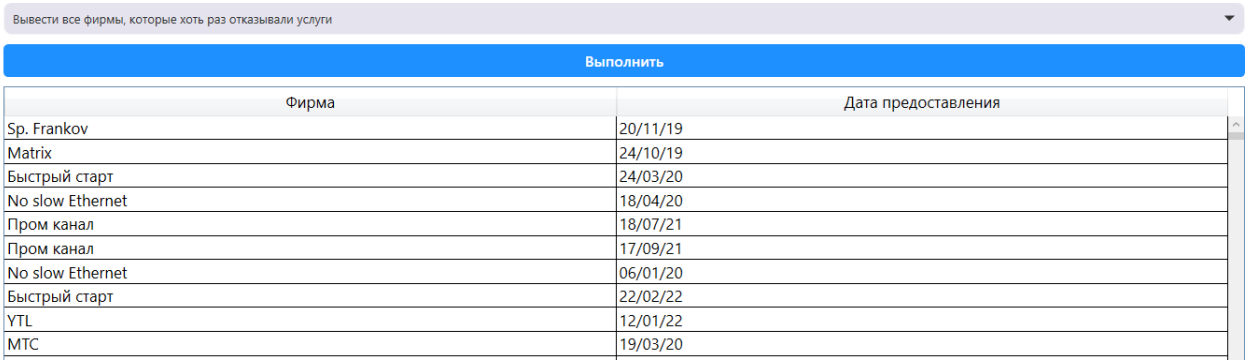
Абонент	Почта	Цена подключения
З. З. Дорина	test43@pic.com	4478.07666889562
С. Н. Коновалов	test42@pic.com	2651.18072460296
К. С. Коновалов	test15@pic.com	1593.38623558538
З. К. Иванов	test47@pic.com	6303.30957731811
А. И. Синеев	test63@pic.com	4640.80123858967
О. Д. Хим	test69@pic.com	2962.23669702191
О. К. Коновалов	test95@pic.com	2797.61065420076
И. О. Павлолюбов	test38@pic.com	1379.19703271723
К. Е. Хим	test57@pic.com	8396.22145174154

Рисунок 4.40 – Результат запроса

– правое внешнее соединение: вывести все фирмы, которые хоть раз отказывали услуги (рис. 4.41-4.42);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_firms_have_services AS
SELECT f.name AS "Название компании", s.recieving_date "Дата предоставления услуги"
FROM services s
RIGHT OUTER JOIN firms f ON f.id = s.firm_id
WHERE s.id IS NOT NULL;
```

Рисунок 4.41 – Запрос



Фирма	Дата предоставления
Sp. Frankov	20/11/19
Matrix	24/10/19
Быстрый старт	24/03/20
No slow Ethernet	18/04/20
Пром канал	18/07/21
Пром канал	17/09/21
No slow Ethernet	06/01/20
Быстрый старт	22/02/22
YTL	12/01/22
МТС	19/03/20

Рисунок 4.42 – Результат запроса

– запрос на запросе: вывести информацию о фирмах, открывшихся в указанный период, и уже предоставлявших услуги пользователям (рис. 4.43-4.44);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_firms_by_start_date_with_services(start_date INTEGER, end_date INTEGER)
RETURNS TABLE("Название фирмы" VARCHAR(40), "Дата предоставления услуги" DATE, "Год открытия" SMALLINT)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT f.name, s.recieving_date, f.start_working_year
                FROM firms f
                LEFT JOIN services s ON s.firm_id = f.id
                WHERE f.start_working_year BETWEEN start_date AND end_date AND s.id IS NOT NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.43 – Запрос

Вывести все фирмы, которые хоть раз отказывали услуги и были открыты в указанный период

Начальный год 2000 **Конечный год** 2022 **Выполнить**

Фирма	Дата подключения	Начало работы фирмы (г.)
Matrix	24/10/19	2002
No slow Ethernet	18/04/20	2006
Пром канал	17/09/21	2005
No slow Ethernet	06/01/20	2008
Быстрый старт	22/02/22	2018
YTL	12/01/22	2007
Matrix	17/05/22	2009
Spike	22/10/19	2011
100c	01/10/20	2002
YTL	09/07/20	2021
YTL	17/01/22	2018
Oww Data	01/09/21	2020
Быстрый старт	22/04/21	2010

Рисунок 4.44 – Результат запроса

– итоговый запрос без условия: вывести общее число предоставленных мегабайт фирм (рис. 4.45-4.46);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_sum_size_firms AS
SELECT f.name, sum(s.size)
FROM firms f
JOIN services s ON s.firm_id = f.id
GROUP BY f.name;
```

Рисунок 4.45 – Запрос

Вывести фирмы и их общее число предоставленных МБ

Выполнить **Excel**

Название фирмы	Число поставленных МБ абонентам
Faster	10473429.167804932
100c	13973511.745358441
Spike	13818424.38909811
YTL	20478986.63078399
Быстрый старт	14229797.464089114
МТС	4078898.5192303895
Билайн	15968412.96087227
А Связь	13612513.28267342
SST	17813274.544825293
Trinity	2076727.9752736809
Matrix	21599088.842747673
Пром канал	14090155.577859674
Sp. Frankov	6228555.0020021545
Oww Data	11597768.953443343
No slow Ethernet	18387969.257061288

Рисунок 4.46 – Результат запроса

– итоговый запрос с условием на данные: вывести количество фирм с указанным типом собственности (рис. 4.47-4.48);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_firms_count_by_own_type(own_type_name TEXT)
RETURNS TABLE("Количество" BIGINT)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT COUNT(f.name)
                FROM firms f
                JOIN own_types ot ON f.own_type_id = ot.id
                WHERE ot.name = own_type_name
                GROUP BY ot.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.47 – Запрос запроса

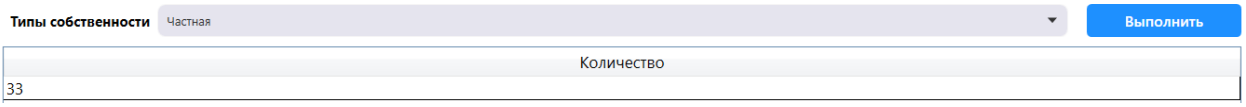
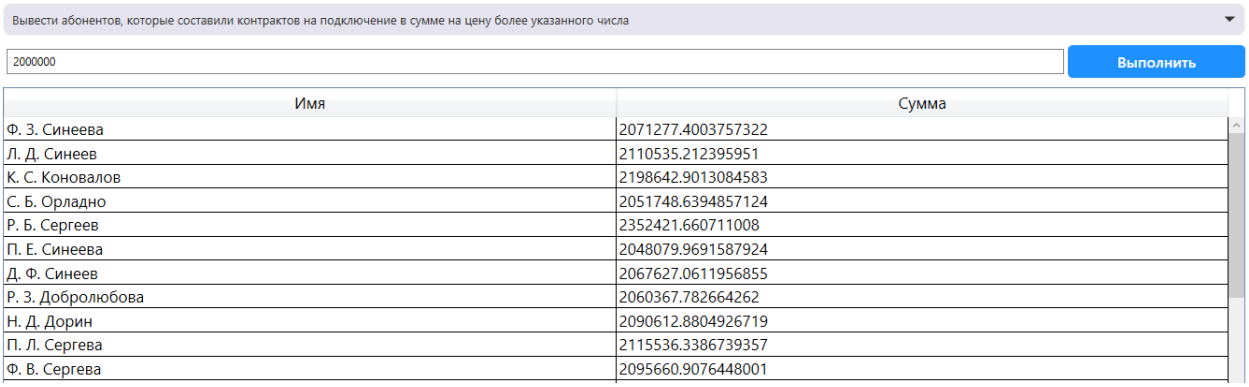


Рисунок 4.48 – Результат

– итоговый запрос с условием на группы: вывести абонентов, которые составили контрактов на подключение в сумме на цену более указанного числа (рис. 4.49-4.50);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_abonents_by_contracts_sum(sum_value DOUBLE PRECISION)
RETURNS TABLE("Имя" TEXT, "Сумма" NUMERIC)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT a.name, SUM(c.connection_cost)
                FROM contracts c
                JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id
                GROUP BY a.name
                HAVING SUM(c.connection_cost) > sum_value;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.49 – Запрос



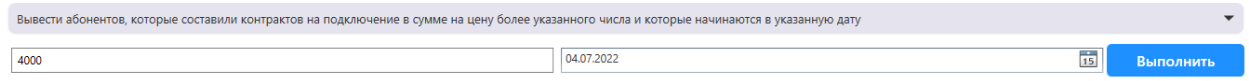
Имя	Сумма
Ф. З. Синеева	2071277.4003757322
Л. Д. Синеев	2110535.212395951
К. С. Коновалов	2198642.9013084583
С. Б. Орладно	2051748.6394857124
Р. Б. Сергеев	2352421.660711008
П. Е. Синеева	2048079.9691587924
Д. Ф. Синеев	2067627.0611956855
Р. З. Добролюбова	2060367.782664262
Н. Д. Дорин	2090612.8804926719
П. Л. Сергева	2115536.3386739357
Ф. В. Сергева	2095660.9076448001

Рисунок 4.50 – Результат запроса

– итоговый запрос с условием на данные и на группы: вывести абонентов, которые составили контрактов на подключение в сумме на цену более указанного числа и которые начинаются в указанную дату (рис. 4.51-4.52);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_abonents_by_contracts_sum_and_date(sum_value DOUBLE PRECISION, con_date DATE)
RETURNS TABLE("Имя" TEXT, "Сумма" NUMERIC)
AS $$
BEGIN
	RETURN QUERY
		SELECT a.name, SUM(c.connection_cost)
		FROM contracts c
		JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id
		WHERE c.connection_date=con_date
		GROUP BY a.name
		HAVING SUM(c.connection_cost) > sum_value;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.51 – Запрос



Имя	Сумма
Д. Б. Миров	9740.17320026931
Е. А. Иванов	6236.17989547712
З. Н. Коновалов	7582.81207613699
И. О. Павлолюбов	7462.84561157717
Л. П. Павлолюбова	4074.32477005823
Н. И. Колесников	4172.95966562946
Н. Н. Колесников	8527.5445240966
О. Д. Хим	8957.9424696772
П. К. Дорина	6660.42260557264
Р. Б. Сергеев	4864.1042308592

Рисунок 4.52 – Результат запроса

– запрос на запросе по принципу итогового запроса: вывести фирмы и их общую прибыль за подключение до и после инфляции (уменьшение на 30%), в период за между двумя датами (рис. 4.53-4.54);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_firms_sum_connection_cost_inflation(first_date DATE, second_date DATE)
RETURNS TABLE("Название" VARCHAR(40), "До инфляции" NUMERIC, "После инфляции" NUMERIC)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
        SELECT f.name, SUM(c.connection_cost), 0.7 * SUM(c.connection_cost) :: NUMERIC
        FROM (SELECT c.connection_cost, c.firm_id FROM contracts c
                WHERE c.connection_date BETWEEN first_date AND second_date) c
        LEFT JOIN firms f ON f.id = c.firm_id
        GROUP BY f.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.53 – Запрос

Вывести фирмы и их общую прибыль за подключение до и после инфляции (уменьшение на 30%), в период за между двумя датами

01.07.2022 | 05.07.2022 | Выполнить

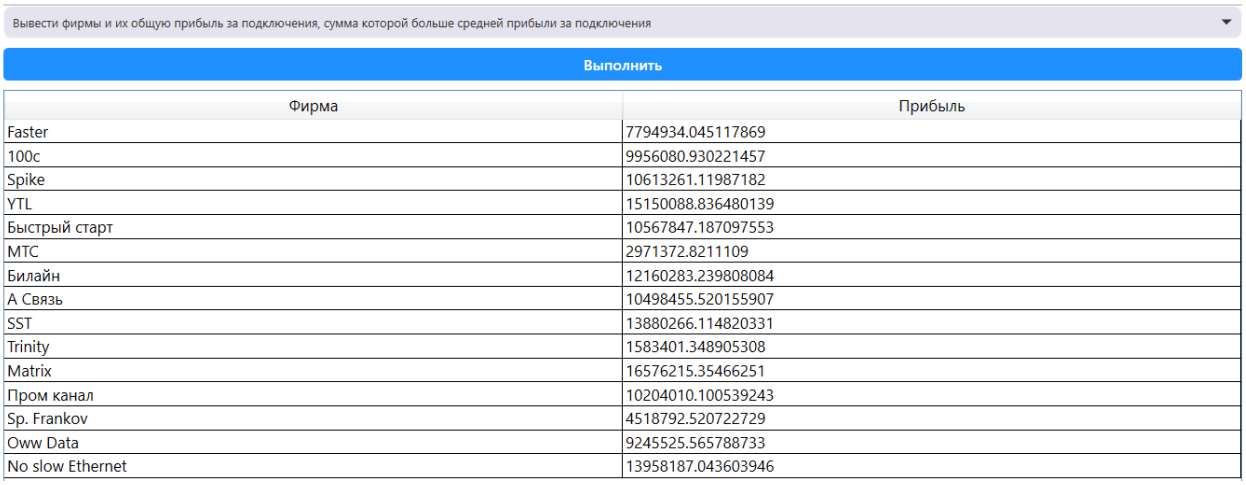
Название фирмы	До инфляции	После инфляции
100с	78304.26874790687	54812.98812353481
А Связь	47613.21094176622	33329.24765923635
Faster	42975.35285362592	30082.746997538143
Matrix	97674.16466995078	68371.91526896555
МТС	18083.574661460756	12658.50226302253
No slow Ethernet	65651.5686149015	45956.09803043104
Oww Data	93030.63812285099	65121.446685995696
Sp. Frankov	29814.280890028	20869.9966230196
Spike	40615.5883452351	28430.91184166457
SST	35159.97388916907	24611.98172241835
YTL	58310.01017153224	40817.00712007257
Билайн	52265.11326566011	36585.57928596208
Быстрый старт	75568.44744372195	52897.913210605366
Пром канал	26316.704127327685	18421.69288912938

Рисунок 4.54 – Результат запроса

– запрос с подзапросом: вывести фирмы и их общую прибыль за подключения, сумма которой больше средней прибыли за подключения (рис. 4.55-4.56);

```
CREATE OR REPLACE VIEW get_firms_sum_connection_cost_more_avg AS
SELECT f.name, SUM(c.connection_cost)
FROM firms f
JOIN contracts c ON c.firm_id = f.id
WHERE c.connection_cost > (SELECT AVG(contracts.connection_cost) FROM contracts)
GROUP BY f.name;
```

Рисунок 4.55 – Запрос


Вывести фирмы и их общую прибыль за подключения, сумма которой больше средней прибыли за подключения

Выполнить

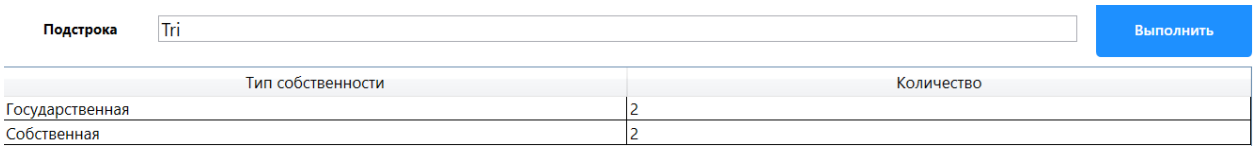
Фирма	Прибыль
Faster	7794934.045117869
100c	9956080.930221457
Spike	10613261.11987182
YTL	15150088.836480139
Быстрый старт	10567847.187097553
МТС	2971372.8211109
Билайн	12160283.239808084
А Связь	10498455.520155907
SST	13880266.114820331
Trinity	1583401.348905308
Matrix	16576215.35466251
Пром канал	10204010.100539243
Sp. Frankov	4518792.520722729
Oww Data	9245525.565788733
No slow Ethernet	13958187.043603946

Рисунок 4.56 – Результат запроса

– итоговый запрос с условием на данные по маске: вывести типы собственности и количество фирм, в названии которых встречается введенная подстрока (рис. 4.57-4.58);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION mask_query(f_name TEXT)
        RETURNS TABLE("Тип собственности" VARCHAR(20), "Количество фирм" BIGINT) AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT ot.name, COUNT(f.name)
                FROM firms f
                JOIN own_types ot ON ot.id = f.own_type_id
                WHERE f.name LIKE '%' || f_name || '%'
                GROUP BY ot.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.57 – Запрос


Подстрока Tri Выполнить

Тип собственности	Количество
Государственная	2
Собственная	2

Рисунок 4.58 – Результат запроса

– итоговый запрос с использованием CASE: вывести среднюю стоимость подключения указанной фирмы (рис. 4.59-4.60);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION case_query(f_name TEXT)
        RETURNS TABLE("Средняя стоимость" FLOAT8) AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT avg(CASE WHEN f.name = f_name THEN c.connection_cost END)::FLOAT8
                FROM contracts c
                JOIN firms f ON f.id = c.firm_id
                WHERE f.name = f_name
                GROUP BY f.name;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.59 – Запрос

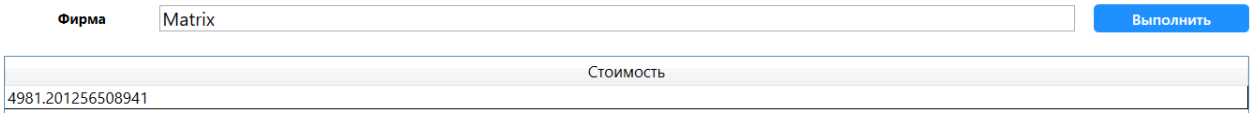


Рисунок 4.60 – Результат запроса

– итоговый запрос с использованием объединения: вывести количество контрактов и предоставляемых услуг (рис. 4.61-4.62);

```
CREATE OR REPLACE VIEW union_query AS
(SELECT 'Контракты' "Тип", COUNT(s.id) "Количество" FROM services s)
UNION
(SELECT 'Услуги' "Тип", COUNT(c.id) "Количество" FROM contracts c);

SELECT * FROM union_query
```

Рисунок 4.61 – Запрос

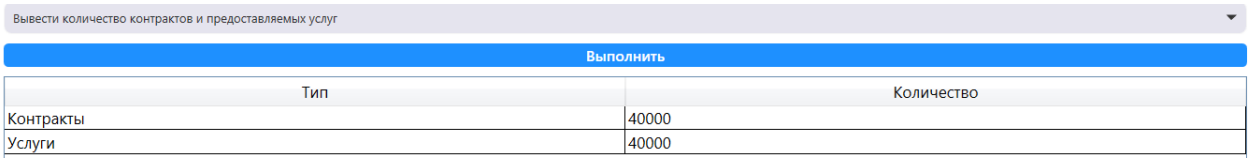
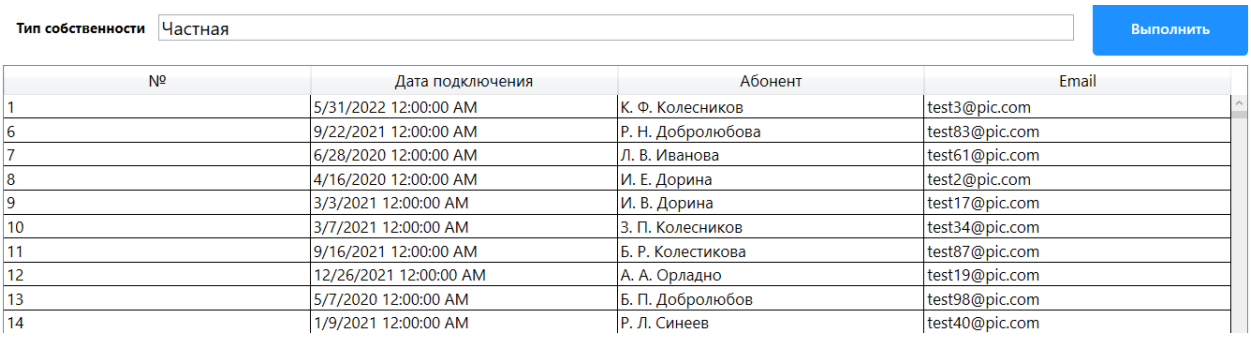


Рисунок 4.62 – Результат запроса

– запрос с подзапросом с использованием IN: вывести все контракты, фирмы которых имеют указанный тип собственности (рис. 4.63-4.64);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION in_query(own_type TEXT)
        RETURNS TABLE("#" INTEGER, "Дата подключения" DATE, "Абонент" TEXT, "Email" TEXT)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT c.id, c.connection_date, a.name, a.email
                FROM contracts c
                JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id
                WHERE c.firm_id IN
                (SELECT f.id FROM firms f JOIN own_types ot ON ot.id = f.own_type_id WHERE ot.name = own_type);
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.63 – Запрос



№	Дата подключения	Абонент	Email
1	5/31/2022 12:00:00 AM	К. Ф. Колесников	test3@pic.com
6	9/22/2021 12:00:00 AM	Р. Н. Добролюбова	test83@pic.com
7	6/28/2020 12:00:00 AM	Л. В. Иванова	test61@pic.com
8	4/16/2020 12:00:00 AM	И. Е. Дорина	test2@pic.com
9	3/3/2021 12:00:00 AM	И. В. Дорина	test17@pic.com
10	3/7/2021 12:00:00 AM	З. П. Колесников	test34@pic.com
11	9/16/2021 12:00:00 AM	Б. Р. Колестикова	test87@pic.com
12	12/26/2021 12:00:00 AM	А. А. Орладно	test19@pic.com
13	5/7/2020 12:00:00 AM	Б. П. Добролюбов	test98@pic.com
14	1/9/2021 12:00:00 AM	Р. Л. Синеев	test40@pic.com

Рисунок 4.64 – Результат запроса

– запрос с подзапросом с использованием NOT IN: вывести все контракты, фирмы которых не имеют указанный тип собственности (рис. 4.65-4.66);

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION in_query(own_type TEXT)
        RETURNS TABLE("#" INTEGER, "Дата подключения" DATE, "Абонент" TEXT, "Email" TEXT)
AS $$
BEGIN
        RETURN QUERY
                SELECT c.id, c.connection_date, a.name, a.email
                FROM contracts c
                JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id
                WHERE c.firm_id NOT IN
                (SELECT f.id FROM firms f JOIN own_types ot ON ot.id = f.own_type_id WHERE ot.name = own_type);
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Рисунок 4.65 – Запрос

Тип собственности: Частная — Выполнить

№	Дата подключения	Абонент	Email
1	5/31/2022 12:00:00 AM	К. Ф. Колесников	test3@pic.com
6	9/22/2021 12:00:00 AM	Р. Н. Добролюбова	test83@pic.com
7	6/28/2020 12:00:00 AM	Л. В. Иванова	test61@pic.com
8	4/16/2020 12:00:00 AM	И. Е. Дорина	test2@pic.com
9	3/3/2021 12:00:00 AM	И. В. Дорина	test17@pic.com
10	3/7/2021 12:00:00 AM	З. П. Колесников	test34@pic.com
11	9/16/2021 12:00:00 AM	Б. Р. Колестикова	test87@pic.com
12	12/26/2021 12:00:00 AM	А. А. Орладно	test19@pic.com
13	5/7/2020 12:00:00 AM	Б. П. Добролюбов	test98@pic.com

Рисунок 4.66 – Результат запроса

4.8 Разработка модифицируемого представления

Для курсового проекта было создано модифицируемое представление firms_view (рис. 4.67).

```
CREATE OR REPLACE VIEW firms_view AS
        SELECT f.id, f.name, f.address, ot.name "own_type"
        FROM firms f
        JOIN own_types ot ON ot.id = f.own_type_id;
```

Рисунок 4.67 – SQL-запрос создания представления

Модифицируемость этого представления обеспечивают триггеры типа INSTEAD изображённые на рисунках 4.68-4.70.

```
CREATE FUNCTION firms_view_update() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        UPDATE firms SET
                name=NEW.name,
                address = NEW.address,
                own_type_id=(SELECT id FROM own_types WHERE name=NEW.own_type)
                WHERE id = NEW.id;
        RETURN NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER firms_view_update_trigger INSTEAD OF UPDATE ON firms_view
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_view_update();
```

Рисунок 4.68 – Триггер типа INSTEAD OF UPDATE для модифицируемого представления

```
CREATE FUNCTION firms_view_delete() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        DELETE FROM firms WHERE id = OLD.id;
        RETURN NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER firms_view_delete_trigger INSTEAD OF DELETE ON firms_view
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_view_delete();
```

Рисунок 4.69 – Триггер типа INSTEAD OF DELETE для модифицируемого представления

```
CREATE FUNCTION firms_view_insert() RETURNS trigger AS $$
BEGIN
        INSERT INTO firms VALUES (
        0,
        NEW.name,
        NEW.address,
        (SELECT id FROM own_types WHERE name = NEW.own_type)
        );
        RETURN NULL;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER firms_view_insert_trigger INSTEAD OF INSERT ON firms_view
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_view_insert();
```

Рисунок 4.70 – Триггер типа INSTEAD OF INSERT для модифицируемого представления

Данные триггеры выполняют операции UPDATE, DELETE и INSERT над основной таблицей “Фирмы”.

5 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ

5.1 Формы и компоненты для работы в роли “Сотрудник фирмы”

Формы и компоненты для работы в роли “Сотрудник фирмы” изображены на рисунках 5.1-5.2.

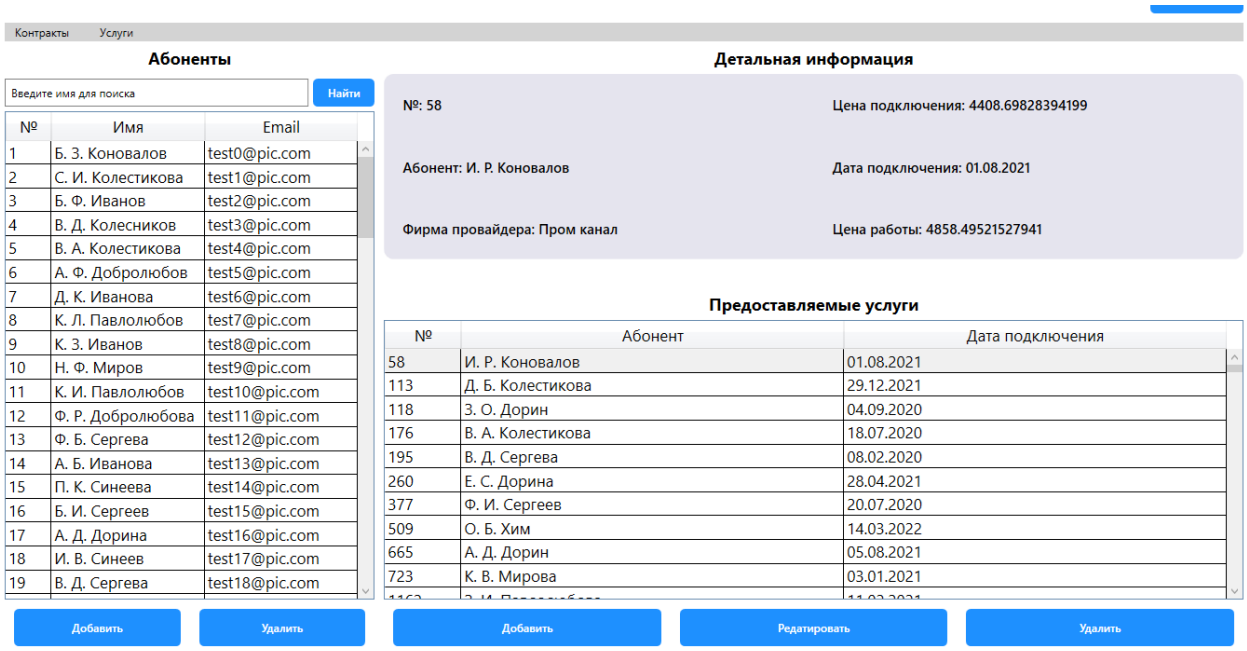


Рисунок 5.1 – Форма для работы в роли “Сотрудник фирмы (вкладка “Контракты”)”

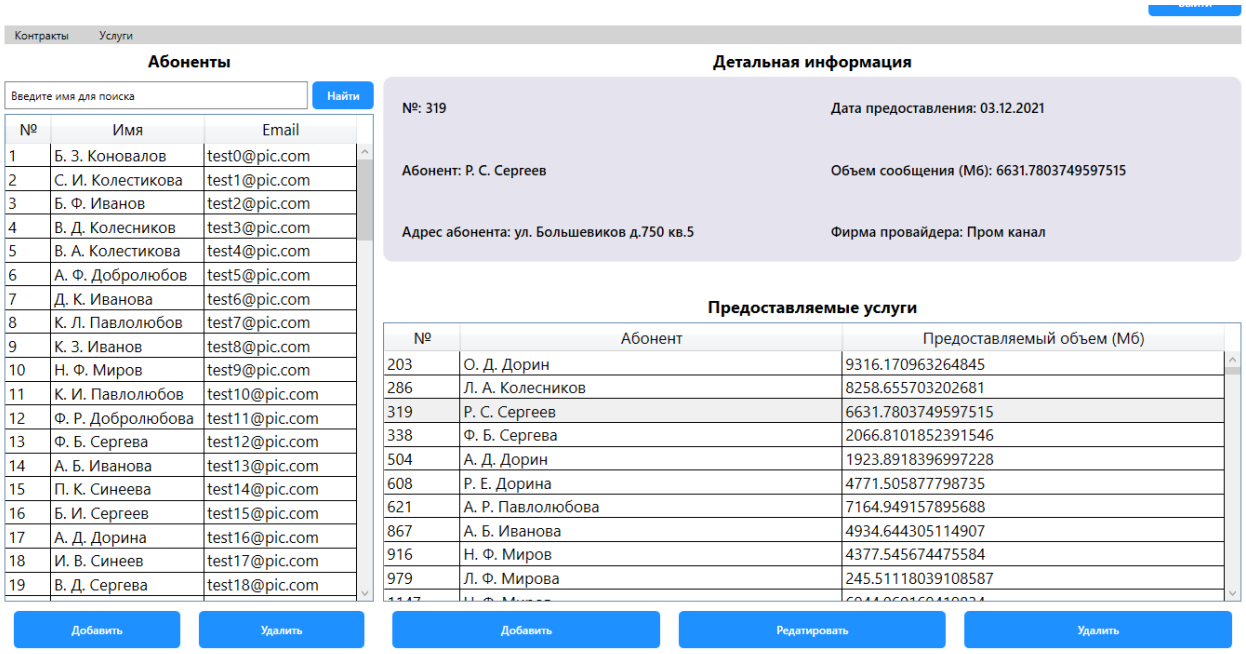


Рисунок 5.2 – Форма для работы в роли “Сотрудник фирмы (вкладка “Услуги”)”

5.2 Формы и компоненты для работы в роли “Абонент”

Формы и компоненты для работы в роли “Абонент” 5.3-5.4.

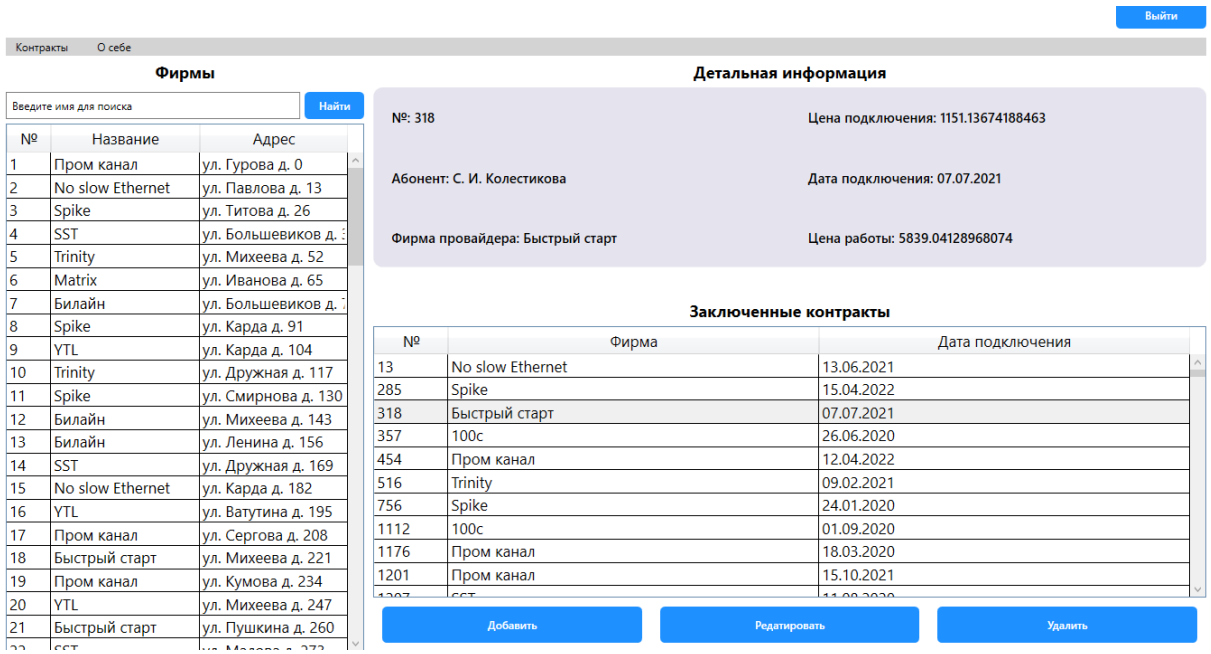


Рисунок 5.3 – Форма для работы в роли “Абонент” (вкладка “Контракты”)

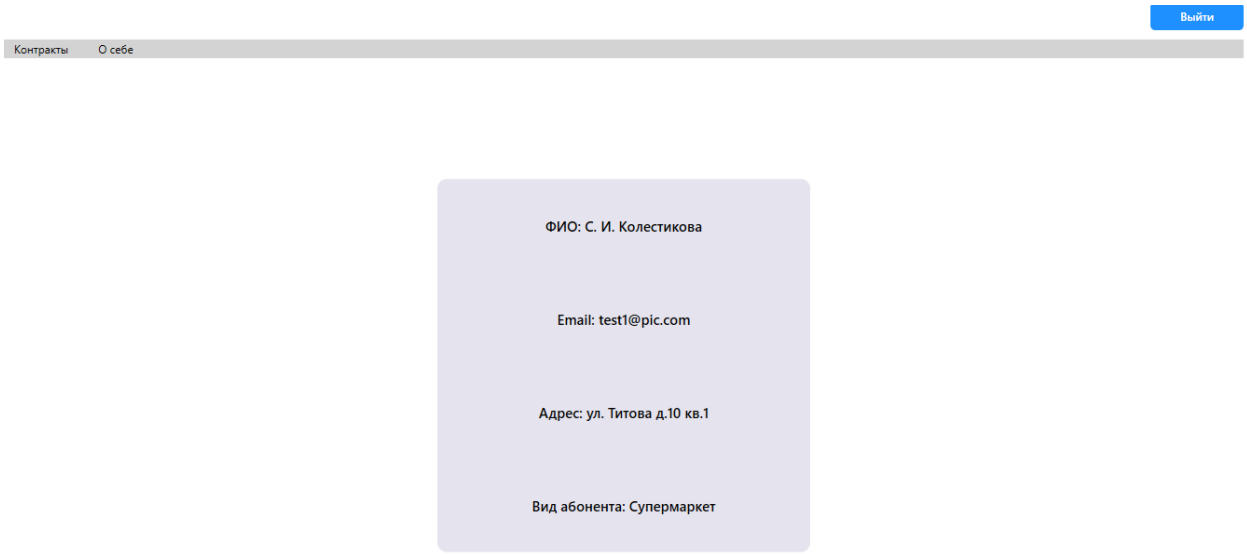


Рисунок 5.4 – Форма для работы в роли “Абонент” (вкладка “О себе”)

5.3 Формы и компоненты для работы в роли “Администратор”

Формы и компоненты для работы в роли “Администратор” изображены на рисунках 5.5-5.9.

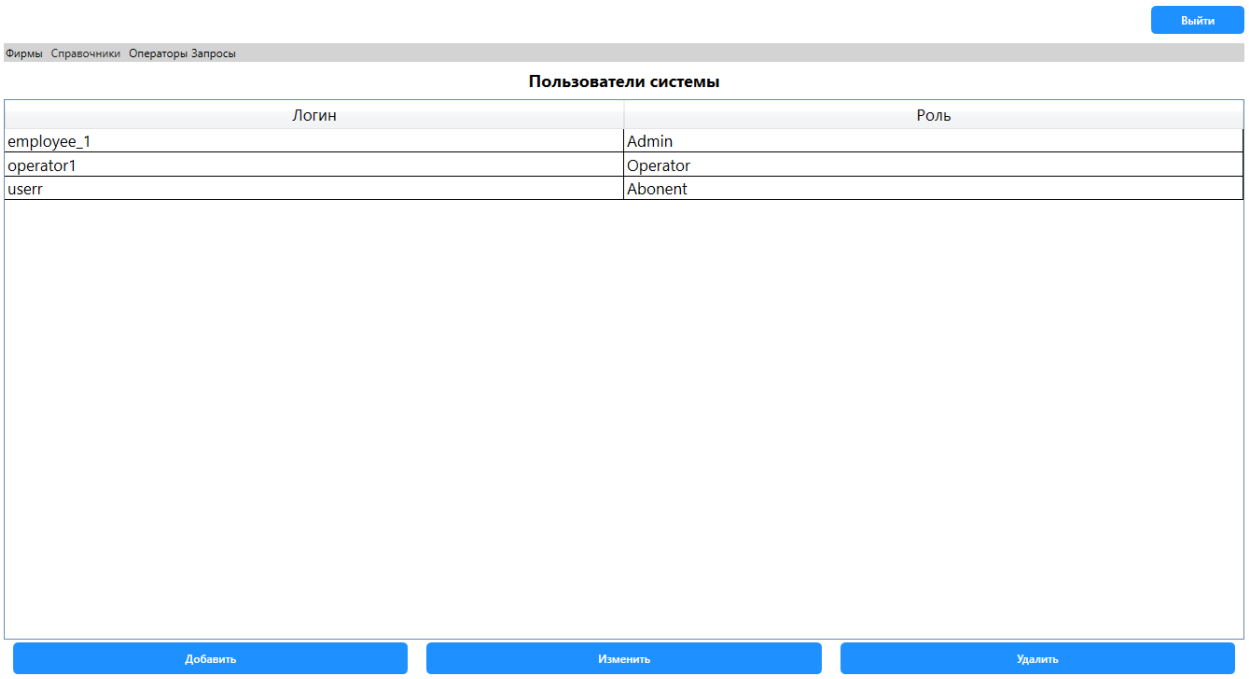
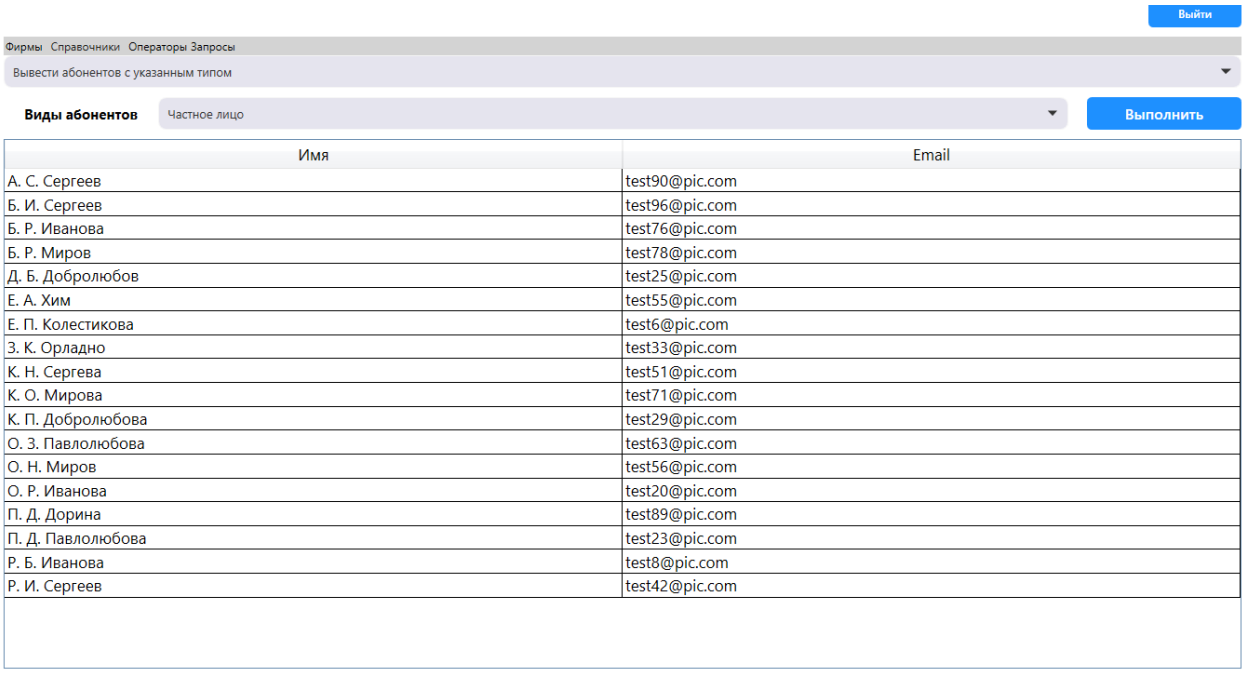
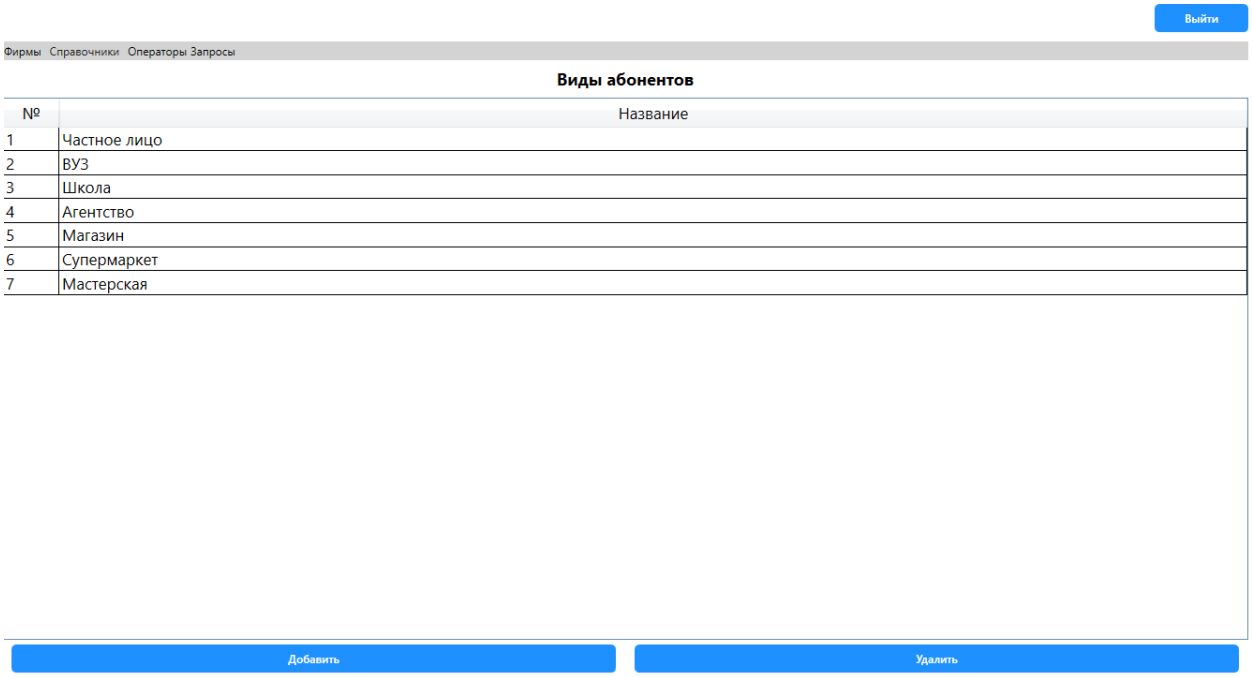


Рисунок 5.5 – Форма для работы в роли “Администратор” (вкладка “Операторы”)



Имя	Email
А. С. Сергеев	test90@pic.com
Б. И. Сергеев	test96@pic.com
Б. Р. Иванова	test76@pic.com
Б. Р. Миров	test78@pic.com
Д. Б. Добролюбов	test25@pic.com
Е. А. Хим	test55@pic.com
Е. П. Колестикова	test6@pic.com
З. К. Орладно	test33@pic.com
К. Н. Сергева	test51@pic.com
К. О. Мирова	test71@pic.com
К. П. Добролюбова	test29@pic.com
О. З. Павлолюбова	test63@pic.com
О. Н. Миров	test56@pic.com
О. Р. Иванова	test20@pic.com
П. Д. Дорина	test89@pic.com
П. Д. Павлолюбова	test23@pic.com
Р. Б. Иванова	test8@pic.com
Р. И. Сергеев	test42@pic.com

Рисунок 5.6 – Форма для работы в роли “Администратор” (вкладка “Запросы”)



№	Название
1	Частное лицо
2	ВУЗ
3	Школа
4	Агентство
5	Магазин
6	Супермаркет
7	Мастерская

Рисунок 5.7 – Форма для работы в роли “Администратор” (вкладка “Справочник (Виды абонентов)”)

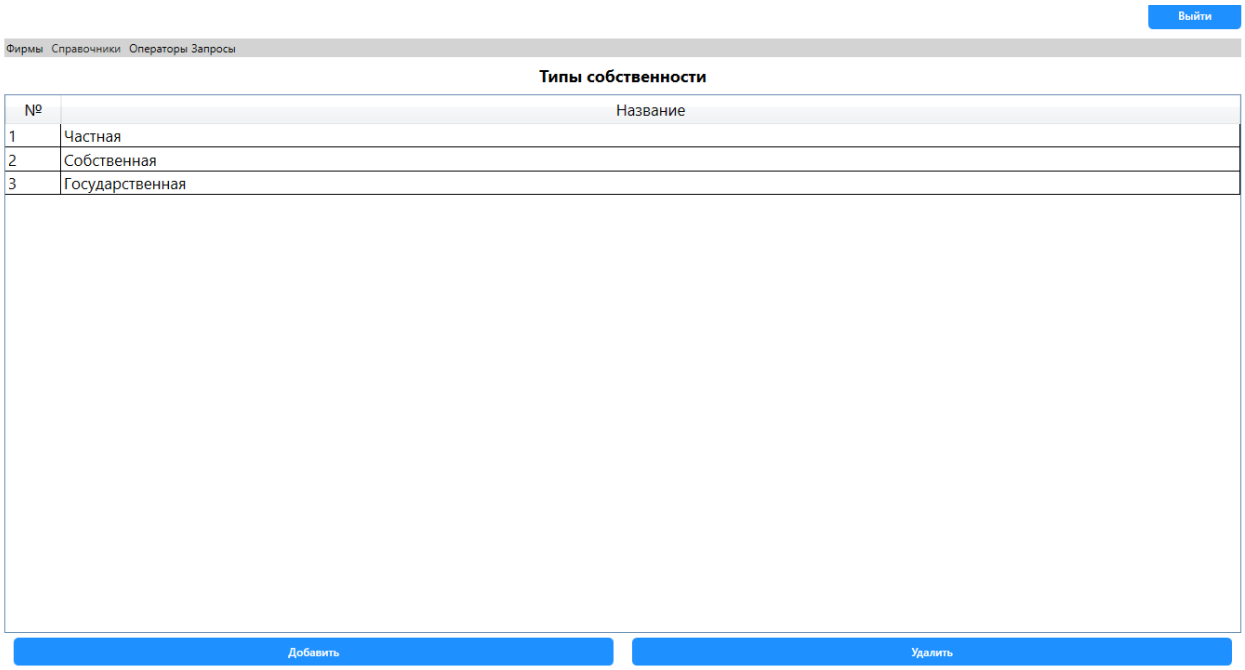


Рисунок 5.8 – Форма для работы в роли “Администратор” (вкладка “Справочник (Типы собственности)”)

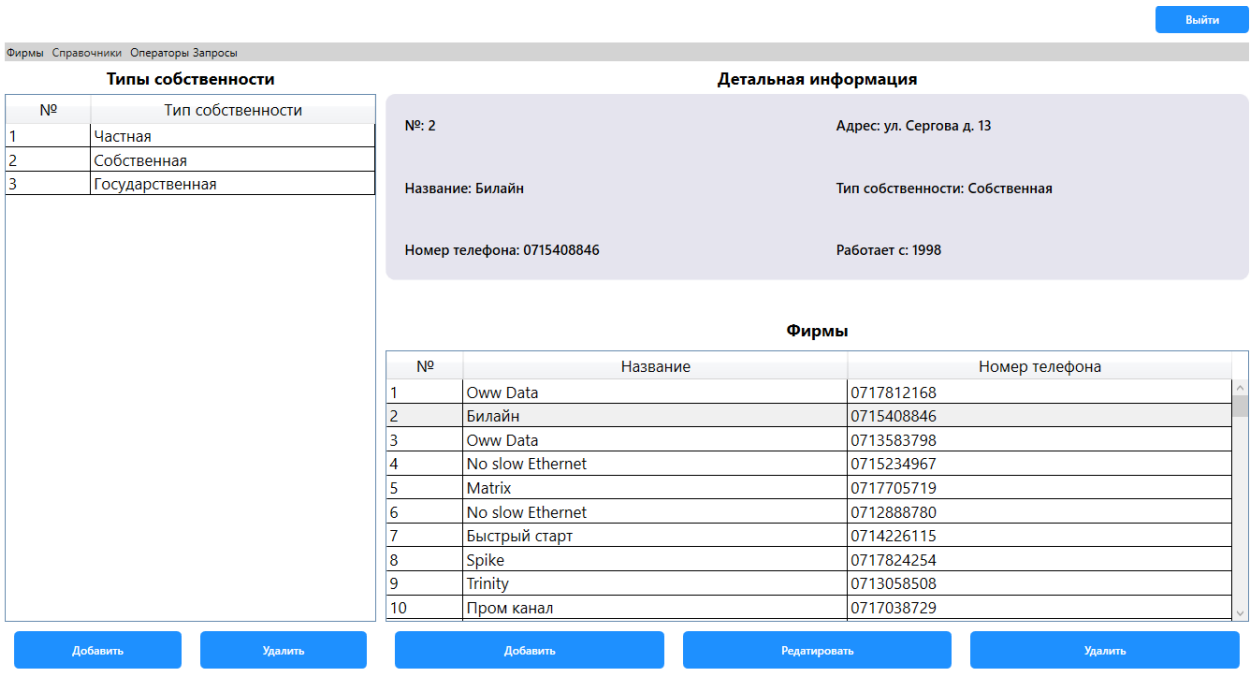


Рисунок 5.9 – Форма для работы в роли “Администратор” (вкладка “Фирмы”)

5.4 Экспортирование результата запроса в Excel

Для запроса “Вывести фирмы и их общее число предоставленных мегабайт” имеется возможность сгенерировать Excel диаграмму, изображённую на рисунке 5.10.

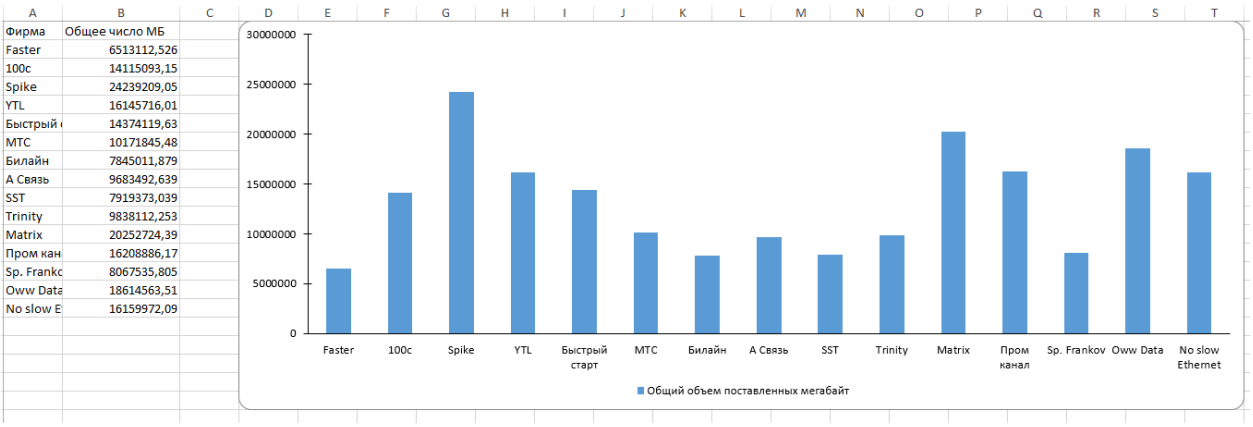


Рисунок 5.10 – Excel диаграмма

6 ТЕСТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В информационной системе предусмотрены обработки исключительных ситуаций (рис. 6.1-6.5), которые уведомляют пользователя о возникших проблемах, с помощью всплывающих окон.

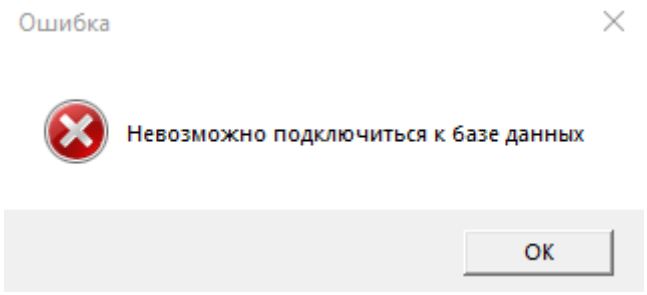


Рисунок 6.1 – Ошибка авторизации

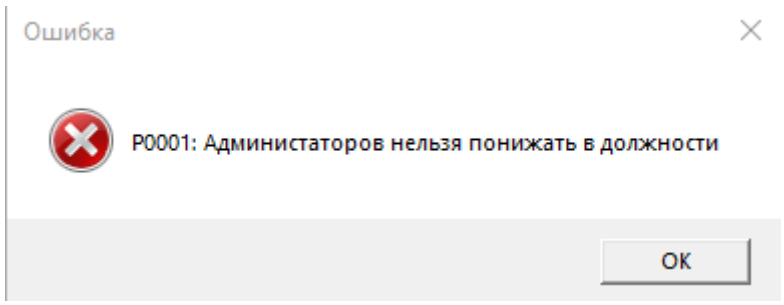


Рисунок 6.2 – Ошибка понижения администратора в должности

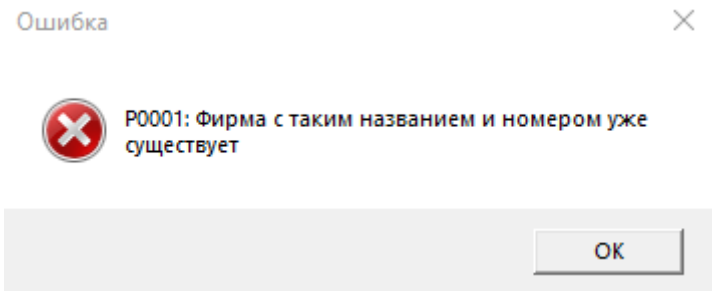


Рисунок 6.3 – Ошибка добавления фирмы

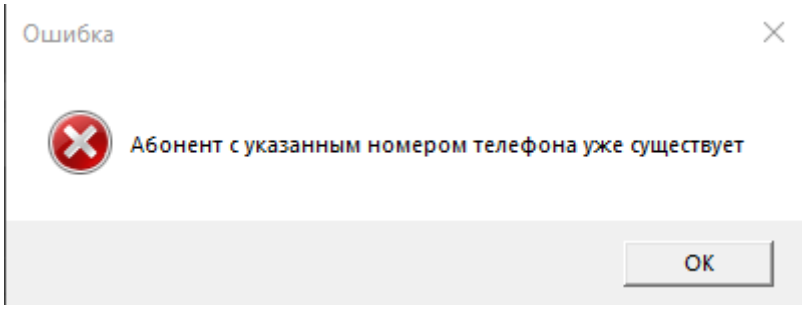


Рисунок 6.4 – Ошибка добавления абонента

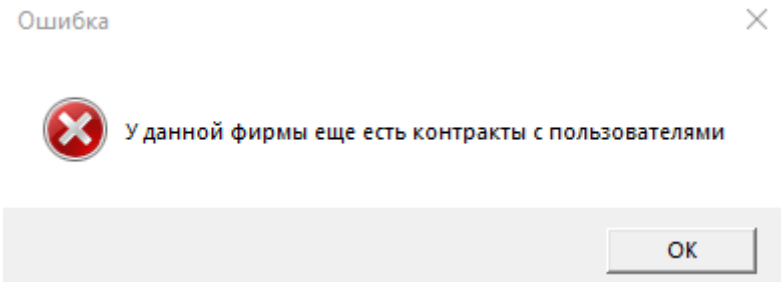


Рисунок 6.5 – Ошибка удаления фирмы

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения курсовой работы были закреплены практические навыки работы с системами управления базами данных, программирования информационных систем, методов автоматизации работы с базами данных.

В результате выполнения курсового проекта было проведено проектирование реляционной базы данных, создан проект информационной системы, созданы таблицы базы данных, сгенерированы случайные данные для заполнения таблиц, созданы представления, триггеры, домены, индексы, роли, выполнено партицирование таблицы, добавлена защита на уровне строк. Был спроектирован, разработан и протестирован графический пользовательский интерфейс, были составлены запросы в базу данных в соответствии с требованиями к курсовому проекту, созданы запросы и экспорт диаграммы в Excel.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Саймон Ригс, Ханну Кросинг. Администрирование PostgreSQL 9. Книга рецептов – М.: ДМК Пресс, 2013. – 21 с.

2. CREATE DOMAIN // PostgresPro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.5/sql-createdomain

3. Секционирование таблиц // PostgresPro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://postgrespro.ru/docs/postgresql/10/ddl-partitioning

4. Партицирование таблиц // EZcode [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://easy-code.ru/lesson/partitioning-mysql

5. Представления в SQL // CodeTown [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://codetown.ru/sql/predstavleniya/

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»
Факультет Интеллектуальных систем и программирования
Кафедра "Программная инженерия" им. Л.П. Фельдмана

Утверждаю
Зори С. А.
_____
08.02.2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на курсовую работу по дисциплине
«Программирование систем с серверами баз данных»

выдано студенту группы ПИ-19а Саевскому Олегу Владиславовичу

Тема: «Создание клиент-серверной информационной системы средствами СУБД»

Описание предметной области: Для автоматизации учета пользователей электронной почты необходима информация о фирмах-провайдерах (название фирмы, тип собственности (государственная, частная , ЗАО, ОАО,…), адрес, телефон, год начала работы), о заключенных с ними договорах (абонент (ФИО или название предприятия, тип (частное лицо, ВУЗ, школа, предприятие,…), физический адрес, адрес электронной почты), дата подключения, стоимость подключения, стоимость пересылки 1 Mb информации) и о предоставленных провайдерами услугах (абонент, дата предоставления, объем сообщения (в Mb)).

Донецк – 2022

Задание на курсовую работу

1. Спроектировать концептуальную модель базы данных (БД) для заданной предметной области и представить ее в виде взаимосвязанных таблиц, находящихся в третьей нормальной форме (в случае денормализации БД – обосновать необходимость). Выделить базовые таблицы и таблицы-справочники, указать для них первичные и внешние ключи.
2. Создать базу данных в среде СУБД средствами языка SQL. Добавить таблицы, домены, индексы.
3. Разработать не менее шести триггеров (по одному для каждого типа события), как минимум для двух различных таблиц БД. Триггеры типа BEFORE INSERT должны быть созданы для всех таблиц и с использованием генераторов задавать значение первичного ключа для вновь добавляемой записи.
4. Заполнить таблицы БД с использованием соответствующих запросов на языке SQL (не менее десяти записей в каждом справочнике, не менее 10 000 - 50 000 псевдослучайных записей в таблицах).
5. Сформулировать следующие виды запросов:
   - симметричное внутреннее соединение с условием (два запроса с условием отбора по внешнему ключу, два – по датам);
   - симметричное внутреннее соединение без условия (три запроса);
   - левое внешнее соединение;
   - правое внешнее соединение;
   - запрос на запросе по принципу левого соединения;
   - итоговый запрос без условия;
   - итоговый запрос без условия с итоговыми данными вида: «всего», «в том числе»;
   - итоговые запросы с условием на данные (по значению, по маске, с использованием индекса, без использования индекса);
   - итоговый запрос с условием на группы;
   - итоговый запрос с условием на данные и на группы;
   - запрос на запросе по принципу итогового запроса;
   - запрос с использованием объединения
   - запросы с подзапросами (с использованием in, not in, case, операциями над итоговыми данными).
6. Запросы без параметров реализовать в виде представлений, остальные запросы – в виде хранимых процедур и/или функций. Создать, по меньшей

мере, одно модифицируемое представление, используя механизм триггеров. ВСЯ логика проектируемого ПО – на сервере.

7. Разработать клиентское приложение, которое предоставляет следующие возможности для работы с созданной базой данных:

- многопользовательский режим работы (одна программа для всех ролей – ситуативный доступ к интерфейсу)
- наличие нескольких ролей пользователя (администратор – добавление/удаление/редактирование пользователей, их прав/ролей; пользователи_1 – …, пользователи _2 – ...)
- просмотр содержимого таблиц и представлений (здесь и далее – с учетом прав пользователей);
- добавление, редактирование и удаление записей таблиц и модифицируемых представлений;
- работа с наборами данных, находящимися в отношении «один-ко-многим» (создать составную форму для просмотра и редактирования данных родительской и дочерней таблиц);
- поиск и фильтрация данных отображаемых таблиц;
- просмотр результатов выполнения запросов;
- визуализация результатов одного из итоговых запросов (диаграммы, экспорт в Excel).

8. Обеспечить защиту данных, информации от несанкционированного доступа, сделать защиту на уровне строк, выполнить партицирование одной из основных таблиц

Рекомендуемое содержание пояснительной записки

Титульный лист
Реферат
Содержание
Введение

1. Описание предметной области, постановка задачи
2. Обоснование выбора СУБД, описание возможностей СУБД
3. Обоснование выбора инструментальные средств для написания клиентской части, проектирование структуры ПО

3.1 Невизуальные компоненты для работы с данными

3.2 Визуальные компоненты отображения данных

3.3 Разработка шаблонов приложений для работы с таблицами базы данных

4. Проектирование базы данных в выбранной СУБД

4.1 Проектирование концептуальной модели БД

4.2 Создание таблиц, доменов, индексов, сиквенсов

4.3 Разработка триггеров

4.4 Организация многоролевого доступа к данным

4.5 Разграничение доступа к данным на уровне строк (в зависимости от роли и логина)

4.6 Партицирование одной из основных таблиц БД

4.7 Проектирование запросов к базе данных

4.8 Создание представлений и хранимых процедур, функций

5. Разработка клиентского приложения

5.1 Формы и компоненты для работы в «роли 1»

5.2 Формы и компоненты для работы в «роли 2»

5.3 …

5.4 Генерация результатов не менее трех итоговых запросов (диаграммы, экспорт в Excel)

6. Тестирование разработанной информационной системы (в т.ч. включая защиту от несанкционированного доступа, одновременную работы с данными, каскадное удаление)

Заключение/выводы и предложения

Список литературы

Приложение А. Техническое задание

Приложение Б. Листинг шаблонов

Приложение В. Листинг серверного приложения

Приложение Д. Листинг клиентского приложения

Приложение Е. Руководство пользователя

Приложение Ж. Отчет о проверке на взаимствования

Приложение З. Руководство администратора

График выполнения курсовой работы

Неделя	Работа
1-2	Выдача и изучение задания
3	Анализ требований к системе и способов их реализации
4-5	Проектирование и реализация БД (таблицы, домены, индексы, роли, RLS, партицирование)
6-7	Создание триггеров и заполнение таблиц БД
8-9	Создание представлений и хранимых процедур, запросов

10-13	Разработка клиентского приложения
14	Тестирование и отладка системы
15	Оформление пояснительной записки
16-17	Защита курсовой работы

Дата выдачи задания 08.02.2022

Студент Саевский О.В.

Руководители проекта Щедрин С.В.

Ногтев Е. А.

Филипишин Д. А.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ЛИСТИНГ ШАБЛОНОВ

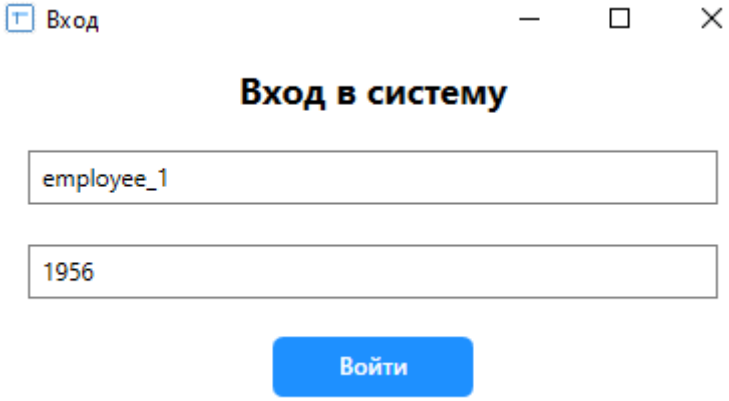


Рисунок Б.1 – Форма авторизации

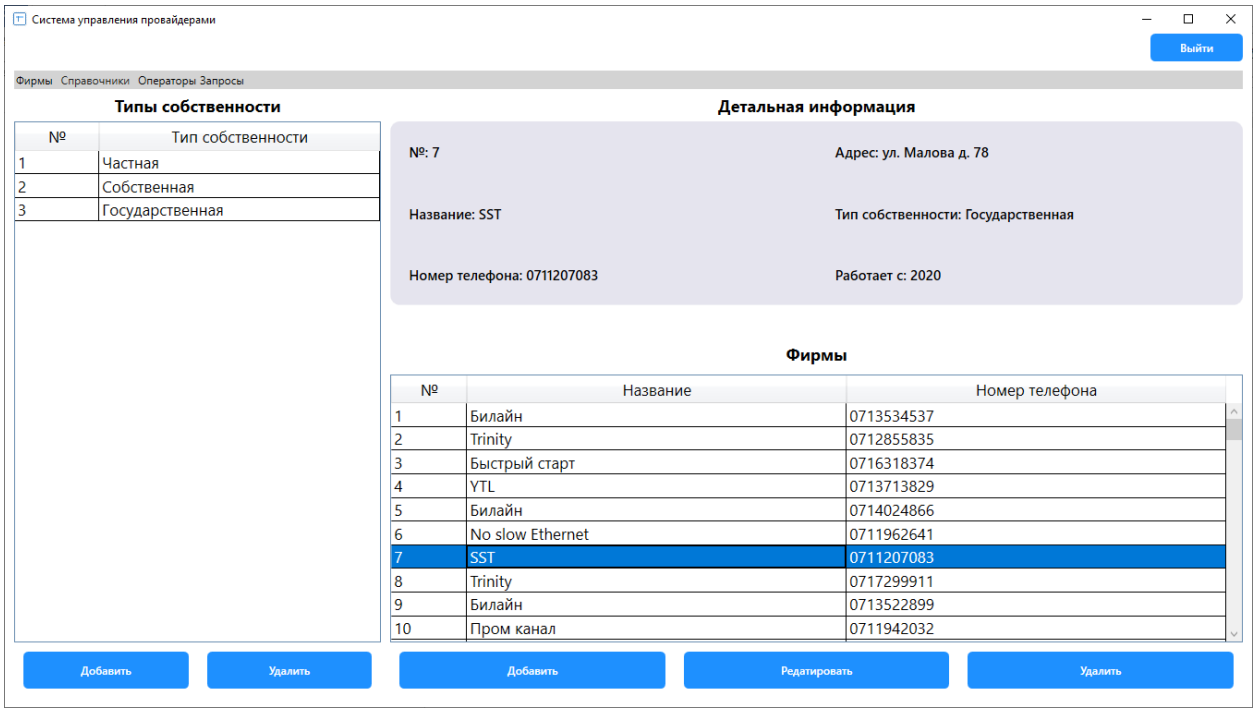


Рисунок Б.2 – Главная форма роли «Администратор»

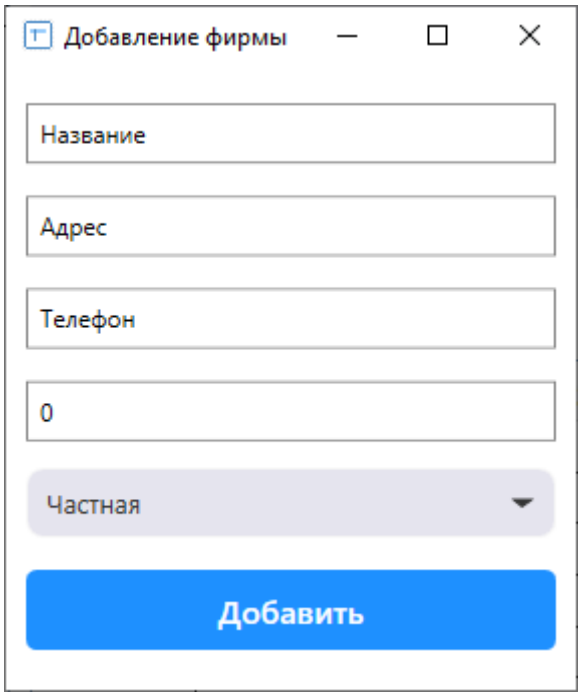


Рисунок Б.3 – Форма добавление фирмы

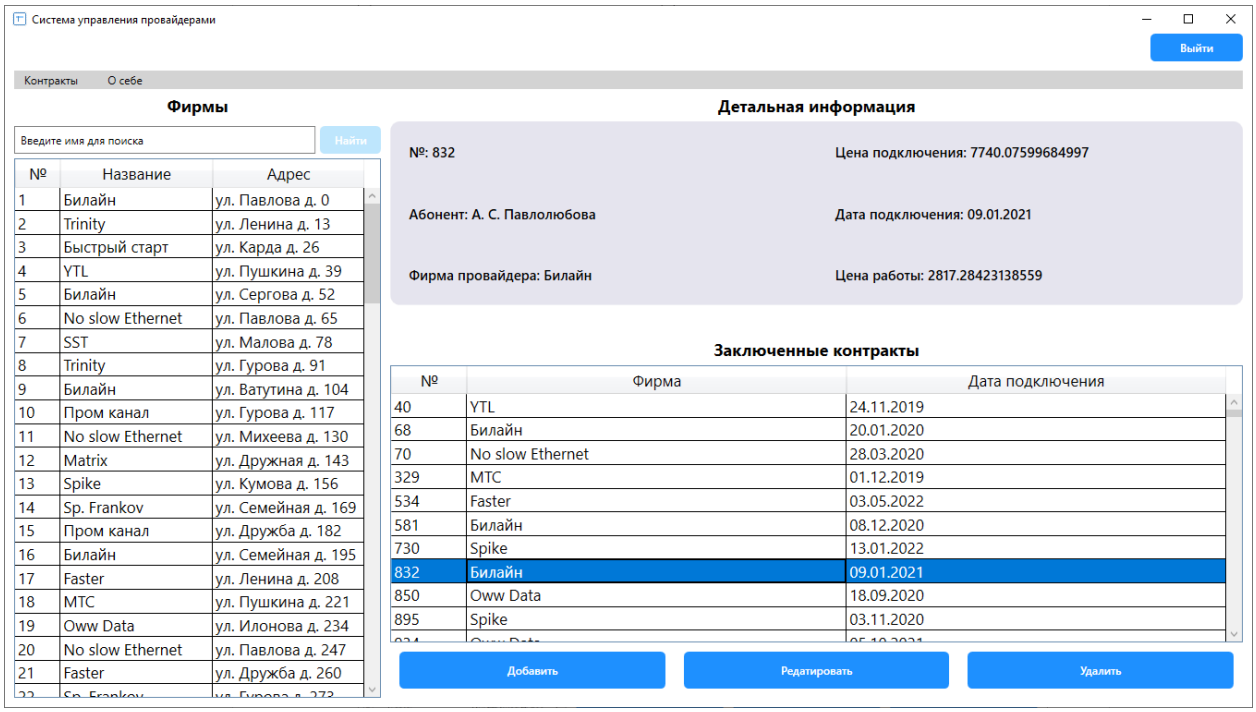


Рисунок Б.4 – Главная форма роли «Абонент»

Рисунок Б.5 –Форма вкладки «О себе» роли «Абонент»

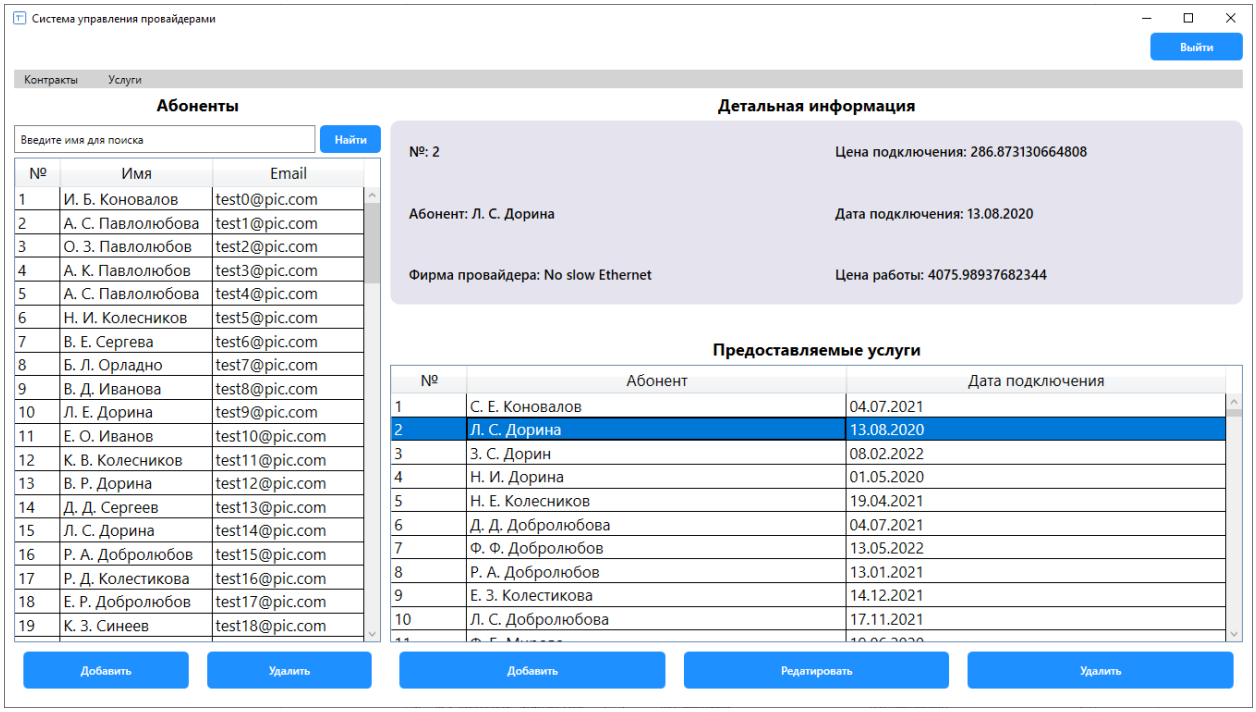


Рисунок Б.6 –Форма вкладки «Контракты» роли «Сотрудник фирмы»

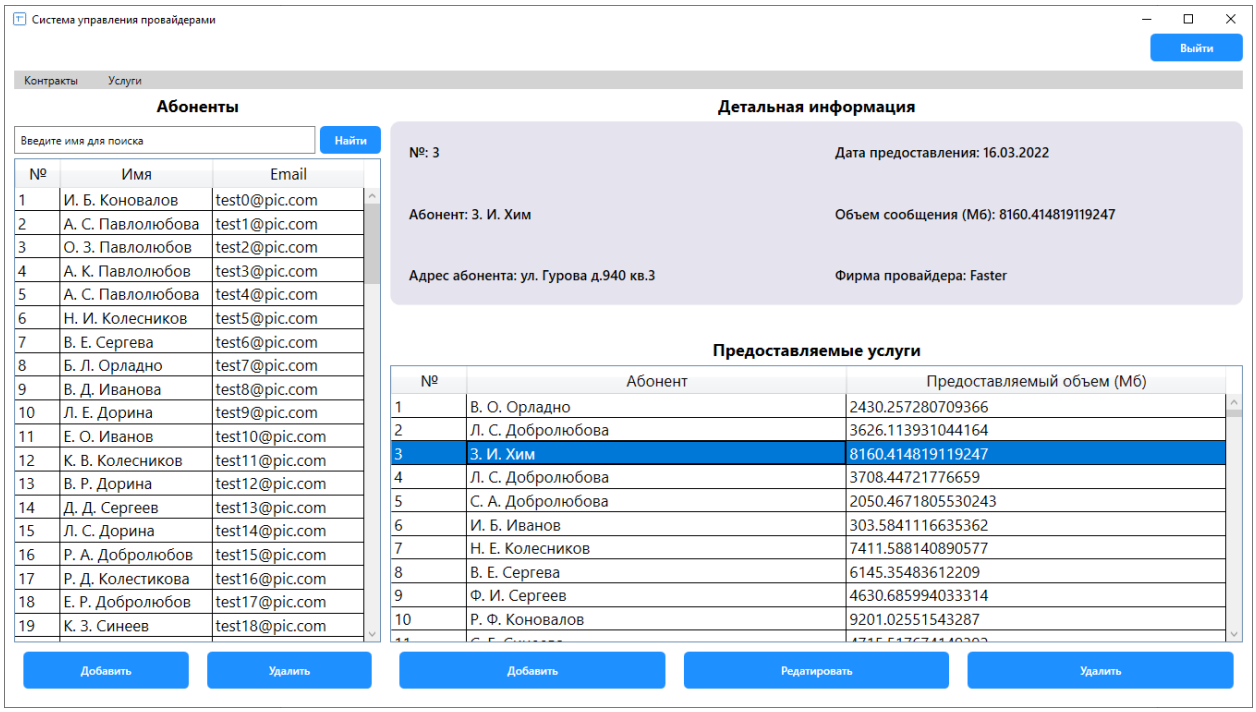


Рисунок Б.7 – Форма вкладки «Услуги» роли «Сотрудник фирмы»

ПРИЛОЖЕНИЕ В
ЛИСТИНГ СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

```
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries;

namespace ProviderSystemManager.DAL.QueryCreators
{
  internal class QueryCreator
  {
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
      var query = new AbonentsByAbonentTypeQuery(dbContext);
      var query2 = new FirmsByOwnType(dbContext);
      var query3 = new FirmsByServiceRecievingDate(dbContext);
      var query4 = new ContractsInfoQuery(dbContext);
      var query5 = new ServiceInfoQuery(dbContext);
      var query6 = new ContractAbonentsEmailNotNullQuery(dbContext);
      var query7 = new FirmHaveServicesQuery(dbContext);
      var query8 = new FirmsByStartDateWithServicesQuery(dbContext);
      var query9 = new
AbonentsByServiceRecievingDateQuery(dbContext);
      var query10 = new AbonentInfoQuery(dbContext);
      var query11 = new SumSizeFirmsQuery(dbContext);
      var query12 = new FirmsCountByOwnTypeQuery(dbContext);
      var query13 = new AbonentsByContractsSumQuery(dbContext);
      var query14 = new
AbonentsByContractsSumAndDateQuery(dbContext);
      var query15 = new
FirmsSumConnectionCostInflationQuery(dbContext);
      var query16 = new
FirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery(dbContext);
      var query17 = new MaskQuery(dbContext);
      var query18 = new CaseQuery(dbContext);
      var query19 = new UnionQuery(dbContext);
      var query20 = new InQuery(dbContext);
      var query21 = new NotInQuery(dbContext);

      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query2.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query3.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query4.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query5.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query6.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query7.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query8.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query9.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query10.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query11.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query12.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query13.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query14.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query15.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query16.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query17.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query18.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query19.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query20.CreateQuery);
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query21.CreateQuery);

      #region SEQUENCES

      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
firms_seq");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
abonents_seq");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
abonent_types_seq");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
contracts_seq");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
own_types_seq");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
services_seq");

      #endregion

      #region GRANDS

      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON firms
TO abonent;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON
services TO abonent;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE,
UPDATE, INSERT ON contracts TO abonent;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON
abonents TO abonent;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON
abonent_types TO abonent;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON
own_types TO abonent;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON users
TO abonent;");

      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON firms
TO operator;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE,
UPDATE, INSERT ON services TO operator;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE,
UPDATE, INSERT ON contracts TO operator;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE,
UPDATE, INSERT ON abonents TO operator;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON
abonent_types TO operator;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON
own_types TO operator;");
      dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT ON users
TO operator;");
```

```
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON firms TO admin;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON services TO admin;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON contracts TO admin;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON abonents TO admin;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON abonent_types TO admin;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON own_types TO admin;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("GRANT SELECT, DELETE, UPDATE, INSERT ON users TO admin;");

        //#endregion

        //#region TRIGGERS

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE FUNCTION users_after_update() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF OLD.role <> NEW.role THEN IF OLD.role = 1 THEN EXECUTE 'ALTER GROUP operator DROP USER ' || NEW.login; EXECUTE 'GRANT abonent TO ' || NEW.login; END IF; IF OLD.role = 2 THEN EXECUTE 'ALTER GROUP abonent DROP USER ' || NEW.login; EXECUTE 'GRANT operator TO ' || NEW.login; END IF; IF OLD.role = 0 THEN RAISE EXCEPTION 'Администаторов нельзя понижать в должности'; END IF; END IF; RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER users_after_update_trigger AFTER UPDATE ON users FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE users_after_update();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE FUNCTION users_after_insert() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF NEW.role = 0 THEN EXECUTE 'GRANT admin TO ' || NEW.login; END IF; IF NEW.role = 1 THEN EXECUTE 'GRANT operator TO ' || NEW.login; END IF; IF NEW.role = 2 THEN EXECUTE 'GRANT abonent TO ' || NEW.login; END IF; RETURN NULL; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER users_after_insert_trigger AFTER INSERT ON users FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE users_after_insert();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE FUNCTION users_after_delete() RETURNS trigger AS $$ BEGIN EXECUTE 'DROP USER ' || OLD.login; RETURN NULL; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER users_after_delete_trigger AFTER DELETE ON users FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE users_after_delete();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE FUNCTION firms_before_delete() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF (SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM contracts WHERE firm_id=OLD.id) p) <> 0 THEN RAISE EXCEPTION 'У данной фирмы еще есть контракты с пользователями'; END IF; RETURN NULL; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER firms_before_delete_trigger BEFORE DELETE ON firms FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_delete();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE FUNCTION firms_before_insert() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF (SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM firms WHERE name=NEW.name AND telephone=NEW.telephone) p) <> 0 THEN RAISE EXCEPTION 'Фирма с таким названием и номером уже существует'; END IF; RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER firms_before_insert_trigger BEFORE INSERT ON firms FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_insert();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE FUNCTION firms_before_update() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF (SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM firms WHERE name=NEW.name AND telephone=NEW.telephone) p) <> 0 THEN RAISE EXCEPTION 'Фирма с таким названием и номером уже существует'; END IF; RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER firms_before_update_trigger BEFORE UPDATE ON firms FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_update();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE FUNCTION firms_before_insert_increment() RETURNS trigger AS $$ BEGIN NEW.id := nextval('firms_seq'); RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER firms_before_insert_increment_trigger BEFORE INSERT ON firms FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_insert_increment();");

        //#endregion

        //#region SECURITY

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE firms ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE abonents ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE contracts ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE services ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");

        //#endregion

        //#region POLICY

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY firms_abonent ON firms TO abonent USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY contracts_abonent ON contracts TO abonent USING (abonent_id = (SELECT id FROM users WHERE login = CURRENT_USER));");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY services_abonent ON services TO abonent USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY abonents_abonent ON abonents TO abonent USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY abonent_types_abonent ON abonent_types TO abonent USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY own_types_abonent ON own_types TO abonent USING (TRUE);");

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY firms_operator ON firms TO operator USING (id = (SELECT id FROM users WHERE login = CURRENT_USER));");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY contracts_operator ON contracts TO operator USING (firm_id = (SELECT id FROM users WHERE login = CURRENT_USER));");
```

```
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
services_operator ON services TO operator USING (firm_id = (SELECT id
FROM users WHERE login = CURRENT_USER));");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
abonents_operator ON abonents TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
abonent_types_operator ON abonent_types TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
own_types_operator ON own_types TO operator USING (TRUE);");


            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
firms_admin ON firms TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
contracts_admin ON contracts TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
services_admin ON services TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
abonents_admin ON abonents TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
abonent_types_admin ON abonent_types TO operator USING (TRUE);");
            dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
own_types_admin ON own_types TO operator USING (TRUE);");


            #endregion
        }
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class AbonentCreator
{
    public static int Count => 20000;
    public static string[] Initials => new string[]
    {
        "А.",
        "Б.",
        "С.",
        "Д.",
        "Е.",
        "П.",
        "К.",
        "Р.",
        "В.",
        "З.",
        "Ф.",
        "Л.",
        "Н.",
        "О.",
        "И.",
        "Я."
    };
    public static string[] SecondNames => new string[]
    {
        "Сергева",
        "Сергеев",
        "Иванова",
        "Иванов",
        "Мирова",
        "Миров",
        "Добролюбов",
        "Добролюбова",
        "Синеев",
        "Синеева",
        "Хим",
        "Орладно",
        "Дорин",
        "Дорина",
        "Колесников",
        "Колестикова",
        "Павлолюбов",
        "Павлолюбова",
        "Коновалов",
        "Коновалова"
    };
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var random = new Random();

        for(int i = 0; i < Count; i++)
        {
            var firstInitial = Initials[random.Next(Initials.Length - 1)];
            var secondInitial = Initials[random.Next(Initials.Length - 1)];
            var secondName =
SecondNames[random.Next(SecondNames.Length - 1)];
            var street =
FirmCreator.StreetNames[random.Next(FirmCreator.StreetNames.Length -
1)];
            var abonent = new Abonent { Name = $"{firstInitial} {secondInitial}
{secondName}", Address = $"ул. {street} д.{i * 10} кв.{i % 7}", Email =
$"test{i}@pic.com", AbonentTypeId = random.Next(1,
AbonentTypeCreator.Count) };

            dbContext.Abonents?.Add(abonent);
        }

        dbContext.SaveChanges();
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class AbonentTypeCreator
{
    public static int Count => 7;
    public static void Init(ProviderDbContext context)
    {
        var abonentType1 = new AbonentType() {Name = "Частное лицо"};
        var abonentType2 = new AbonentType() { Name = "ВУЗ" };
        var abonentType3 = new AbonentType() { Name = "Школа" };
        var abonentType4 = new AbonentType() { Name = "Агентство" };
        var abonentType5 = new AbonentType() { Name = "Магазин" };
        var abonentType6 = new AbonentType() { Name = "Супермаркет" };
        var abonentType7 = new AbonentType() { Name = "Мастерская" };

        context.AbonentTypes?.Add(abonentType1);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType2);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType3);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType4);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType5);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType6);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType7);

        context.SaveChanges();
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class ContractCreator
{
    public static int Count => 40000;
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var random = new Random();

        for(int i = 0; i < 40000; i++)
        {
            var contract = new Contract()
            {
                FirmId = random.Next(1, FirmCreator.Count),
                AbonentId = random.Next(1, AbonentCreator.Count),
                ConnectionCost = (decimal)(random.Next(1, 10000) +
random.NextDouble()),
                ConnectionDate =
DateOnly.FromDateTime(DateTime.Now.AddDays(random.Next(-1000,
0))),
                ForwardingCost = (decimal)(random.Next(1, 10000) +
random.NextDouble())
            };

            dbContext.Contracts?.Add(contract);
        }

        dbContext.SaveChanges();
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;
```

```
public class FirmCreator
{
    public static int Count => 20000;
    private static string[] ProviderNames = new string[]
    {
        "Trinity",
        "Matrix",
        "Билайн",
        "МТС",
        "А Связь",
        "Пром канал",
        "100с",
        "Быстрый старт",
        "Spike",
        "Oww Data",
        "Faster",
        "No slow Ethernet",
        "Sp. Frankov",
        "YTL",
        "SST",
        "QWE"
    };
    public static string[] StreetNames = new string[]
    {
        "Пушкина",
        "Куйбышева",
        "Ватутина",
        "Титова",
        "Гурова",
        "Илонова",
        "Битова",
        "Сергова",
        "Синяя",
        "Ленина",
        "Кирова",
        "Малова",
        "Большевиков",
        "Иванова",
        "Павлова",
        "Михеева",
        "Карда",
        "Кумова",
        "Семейная",
        "Дружба",
        "Дружная",
        "Веселова",
        "Смирнова",
        "Каталова"
    };
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var ownTypeId = OwnTypeCreator.Count;
        var random = new Random();

        for (int i = 0; i < Count; i++)
        {
            var street = StreetNames[random.Next(StreetNames.Length - 1)];
            var name = ProviderNames[random.Next(ProviderNames.Length -
1)];

            if(ownTypeId == 0)
                ownTypeId = OwnTypeCreator.Count;

            var firm = new Firm()
            {
                Name = name,
                Address = $"ул. {street} д. {i * 13}",
                Telephone = $"071{random.Next(1000000, 9999999)}",
                OwnTypeId = ownTypeId,
                StartWorkingYear = (short)random.Next(1995, 2022)
            };

            ownTypeId--;

            dbContext.Firms?.Add(firm);
            dbContext.SaveChanges();
            dbContext.Entry(firm).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
        }
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class OwnTypeCreator
{
    public static int Count => 3;
    public static void Init(ProviderDbContext context)
    {
        var ownType1 = new OwnType() {Name = "Частная"};
        var ownType2 = new OwnType() { Name = "Собственная" };
        var ownType3 = new OwnType() { Name = "Государственная" };

        context.OwnTypes?.Add(ownType1);
        context.OwnTypes?.Add(ownType2);
        context.OwnTypes?.Add(ownType3);

        context.SaveChanges();

        context.Entry(ownType1).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
        context.Entry(ownType2).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
        context.Entry(ownType3).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class ServiceCreator
{
    public static int Count => 40000;
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var random = new Random();

        for(int i = 0; i < Count; i++)
        {
            var service = new Service { AbonentId = random.Next(1,
AbonentCreator.Count), Size = random.Next(1, 10000) +
random.NextDouble(), RecievingDate =
DateOnly.FromDateTime(DateTime.Now.AddDays(random.Next(-1000,
0))), FirmId = random.Next(1, FirmCreator.Count) };

            dbContext.Services?.Add(service);
        }

        dbContext.SaveChanges();
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Enums;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using System.Security.Cryptography;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;


public class UserCreator
{
    public static void Init(ProviderDbContext context)
    {
        var user1 = new User() { Login = "operator1", Password = "1954",
Role = UserRole.Operator, Id = 1 };
        var user2 = new User() { Login = "userr", Password = "1955", Role =
UserRole.Abonent, Id = 2 };
        var user3 = new User() { Login = "employee_1", Password = "1956",
Role = UserRole.Admin, Id = 3 };

        context.Users?.Add(user1);
        context.Users?.Add(user2);
        context.Users?.Add(user3);

        context.SaveChanges();

        context.Entry(user1).State = EntityState.Detached;
        context.Entry(user2).State = EntityState.Detached;
        context.Entry(user3).State = EntityState.Detached;
    }

    private static string HashPassword(string password)
    {
        byte[] salt;

        new RNGCryptoServiceProvider().GetBytes(salt = new byte[16]);

        var pbkdf2 = new Rfc2898DeriveBytes(password, salt, 100000);
        var hash = pbkdf2.GetBytes(20);
        var hashBytes = new byte[36];

        Array.Copy(salt, 0, hashBytes, 0, 16);
        Array.Copy(hash, 0, hashBytes, 16, 20);

        return Convert.ToBase64String(hashBytes);
    }}
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
ЛИСТИНГ КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

```
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Enums;
using ProviderSystemManager.Shared;
using ProviderSystemManager.WPF.Session;
using ProviderSystemManager.WPF.Utils;
using System;
using System.Configuration;
using System.Linq;
using System.Windows.Input;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels
{
    internal class SignInWindowViewModel : BindableBase
    {
        private readonly IDbContextService _service;
        private readonly IUserService _userService;

        public SignInWindowViewModel(IDbContextService service,
IUserService userService)
        {
            _service = service;
            _userService = userService;
        }

        public Action OnSuccessSignIn { get; set; }
        public string Login { get; set; } = "employee_1";
        public string Password { get; set; } = "1956";

        public ICommand SignInCommand => new AsyncCommand(async ()
=>
        {
            var dbConnection =
string.Format(ConfigurationManager.ConnectionStrings["ProviderDB"].Con
nectionString, Login, Password);
            var connectionResult = await
_service.ChangeConnectionAsync(dbConnection);

            if (connectionResult.CodeResult == CodeResult.Bad)
            {
                MessageBoxManager.ShowError(connectionResult.Errors.First());
                return;
            }

            var userResponse = await _userService.GetByLoginAsync(Login);

            if(userResponse.CodeResult == CodeResult.Bad)
            {
                MessageBoxManager.ShowError(userResponse.Errors.First());
                return;
            }

            User.Login = userResponse.Result.Login;
            User.Password = userResponse.Result.Password;
            User.Role =
Enum.Parse<UserRole>(userResponse.Result.UserRole);

            OnSuccessSignIn?.Invoke();
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Enums;
using ProviderSystemManager.WPF.Session;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Admin;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Roles;
using System;
using System.Windows.Controls;
using System.Windows.Input;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels
{
    internal class MainWindowViewModel : BindableBase
    {
        public MainWindowViewModel(AdminMainPage adminPage,
OperatorMainPage operatorPage, UserMainPage userPage)
        {
            switch (User.Role)
            {
                case UserRole.Admin: CurrentPage = adminPage; break;
                case UserRole.Operator: CurrentPage = operatorPage; break;
                case UserRole.User: CurrentPage = userPage; break;
            }
        }

        public Action OnExitAction { get; set; }
        public Page CurrentPage { get; set; }

        public ICommand OnExit => new DelegateCommand(() =>
        {
            OnExitAction?.Invoke();
        });
    }
}
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using ProviderSystemManager.BLL.Exporters.Interfaces;
using ProviderSystemManager.BLL.Exporters.QueryExporters;
using ProviderSystemManager.BLL.MappingConfiguration;
using ProviderSystemManager.BLL.Services;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Roles;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables.CreateUpdate;
using
ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables.CreateUpdate.Create;
using
ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables.CreateUpdate.Update;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Admin;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Queries;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Roles;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Tables;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Tables.CreateUpdate;
using System.Collections.Generic;
using System.Configuration;

namespace ProviderSystemManager.WPF.DI
{
    internal static class IoC
    {
        private static readonly ServiceProvider _provider;

        static IoC()
        {
            var services = new ServiceCollection();

            #region Views

            services.AddTransient<AdminMainPage>();
            services.AddTransient<OperatorMainPage>();
            services.AddTransient<UserMainPage>();
            services.AddTransient<UsersPage>();
            services.AddTransient<FirmPage>();
            services.AddTransient<AbonentPage>();
            services.AddTransient<AbonentTypesPage>();
            services.AddTransient<OwnTypePage>();
            services.AddTransient<ContractPage>();
            services.AddTransient<ServicePage>();
            services.AddTransient<CommonQueryPage>();
            services.AddTransient<GetAbonentsByTypeQueryPage>();
            services.AddTransient<FirmNamesByOwnTypeQueryPage>();
            services.AddTransient<FirmServiceSizeByDateQueryPage>();
            services.AddTransient<ContractsInfoQueryPage>();
            services.AddTransient<ServiceInfoQueryPage>();

services.AddTransient<ContractAbonentsEmailNotNullQueryPage>();
            services.AddTransient<FirmHaveServicesQueryPage>();

services.AddTransient<FirmsByStartDateWithServicesQueryPage>();

services.AddTransient<AbonentsByServiceRecievingDateQueryPage>();
            services.AddTransient<AbonentInfoQueryPage>();
```

```
            services.AddTransient<SumSizeFirmsQueryPage>();
            services.AddTransient<FirmsCountByOwnTypeQueryPage>();
            services.AddTransient<AbonentsByContractsSumQueryPage>();

services.AddTransient<AbonentsByContractsSumAndDateQueryPage>();

services.AddTransient<FirmsSumConnectionCostInflationQueryPage>();

services.AddTransient<FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPage>();
            services.AddTransient<AbonentTypeCreateWindow>();
            services.AddTransient<OwnTypeCreateWindow>();

            #endregion

            #region ViewModels

            services.AddTransient<ContractPageViewModel>();
            services.AddTransient<SignInWindowViewModel>();
            services.AddTransient<MainWindowViewModel>();
            services.AddTransient<OperatorMainPageViewModel>();
            services.AddTransient<AdminMainPageViewModel>();
            services.AddTransient<UserMainPageViewModel>();
            services.AddTransient<UsersPageViewModel>();
            services.AddTransient<FirmPageViewModel>();
            services.AddTransient<AbonentPageViewModel>();
            services.AddTransient<ServicePageViewModel>();
            services.AddSingleton<UserCreateUpdateWindowViewModel>();
            services.AddTransient<CommonQueryPageViewModel>();

services.AddTransient<AbonentsByAbonentTypeQueryPageViewModel>();
            services.AddTransient<FirmsByOwnTypeQueryPageViewModel>();

services.AddTransient<FirmsByServiceRecievingDateQueryPageViewMod
el>();
            services.AddTransient<ContractsInfoQueryPageViewModel>();
            services.AddTransient<ServiceInfoQueryPageViewModel>();

services.AddTransient<ContractAbonentsEmailNotNullQueryPageViewMo
del>();
            services.AddTransient<FirmHaveServicesQueryPageViewModel>();

services.AddTransient<FirmsByStartDateWithServicesQueryPageViewMod
el>();

services.AddTransient<AbonentsByServiceRecievingDateQueryPageView
Model>();
            services.AddTransient<AbonentInfoQueryPageViewModel>();
            services.AddTransient<SumSizeFirmsQueryPageViewModel>();

services.AddTransient<FirmsCountByOwnTypeQueryPageViewModel>();

services.AddTransient<AbonentsByContractsSumQueryPageViewModel>()
;

services.AddTransient<AbonentsByContractsSumAndDateQueryPageView
Model>();

services.AddTransient<FirmsSumConnectionCostInflationQueryPageView
Model>();

services.AddTransient<FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPageView
Model>();
            services.AddTransient<AbonentTypePageViewModel>();
            services.AddTransient<OwnTypePageViewModel>();
            services.AddTransient<AbonentTypeCreateWindowViewModel>();
            services.AddTransient<OwnTypeCreateWindowViewModel>();
            services.AddTransient<ContractCreateWindowViewModel>();
            services.AddTransient<UserUpdateWindowViewModel>();
            services.AddTransient<FirmCreateWindowViewModel>();
            services.AddTransient<FirmUpdateWindowViewModel>();

            #endregion

            #region Database

            var dbConnection =
string.Format(ConfigurationManager.ConnectionStrings["ProviderDB"].Con
nectionString, "postgres", "1956");

            services.AddDbContext<ProviderDbContext>(opt =>
opt.UseNpgsql(dbConnection));

            #endregion

            #region Repositories

            services.AddTransient<IContractRepository, ContractRepository>();
            services.AddTransient<IFirmRepository, FirmRepository>();
            services.AddTransient<IFirmRepository, FirmRepository>();
            services.AddTransient<IUserRepository, UserRepository>();
            services.AddTransient<IOwnTypeRepository,
OwnTypeRepository>();
            services.AddTransient<IAbonentRepository, AbonentRepository>();
            services.AddTransient<IServiceRepository, ServiceRepository>();
            services.AddTransient<IAbonentTypeRepository,
AbonentTypeRepository>();

            #endregion

            #region Queries

            services.AddTransient<IAbonentsByAbonentTypeQuery,
AbonentsByAbonentTypeQuery>();
            services.AddTransient<IFirmsByOwnType, FirmsByOwnType>();
            services.AddTransient<IFirmsByServiceRecievingDate,
FirmsByServiceRecievingDate>();
            services.AddTransient<IContractsInfoQuery, ContractsInfoQuery>();
            services.AddTransient<IServiceInfoQuery, ServiceInfoQuery>();
            services.AddTransient<IContractAbonentsEmailNotNullQuery,
ContractAbonentsEmailNotNullQuery>();
            services.AddTransient<IFirmHaveServicesQuery,
FirmHaveServicesQuery>();
            services.AddTransient<IFirmsByStartDateWithServicesQuery,
FirmsByStartDateWithServicesQuery>();
            services.AddTransient<IAbonentsByServiceRecievingDateQuery,
AbonentsByServiceRecievingDateQuery>();
            services.AddTransient<IAbonentInfoQuery, AbonentInfoQuery>();
            services.AddTransient<ISumSizeFirmsQuery,
SumSizeFirmsQuery>();
            services.AddTransient<IFirmsCountByOwnTypeQuery,
FirmsCountByOwnTypeQuery>();
            services.AddTransient<IAbonentsByContractsSumQuery,
AbonentsByContractsSumQuery>();
            services.AddTransient<IAbonentsByContractsSumAndDateQuery,
AbonentsByContractsSumAndDateQuery>();
            services.AddTransient<IFirmsSumConnectionCostInflationQuery,
FirmsSumConnectionCostInflationQuery>();
            services.AddTransient<IFirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery,
FirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery>();

            #endregion

            #region Services

            services.AddTransient<IContractService, ContractService>();
            services.AddTransient<IFirmService, BLL.Services.FirmService>();
            services.AddTransient<IDbContextService, DbContextService>();
            services.AddTransient<IFirmService, BLL.Services.FirmService>();
            services.AddTransient<IOwnTypeService, OwnTypeService>();
            services.AddTransient<IUserService, UserService>();
            services.AddTransient<IAbonentService, AbonentService>();
            services.AddTransient<IServiceService, ServiceService>();
            services.AddTransient<IAbonentTypeService,
AbonentTypeService>();

            #endregion

            #region Exporters


services.AddTransient<IExporter<IEnumerable<SumSizeFirmsModel>>,
SumSizeFirmsQueryExporter>();

            #endregion

            #region AutoMapper

            services.AddAutoMapper(typeof(DtoModelProfile));

            #endregion

            _provider = services.BuildServiceProvider();

            var dbContext =
_provider.GetRequiredService<ProviderDbContext>();

            DbInitializer.Initialize(dbContext);
        }

        public static T Resolve<T>() => _provider.GetRequiredService<T>();
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Enums;

namespace ProviderSystemManager.WPF.Session
{
    internal static class User
    {
```

```
        public static string Login { get; set; }
        public static string Password { get; set; }
        public static UserRole Role { get; set; }
    }
}
using System.Windows;

namespace ProviderSystemManager.WPF.Utils
{
    internal static class MessageBoxManager
    {
        public static MessageBoxResult ShowError(string error) =>
MessageBox.Show(error, "Ошибка", MessageBoxButton.OK,
MessageBoxImage.Error);
        public static MessageBoxResult ShowSuccess(string msg) =>
MessageBox.Show(msg, "Успех", MessageBoxButton.OK,
MessageBoxImage.Information);
    }
}
using ProviderSystemManager.WPF.DI;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Roles;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables;
using ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables.CreateUpdate;
using
ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables.CreateUpdate.Create;
using
ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Tables.CreateUpdate.Update;

namespace ProviderSystemManager.WPF.Utils
{
    internal class ViewModelLocator
    {
        public SignInWindowViewModel SignInWindowViewModel =>
IoC.Resolve<SignInWindowViewModel>();
        public MainWindowViewModel MainWindowViewModel =>
IoC.Resolve<MainWindowViewModel>();
        public AdminMainPageViewModel AdminMainPageViewModel =>
IoC.Resolve<AdminMainPageViewModel>();
        public OperatorMainPageViewModel OperatorMainPageViewModel
=> IoC.Resolve<OperatorMainPageViewModel>();
        public UserMainPageViewModel UserMainPageViewModel =>
IoC.Resolve<UserMainPageViewModel>();
        public UsersPageViewModel UsersPageViewModel =>
IoC.Resolve<UsersPageViewModel>();
        public UserCreateUpdateWindowViewModel
UserCreateUpdateWindowViewModel =>
IoC.Resolve<UserCreateUpdateWindowViewModel>();
        public FirmPageViewModel FirmPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmPageViewModel>();
        public AbonentPageViewModel AbonentPageViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentPageViewModel>();
        public ContractPageViewModel ContractPageViewModel =>
IoC.Resolve<ContractPageViewModel>();
        public ServicePageViewModel ServicePageViewModel =>
IoC.Resolve<ServicePageViewModel>();
        public CommonQueryPageViewModel
CommonQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<CommonQueryPageViewModel>();
        public AbonentsByAbonentTypeQueryPageViewModel
GetAbonentsByTypeQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentsByAbonentTypeQueryPageViewModel>();
        public FirmsByOwnTypeQueryPageViewModel
FirmNamesByOwnTypeQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmsByOwnTypeQueryPageViewModel>();
        public FirmsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel
FirmServiceSizeByDateQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel>();
        public ContractsInfoQueryPageViewModel
ContractsInfoQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<ContractsInfoQueryPageViewModel>();
        public ServiceInfoQueryPageViewModel
ServiceInfoQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<ServiceInfoQueryPageViewModel>();
        public ContractAbonentsEmailNotNullQueryPageViewModel
ContractAbonentsEmailNotNullQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<ContractAbonentsEmailNotNullQueryPageViewModel>();
        public FirmHaveServicesQueryPageViewModel
FirmHaveServicesQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmHaveServicesQueryPageViewModel>();
        public FirmsByStartDateWithServicesQueryPageViewModel
FirmsByStartDateWithServicesQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmsByStartDateWithServicesQueryPageViewModel>();
        public AbonentsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel
AbonentsByServiceRecievingDateQueryViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel>();
        public AbonentInfoQueryPageViewModel
AbonentInfoQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentInfoQueryPageViewModel>();
        public SumSizeFirmsQueryPageViewModel
SumSizeFirmsQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<SumSizeFirmsQueryPageViewModel>();
        public FirmsCountByOwnTypeQueryPageViewModel
FirmsCountByOwnTypeQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmsCountByOwnTypeQueryPageViewModel>();
        public AbonentsByContractsSumQueryPageViewModel
AbonentsByContractsSumQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentsByContractsSumQueryPageViewModel>();
        public AbonentsByContractsSumAndDateQueryPageViewModel
AbonentsByContractsSumAndDateQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentsByContractsSumAndDateQueryPageViewModel>();
        public FirmsSumConnectionCostInflationQueryPageViewModel
FirmsSumConnectionCostInflationQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmsSumConnectionCostInflationQueryPageViewModel>();
        public FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPageViewModel
FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPageViewModel =>
IoC.Resolve<FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPageViewModel>();
        public AbonentTypePageViewModel AbonentTypePageViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentTypePageViewModel>();
        public OwnTypePageViewModel OwnTypePageViewModel =>
IoC.Resolve<OwnTypePageViewModel>();
        public AbonentTypeCreateWindowViewModel
AbonentTypeCreateWindowViewModel =>
IoC.Resolve<AbonentTypeCreateWindowViewModel>();
        public OwnTypeCreateWindowViewModel
OwnTypeCreateWindowViewModel =>
IoC.Resolve<OwnTypeCreateWindowViewModel>();
        public ContractCreateWindowViewModel
ContractCreateWindowViewModel =>
IoC.Resolve<ContractCreateWindowViewModel>();
        public UserUpdateWindowViewModel
UserUpdateWindowViewModel =>
IoC.Resolve<UserUpdateWindowViewModel>();
        public FirmCreateWindowViewModel FirmCreateWindowViewModel
=> IoC.Resolve<FirmCreateWindowViewModel>();
        public FirmUpdateWindowViewModel
FirmUpdateWindowViewModel =>
IoC.Resolve<FirmUpdateWindowViewModel>();
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class AbonentInfoQueryPageViewModel : BindableBase
    {
        private readonly IAbonentInfoQuery _query;

        public AbonentInfoQueryPageViewModel(IAbonentInfoQuery query)
        {
            _query = query;
            Data = new();
        }

        public ObservableCollection<AbonentInfoModel> Data { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute();

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using System.Collections.Generic;
using System.Collections.ObjectModel;
using System.Linq;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class AbonentsByAbonentTypeQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
```

```
        private readonly IAbonentsByAbonentTypeQuery _query;

        public
AbonentsByAbonentTypeQueryPageViewModel(IAbonentTypeService
abonentTypeService, IAbonentsByAbonentTypeQuery query)
        {
            _query = query;
            AbonentTypes = new(abonentTypeService.Get().Result);
            SelectedAbonentType = AbonentTypes.FirstOrDefault();
            Data = new ObservableCollection<EmailsByAbonentTypeModel>();
        }

        public List<AbonentTypeGetDto> AbonentTypes { get; set; }
        public AbonentTypeGetDto SelectedAbonentType { get; set; }
        public ObservableCollection<EmailsByAbonentTypeModel> Data {
get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(SelectedAbonentType.Name);

            Data.Clear();

            foreach(var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class AbonentsByContractsSumAndDateQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IAbonentsByContractsSumAndDateQuery _query;

        public
AbonentsByContractsSumAndDateQueryPageViewModel(IAbonentsByCon
tractsSumAndDateQuery query)
        {
            _query = query;
            Data = new();
            Date = DateTime.Now;
        }

        public ObservableCollection<AbonentByContractsSumModel> Data {
get; set; }
        public int? Count { get; set; }
        public DateTime Date { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(Count?.ToString(),
Date.ToString("yyyy-MM-dd"));

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class AbonentsByContractsSumQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IAbonentsByContractsSumQuery _query;

        public
AbonentsByContractsSumQueryPageViewModel(IAbonentsByContractsSu
mQuery query)
        {
            _query = query;
            Data = new();
        }

        public ObservableCollection<AbonentByContractsSumModel> Data {
get; set; }
        public int? Count { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(Count?.ToString());

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class AbonentsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IAbonentsByServiceRecievingDateQuery _query;

        public
AbonentsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel(IAbonentsByServ
iceRecievingDateQuery query)
        {
            _query = query;
            Date = DateTime.Now;
            Data = new();
        }

        public
ObservableCollection<AbonentsByServiceRecievingDateModel> Data {
get; set; }
        public DateTime Date { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(Date.ToString("yyyy-MM-dd"));

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Queries;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Windows.Controls;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class CommonQueryPageViewModel : BindableBase
    {
        private readonly List<Page> _queryPages;

        public
CommonQueryPageViewModel(GetAbonentsByTypeQueryPage
getAbonentsByTypeQueryPage,
            FirmNamesByOwnTypeQueryPage
firmNamesByOwnTypeQueryPage,
            FirmServiceSizeByDateQueryPage
firmServiceSizeByDateQueryPage,
            ContractsInfoQueryPage contractsInfoQueryPage,
            ServiceInfoQueryPage serviceInfoQueryPage,
            ContractAbonentsEmailNotNullQueryPage
contractAbonentsEmailNotNullQueryPage,
            FirmHaveServicesQueryPage firmHaveServicesQueryPage,
            FirmsByStartDateWithServicesQueryPage
firmsByServiceRecievingDateQueryPage,
            AbonentsByServiceRecievingDateQueryPage
abonentsByServiceRecievingDateQueryPage,
            AbonentInfoQueryPage abonentInfoQueryPage,
            SumSizeFirmsQueryPage sumSizeFirmsQueryPage,
            FirmsCountByOwnTypeQueryPage
firmsCountByOwnTypeQueryPage,
```

```
        AbonentsByContractsSumQueryPage
abonentsByContractsSumQueryPage,
        AbonentsByContractsSumAndDateQueryPage
abonentsByContractsSumAndDateQueryPage,
        FirmsSumConnectionCostInflationQueryPage
firmsSumConnectionCostInflationQueryPage,
        FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPage
firmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPage)
    {
        _queryPages = new()
        {
            getAbonentsByTypeQueryPage,
            firmNamesByOwnTypeQueryPage,
            firmServiceSizeByDateQueryPage,
            contractsInfoQueryPage,
            serviceInfoQueryPage,
            contractAbonentsEmailNotNullQueryPage,
            firmHaveServicesQueryPage,
            firmsByServiceRecievingDateQueryPage,
            abonentsByServiceRecievingDateQueryPage,
            abonentInfoQueryPage,
            sumSizeFirmsQueryPage,
            firmsCountByOwnTypeQueryPage,
            abonentsByContractsSumQueryPage,
            abonentsByContractsSumAndDateQueryPage,
            firmsSumConnectionCostInflationQueryPage,
            firmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPage
        };
        CurrentPage = _queryPages.FirstOrDefault();
        QueryTitles = new()
        {
            "Вывести абонентов с указанным типом",
            "Вывести фирмы с заданным типом собственности",
            "Вывести все фирмы, которые предоставляли услуги в
указанную дату",
            "Вывести абонентов и стоимость подключения их
контрактов",
            "Вывести абонентов и объем сообщения их услуг",
            "Вывести все контракты абонентов, у которых указана почта",
            "Вывести все фирмы, которые хоть раз отказывали услуги",
            "Вывести все фирмы, которые хоть раз отказывали услуги и
были открыты в указанный период",
            "Вывести всех абонентов и объем сообщения услуг,
предоставленных в указанную дату",
            "Вывести имена абонентов и их тип",
            "Вывести фирмы и их общее число предоставленных МБ",
            "Вывести количество фирм с указанным типом
собственности",
            "Вывести абонентов, которые составили контрактов на
подключение в сумме на цену более указанного числа",
            "Вывести абонентов, которые составили контрактов на
подключение в сумме на цену более указанного числа и которые
начинаются в указанную дату",
            "Вывести фирмы и их общую прибыль за подключение до и
после инфляции (уменьшение на 30%), в период за между двумя
датами",
            "Вывести фирмы и их общую прибыль за подключения, сумма
которой больше средней прибыли за подключения"
        };
        SelectedTitle = QueryTitles.FirstOrDefault();
    }

    public Page CurrentPage { get; set; }
    public List<string> QueryTitles { get; set; }
    public string SelectedTitle {
        get => GetValue<string>(nameof(SelectedTitle));
        set
        {
            var selectedIndex = QueryTitles.IndexOf(value);
            CurrentPage = _queryPages[selectedIndex];
            SetValue(value, nameof(SelectedTitle));
        }
    }
  }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
  internal class ContractAbonentsEmailNotNullQueryPageViewModel :
BindableBase
  {
    private readonly IContractAbonentsEmailNotNullQuery _query;

    public
ContractAbonentsEmailNotNullQueryPageViewModel(IContractAbonentsE
mailNotNullQuery query)
    { using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
  internal class FirmHaveServicesQueryPageViewModel : BindableBase
  {
    private readonly IFirmHaveServicesQuery _query;

    public
FirmHaveServicesQueryPageViewModel(IFirmHaveServicesQuery query)
    {
        _query = query;
        Data = new ObservableCollection<FirmService>();
    }

    public ObservableCollection<FirmService> Data { get; set; }

    public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
    {
        var result = await _query.Execute();

        Data.Clear();

        foreach (var item in result)
        {
            Data.Add(item);
        }
    });
  }
}


        _query = query;
        Data = new ObservableCollection<ContractsInfo>();
    }

    public ObservableCollection<ContractsInfo> Data { get; set; }

    public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
    {
        var result = await _query.Execute();

        Data.Clear();

        foreach (var item in result)
        {
            Data.Add(item);
        }
    });
  }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using System.Collections.Generic;
using System.Collections.ObjectModel;
using System.Linq;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
  internal class FirmsByOwnTypeQueryPageViewModel : BindableBase
  {
    private readonly IFirmsByOwnType _query;

    public FirmsByOwnTypeQueryPageViewModel(IOwnTypeService
service, IFirmsByOwnType query)
    {
        _query = query;
        OwnTypes = new(service.Get().Result);
        SelectedOwnType = OwnTypes.FirstOrDefault();
        Data = new ObservableCollection<string>();
    }

    public List<OwnTypeGetDto> OwnTypes { get; set; }
    public OwnTypeGetDto SelectedOwnType { get; set; }
    public ObservableCollection<string> Data { get; set; }

    public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
    {
        var result = await _query.Execute(SelectedOwnType.Name);

        Data.Clear();
```

```
            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class FirmsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IFirmsByServiceRecievingDate _query;

        public
FirmsByServiceRecievingDateQueryPageViewModel(IFirmsByServiceReci
evingDate query)
        {
            _query = query;
            Date = DateTime.Now;
            Data = new();
        }

        public ObservableCollection<FirmService> Data { get; set; }
        public DateTime Date { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(Date.ToString("yyyy-MM-dd"));

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class FirmsByStartDateWithServicesQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IFirmsByStartDateWithServicesQuery _query;

        public
FirmsByStartDateWithServicesQueryPageViewModel(IFirmsByStartDateW
ithServicesQuery query)
        {
            _query = query;
            FirstYear = DateTime.Now.Year;
            SecondYear = DateTime.Now.Year;
            Data = new();
        }

        public ObservableCollection<FirmService> Data { get; set; }
        public int FirstYear { get; set; }
        public int SecondYear { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(FirstYear.ToString(),
SecondYear.ToString());

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using System.Collections.Generic;
using System.Collections.ObjectModel;
using System.Linq;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class FirmsCountByOwnTypeQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IFirmsCountByOwnTypeQuery _query;

        public
FirmsCountByOwnTypeQueryPageViewModel(IOwnTypeService service,
IFirmsCountByOwnTypeQuery query)
        {
            _query = query;
            Data = new();
            OwnTypes = new(service.Get().Result);
            SelectedOwnType = OwnTypes.FirstOrDefault();
        }


        public ObservableCollection<int> Data { get; set; }
        public List<OwnTypeGetDto> OwnTypes { get; set; }
        public OwnTypeGetDto SelectedOwnType { get; set; }
        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            Data.Clear();
            Data.Add(await _query.Execute(SelectedOwnType.Name));
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class FirmsSumConnectionCostInflationQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IFirmsSumConnectionCostInflationQuery _query;

        public
FirmsSumConnectionCostInflationQueryPageViewModel(IFirmsSumConne
ctionCostInflationQuery query)
        {
            _query = query;
            FirstDate = DateTime.Now;
            SecondDate = DateTime.Now;
            Data = new();
        }

        public DateTime FirstDate { get; set; }
        public DateTime SecondDate { get; set; }
        public
ObservableCollection<FirmsSumConnectionCostInflationModel> Data {
get; set; }
        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute(FirstDate.ToString("yyyy-MM-
dd"), SecondDate.ToString("yyyy-MM-dd"));

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPageViewModel :
BindableBase
    {
        private readonly IFirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery _query;

        public
FirmsSumConnectionCostMoreAvgQueryPageViewModel(IFirmsSumConn
ectionCostMoreAvgQuery query)
        {
```

```
            _query = query;
            Data = new();
        }

        public
ObservableCollection<FirmsSumConnectionCostMoreAvgModel> Data {
get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute();

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Collections.ObjectModel;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    internal class ServiceInfoQueryPageViewModel
    {
        public ServiceInfoQueryPageViewModel(IServiceInfoQuery query)
        {
            _query = query;
            Data = new ObservableCollection<ServiceInfo>();
        }

        private readonly IServiceInfoQuery _query;

        public ObservableCollection<ServiceInfo> Data { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute();

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.BLL.Exporters.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Collections.ObjectModel;
using System.IO;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Queries
{
    public class SumSizeFirmsQueryPageViewModel : BindableBase
    {
        private readonly IExporter<IEnumerable<SumSizeFirmsModel>>
_exporter;
        private readonly ISumSizeFirmsQuery _query;

        public SumSizeFirmsQueryPageViewModel(ISumSizeFirmsQuery
query, IExporter<IEnumerable<SumSizeFirmsModel>> exporter)
        {
            _exporter = exporter;
            _query = query;
            Data = new();
        }

        public ObservableCollection<SumSizeFirmsModel> Data { get; set; }

        public IAsyncCommand Execute => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute();

            Data.Clear();

            foreach (var item in result)
            {
                Data.Add(item);
            }
        });

        public IAsyncCommand ToExcel => new AsyncCommand(async () =>
        {
            var result = await _query.Execute();

            var stream = await _exporter.Export(result);
            using var filestream = new
FileStream($"{string.Format("{0:ddMMyyyyHHmm}",
DateTime.Now)}.xlsx", FileMode.Create, FileAccess.Write);

            await stream.CopyToAsync(filestream);
            stream.Close();
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Queries;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Tables;
using System.Windows.Controls;
using System.Windows.Input;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Roles
{
    internal class AdminMainPageViewModel : BindableBase
    {
        private readonly UsersPage _usersPage;
        private readonly CommonQueryPage _queryPage;
        private readonly AbonentTypesPage _abonentTypesPage;

        public AdminMainPageViewModel(UsersPage usersPage,
CommonQueryPage queryPage, AbonentTypesPage abonentTypesPage,
OwnTypePage ownTypePage)
        {
            _usersPage = usersPage;
            _queryPage = queryPage;
            _abonentTypesPage = abonentTypesPage;
            _ownTypePage = ownTypePage;
            CurrentTablePage = _usersPage;
        }

        private readonly OwnTypePage _ownTypePage;

        public Page CurrentTablePage { get; set; }
        public Page OperatorsPage { get; set; }

        public ICommand OnTableSelect => new
DelegateCommand<string>((tableName) =>
        {
            switch (tableName)
            {
                case "users": CurrentTablePage = _usersPage; break;
                case "queries": CurrentTablePage = _queryPage; break;
                case "abonent types": CurrentTablePage = _abonentTypesPage;
break;
                case "own types": CurrentTablePage = _ownTypePage; break;
            }
        });
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Tables;
using System.Windows.Controls;
using System.Windows.Input;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Roles
{
    internal class OperatorMainPageViewModel : BindableBase
    {
        public OperatorMainPageViewModel(FirmPage firmPage)
        {
            CurrentTablePage = firmPage;
        }

        public Page CurrentTablePage { get; set; }
    }
}
using DevExpress.Mvvm;
using ProviderSystemManager.WPF.Views.Tables;
using System.Windows.Controls;
using System.Windows.Input;

namespace ProviderSystemManager.WPF.ViewModels.Roles
{
    internal class UserMainPageViewModel : BindableBase
    {

        private readonly AbonentPage _abonentPage;
        private readonly ContractPage _contractPage;
```

```
        private readonly ServicePage _servicePage;

        public UserMainPageViewModel(AbonentPage abonentPage,
ContractPage contractPage, ServicePage servicePage)
        {
            _abonentPage = abonentPage;
            _contractPage = contractPage;
            _servicePage = servicePage;
            CurrentTablePage = contractPage;
        }

        public Page CurrentTablePage { get; set; }

        public ICommand OnTableSelect => new
DelegateCommand<string>((tableName) =>
        {
            switch (tableName.ToString())
            {
                case "abonent": CurrentTablePage = _abonentPage; break;
                case "contract": CurrentTablePage = _contractPage; break;
                case "service": CurrentTablePage = _servicePage; break;
            }
        });
    }
}
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;

public class AbonentConfiguration : IEntityTypeConfiguration<Abonent>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<Abonent> builder)
    {
        builder.ToTable("abonents");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.Property(x => x.Id).HasColumnName("id");
        builder.Property(x => x.Name)
            .HasColumnName("name")
            .IsRequired();
        builder.HasIndex(x => x.Email).IsUnique();
        builder.Property(x => x.Email).HasColumnName("email");
        builder.HasIndex(x => x.Address).IsUnique();
        builder.Property(x => x.Address)
            .HasColumnName("address")
            .IsRequired();
        builder.Property(x =>
x.AbonentTypeId).HasColumnName("abonent_type_id");
        builder.HasMany(x => x.Services)
            .WithOne(a => a.Abonent);
        builder.HasOne(x => x.AbonentType)
            .WithMany(a => a.Abonents)
            .HasForeignKey(k => k.AbonentTypeId);
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;

public class AbonentTypeConfiguration:
IEntityTypeConfiguration<AbonentType>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<AbonentType> builder)
    {
        builder.ToTable("abonent_types");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.Property(x => x.Id)
            .HasColumnName("id");
        builder.Property(x => x.Name)
            .HasColumnName("name")
            .HasMaxLength(20);
        builder.HasMany(x => x.Abonents)
            .WithOne(a => a.AbonentType)
            .HasForeignKey(x => x.AbonentTypeId);
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;

public class ContractConfiguration : IEntityTypeConfiguration<Contract>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<Contract> builder)
    {
        builder.ToTable("contracts");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.Property(x => x.Id).HasColumnName("id");
        builder.HasOne(x => x.Firm)
            .WithMany(f => f.Contracts)
            .HasForeignKey(f => f.FirmId);
        builder.HasOne(x => x.Abonent)
            .WithMany(f => f.Contracts)
            .HasForeignKey(f => f.AbonentId);
        builder.Property(x => x.ConnectionCost)
            .HasColumnName("connection_cost")
            .IsRequired();
        builder.Property(x => x.ConnectionDate)
            .HasColumnName("connection_date")
            .IsRequired();
        builder.Property(x => x.ForwardingCost)
            .HasColumnName("forwarding_cost")
            .IsRequired();
        builder.Property(x => x.AbonentId).HasColumnName("abonent_id");
        builder.Property(x => x.FirmId).HasColumnName("firm_id");
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;

public class FirmConfiguration : IEntityTypeConfiguration<Firm>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<Firm> builder)
    {
        builder.ToTable("firms");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.Property(x => x.Id).HasColumnName("id");
        builder.Property(x => x.Name)
            .HasColumnName("name")
            .HasMaxLength(40);
        builder.Property(x => x.Telephone)
            .HasColumnName("telephone")
            .HasMaxLength(15);
        builder.Property(x => x.Address)
            .HasColumnName("address")
            .HasMaxLength(30);
        builder.Property(x => x.OwnTypeId)
            .HasColumnName("own_type_id");
        builder.Property(x => x.StartWorkingYear)
            .HasColumnName("start_working_year");
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;

public class OwnTypeConfiguration :
IEntityTypeConfiguration<OwnType>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<OwnType> builder)
    {
        builder.ToTable("own_types");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.Property(x => x.Id).HasColumnName("id");
        builder.Property(x => x.Name)
            .HasColumnName("name")
            .HasMaxLength(20);
        builder.HasMany(x => x.Firms)
            .WithOne(m => m.OwnType)
            .HasForeignKey(k => k.OwnTypeId);
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;

public class ServiceConfiguration : IEntityTypeConfiguration<Service>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<Service> builder)
    {
        builder.ToTable("services");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.Property(x => x.Id).HasColumnName("id");
        builder.Property(x => x.AbonentId)
            .HasColumnName("abonent_id")
            .IsRequired();
        builder.Property(x => x.Size)
            .HasColumnName("size");
        builder.Property(x => x.FirmId)
            .HasColumnName("firm_id");
        builder.Property(x => x.RecievingDate)
            .HasColumnName("recieving_date");
```

```
        builder.HasOne(x => x.Abonent)
            .WithMany(a => a.Services)
            .HasForeignKey(k => k.AbonentId);
        builder.HasOne(x => x.Firm)
            .WithMany(m => m.Services)
            .HasForeignKey(k => k.FirmId);

    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using Microsoft.EntityFrameworkCore.Metadata.Builders;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Configuration;
public class UserConfiguration : IEntityTypeConfiguration<User>
{
    public void Configure(EntityTypeBuilder<User> builder)
    {
        builder.ToTable("users");
        builder.HasKey(x => x.Id);
        builder.HasIndex(x => x.Login)
            .IsUnique();
        builder.Property(x => x.Id).HasColumnName("id");
        builder.Property(x => x.Role).HasColumnName("role");
        builder.Property(x => x.Login)
            .HasColumnName("login")
            .IsRequired()
            .HasMaxLength(20);
        builder.Property(x => x.Password)
            .HasColumnName("password")
            .IsRequired()
            .HasMaxLength(150);
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.QueryCreators;
using ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

namespace ProviderSystemManager.DAL;

public class DbInitializer
{
    public static void Initialize(ProviderDbContext dbContext)
    {
        dbContext.Database.EnsureDeleted();
        dbContext.Database.Migrate();

        QueryCreator.Init(dbContext);
        UserCreator.Init(dbContext);
        OwnTypeCreator.Init(dbContext);
        AbonentTypeCreator.Init(dbContext);
        AbonentCreator.Init(dbContext);
        FirmCreator.Init(dbContext);
        ContractCreator.Init(dbContext);
        ServiceCreator.Init(dbContext);
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Configuration;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Database;

public class ProviderDbContext : DbContext
{
    public ProviderDbContext() : base() { }
    public ProviderDbContext(DbContextOptions<ProviderDbContext>
options) : base(options) { }
    public DbSet<OwnType> OwnTypes { get; set; }
    public DbSet<AbonentType> AbonentTypes { get; set; }
    public DbSet<Abonent> Abonents { get; set; }
    public DbSet<Service> Services { get; set; }
    public DbSet<Firm> Firms { get; set; }
    public DbSet<Contract> Contracts { get; set; }
    public DbSet<User> Users { get; set; }

    protected override void OnModelCreating(ModelBuilder modelBuilder)
    {
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new OwnTypeConfiguration());
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new AbonentTypeConfiguration());
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new AbonentConfiguration());
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new ServiceConfiguration());
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new FirmConfiguration());
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new ContractConfiguration());
        modelBuilder.ApplyConfiguration(new UserConfiguration());

        base.OnModelCreating(modelBuilder);
    }

    protected override void OnConfiguring(DbContextOptionsBuilder
builder)
    {
        builder.UseNpgsql("User
ID=postgres;Password=1956;Host=localhost;Port=5432;Database=Provider
SM;Pooling=true;");
        //builder.LogTo(Console.WriteLine);
    }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Enums;

public enum UserRole
{
    Admin,
    Operator,
    User
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries
{
    public class ContractsInfo
    {
        public string AbonentName { get; set; }
        public double ConnectionCost { get; set; }
        public string Email { get; set; }
    }
}
namespace ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries
{
    public class EmailsByAbonentTypeModel
    {
        public string Name { get; set; }
        public string Email { get; set; }
    }
}
namespace ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries
{
    public class FirmService
    {
        public string FirmName { get; set; }
        public double Size { get; set; }
        public DateTime RecievingDate { get; set; }
        public int StartWorkingDate { get; set; }
    }
}
namespace ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries
{
    public class ServiceInfo
    {
        public string AbonentName { get; set; }
        public double Size { get; set; }
    }
}
namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class Abonent : BaseModel
{
    public string Name { get; set; }
    public string Email { get; set; }
    public string Address { get; set; }
    public int AbonentTypeId { get; set; }
    public AbonentType AbonentType { get; set; }
    public virtual ICollection<Service> Services { get; set; }
    public virtual ICollection<Contract> Contracts { get; set; }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class AbonentType : BaseModel
{
    public string Name { get; set; }
    public virtual ICollection<Abonent> Abonents { get; set; }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class BaseModel
{
    public int Id { get; set; }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class Contract : BaseModel
{
    public int FirmId { get; set; }
    public Firm Firm { get; set; }
    public int AbonentId { get; set; }
    public Abonent Abonent { get; set; }
    public DateOnly ConnectionDate { get; set; }
    public decimal ConnectionCost { get; set; }
    public decimal ForwardingCost { get; set; }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class Firm : BaseModel
{
    public string Name { get; set; }
    public string Telephone { get; set; }
    public string Address { get; set; }
    public short StartWorkingYear{ get; set; }
```

```
    public int OwnTypeId { get; set; }
    public OwnType OwnType { get; set; }
    public virtual ICollection<Service> Services { get; set; }
    public virtual ICollection<Contract> Contracts { get; set; }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class OwnType : BaseModel
{
    public string Name { get; set; }
    public virtual ICollection<Firm> Firms { get; set; }
} namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class Service : BaseModel
{
    public int AbonentId { get; set; }
    public Abonent Abonent { get; set; }
    public DateOnly RecievingDate { get; set; }
    public double Size { get; set; }
    public int FirmId { get; set; }
    public Firm Firm { get; set; }
} using ProviderSystemManager.DAL.Enums;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Models;

public class User : BaseModel
{
    public string Login { get; set; }
    public string Password { get; set; }
    public UserRole Role { get; set; }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class AbonentInfoQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<AbonentInfoModel>>, IAbonentInfoQuery
    {
        public AbonentInfoQuery(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create or replace view
get_abonent_info as select a.name as \"абонент\", atp.name as \"тип\" from
abonents a inner join abonent_types atp on atp.id = a.abonent_type_id;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_abonent_info";

        protected override async Task<IEnumerable<AbonentInfoModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<AbonentInfoModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetString(1)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class AbonentsByAbonentTypeQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<EmailsByAbonentTypeModel>>,
IAbonentsByAbonentTypeQuery
    {
        public AbonentsByAbonentTypeQuery(ProviderDbContext dbContext)
: base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
FUNCTION get_abonents_by_abonent_type(abonent_type TEXT)
RETURNS TABLE(\"Имя\" TEXT, \"Почта\" TEXT) AS $$ BEGIN
RETURN QUERY SELECT a.name, a.email FROM abonents a INNER
JOIN abonent_types abt ON abt.id = a.abonent_type_id WHERE abt.name =
abonent_type ORDER BY a.name; END; $$ LANGUAGE plpgsql;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_abonents_by_abonent_type('{0}')";

        protected override async
Task<IEnumerable<EmailsByAbonentTypeModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<EmailsByAbonentTypeModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new()
                {
                    Name = reader.GetString(0),
                    Email = reader.GetString(1)
                });
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class AbonentsByContractsSumAndDateQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<AbonentByContractsSumModel>>,
IAbonentsByContractsSumAndDateQuery
    {
        public AbonentsByContractsSumAndDateQuery(ProviderDbContext
dbContext) : base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create or replace function
get_abonents_by_contracts_sum_and_date(sum_value double precision,
con_date date) returns table(\"имя\" text, \"сумма\" numeric) as $$ begin
return query select a.name, sum(c.connection_cost) from contracts c join
abonents a on a.id = c.abonent_id where c.connection_date=con_date group
by a.name having sum(c.connection_cost) > sum_value; end; $$ language
plpgsql;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_abonents_by_contracts_sum_and_date({0}, '{1}')";

        protected override async
Task<IEnumerable<AbonentByContractsSumModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<AbonentByContractsSumModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetDouble(1)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class AbonentsByContractsSumQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<AbonentByContractsSumModel>>,
IAbonentsByContractsSumQuery
    {
        public AbonentsByContractsSumQuery(ProviderDbContext dbContext)
: base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create or replace function
get_abonents_by_contracts_sum(sum_value double precision) returns
table(\"имя\" text, \"сумма\" numeric) as $$ begin return query select
a.name, sum(c.connection_cost) from contracts c join abonents a on a.id =
c.abonent_id group by a.name having sum(c.connection_cost) > sum_value;
end; $$ language plpgsql;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_abonents_by_contracts_sum({0})";
```

```
        protected override async
Task<IEnumerable<AbonentByContractsSumModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<AbonentByContractsSumModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetDouble(1)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class AbonentsByServiceRecievingDateQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<AbonentsByServiceRecievingDateModel>>,
IAbonentsByServiceRecievingDateQuery
    {
        public AbonentsByServiceRecievingDateQuery(ProviderDbContext
dbContext) : base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create
                or
                replace
                function
                get_abonents_by_service_recieving_date(recieve_date
                date) returns table(\"имя\"
                text,
                \"объем
                сообщения\"
                double
                precision) as
                $$ begin return
                query select a.name,
                s.size from
                abonents
                a inner
                join
                services
                s
                on
                s.abonent_id
                =
                a.id where
                s.recieving_date
                =
                recieve_date order
                by
                a.name; end; $$
                language
                plpgsql;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT* FROM
get_abonents_by_service_recieving_date('{0}');";

        protected override async
Task<IEnumerable<AbonentsByServiceRecievingDateModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<AbonentsByServiceRecievingDateModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetDouble(1)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class ContractAbonentsEmailNotNullQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<ContractsInfo>>,
IContractAbonentsEmailNotNullQuery
    {
        public ContractAbonentsEmailNotNullQuery(ProviderDbContext
dbContext) : base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
VIEW get_contract_abonents_email_not_null AS SELECT
c.connection_cost, a.name, a.email FROM contracts c LEFT OUTER JOIN
abonents a ON a.id = c.abonent_id WHERE a.email IS NOT NULL;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_contract_abonents_email_not_null;";

        protected override async Task<IEnumerable<ContractsInfo>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<ContractsInfo>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new()
                {
                    ConnectionCost = reader.GetDouble(0),
                    AbonentName = reader.GetString(1),
                    Email = reader.GetString(2)
                });
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class ContractsInfoQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<ContractsInfo>>, IContractsInfoQuery
    {
        public ContractsInfoQuery(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
VIEW get_contracts_info AS SELECT c.connection_cost, a.name FROM
contracts c INNER JOIN abonents a ON a.id = c.abonent_id;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_contracts_info;";

        protected override async Task<IEnumerable<ContractsInfo>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<ContractsInfo>();

            while(await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new()
                {
                    ConnectionCost = reader.GetDouble(0),
                    AbonentName = reader.GetString(1)
                });
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class FirmHaveServicesQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<FirmService>>, IFirmHaveServicesQuery
    {
        public FirmHaveServicesQuery(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
VIEW get_firms_have_services AS SELECT f.name AS \"Название
компании\", s.recieving_date \"Дата предоставления услуги\"  FROM
services s RIGHT OUTER JOIN firms f ON f.id = s.firm_id WHERE s.id IS
NOT NULL;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_have_services";

        protected override async Task<IEnumerable<FirmService>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<FirmService>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new()
                {
                    FirmName = reader.GetString(0),
                    RecievingDate = reader.GetDateTime(1)
                });
```

```
        }

        return list;
    }
  }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
  public class FirmsByOwnType : AbstractQuery<IEnumerable<string>>,
IFirmsByOwnType
  {
    public FirmsByOwnType(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
    {
    }

    public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
FUNCTION get_firms_by_own_type(own_type TEXT) RETURNS
TABLE(\"Название фирмы\" VARCHAR(40)) AS $$ BEGIN RETURN
QUERY SELECT f.name FROM firms f INNER JOIN
own_types ot ON ot.id = f.own_type_id WHERE ot.name = own_type
ORDER BY f.name;END;$$ LANGUAGE plpgsql;";
    protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_by_own_type('{0}')";
    protected override async Task<IEnumerable<string>>
ConvertData(DbDataReader reader)
    {
      var list = new List<string>();

      while(await reader.ReadAsync())
      {
        list.Add(reader.GetString(0));
      }

      return list;
    }
  }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
  public class FirmsByServiceRecievingDate :
AbstractQuery<IEnumerable<FirmService>>,
IFirmsByServiceRecievingDate
  {
    public FirmsByServiceRecievingDate(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
    {
    }

    public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
FUNCTION get_firms_by_service_recieving_date(recieve_date date)
RETURNS TABLE(\"Название фирмы\" VARCHAR(40), \"Объем
сообщения\" DOUBLE PRECISION) AS $$ BEGIN RETURN
QUERY SELECT f.name, s.size FROM firms
f INNER JOIN services s ON s.firm_id = f.id
      WHERE s.recieving_date = recieve_date
      ORDER BY f.name; END; $$ LANGUAGE plpgsql;";

    protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_by_service_recieving_date('{0}');";

    protected override async Task<IEnumerable<FirmService>>
ConvertData(DbDataReader reader)
    {
      var list = new List<FirmService>();

      while(await reader.ReadAsync())
      {
        list.Add(new()
        {
          FirmName = reader.GetString(0),
          Size = reader.GetDouble(1)
        });
      }

      return list;
    }
  }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
  public class FirmsByStartDateWithServicesQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<FirmService>>,
IFirmsByStartDateWithServicesQuery
  {
    public FirmsByStartDateWithServicesQuery(ProviderDbContext
dbContext) : base(dbContext)
    {
    }

    public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
FUNCTION get_firms_by_start_date_with_services(start_date INTEGER,
end_date INTEGER) RETURNS TABLE(\"Название фирмы\"
VARCHAR(40), \"Дата предоставления услуги\" DATE, \"Год
открытия\" SMALLINT) AS $$ BEGIN RETURN QUERY
      SELECT f.name, s.recieving_date, f.start_working_year
      FROM firms f LEFT JOIN services s ON
s.firm_id = f.id WHERE f.start_working_year
BETWEEN start_date AND end_date AND s.id IS NOT NULL; END; $$
LANGUAGE plpgsql;";

    protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_by_start_date_with_services('{0}', '{1}')";

    protected override async Task<IEnumerable<FirmService>>
ConvertData(DbDataReader reader)
    {
      var list = new List<FirmService>();

      while (await reader.ReadAsync())
      {
        list.Add(new()
        {
          FirmName = reader.GetString(0),
          RecievingDate = reader.GetDateTime(1),
          StartWorkingDate = reader.GetInt32(2)
        });
      }

      return list;
    }
  }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
  public class FirmsCountByOwnTypeQuery : AbstractQuery<int>,
IFirmsCountByOwnTypeQuery
  {
    public FirmsCountByOwnTypeQuery(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
    {
    }

    public override string CreateQuery => "create or replace function
get_firms_count_by_own_type(own_type_name text) returns
table(\"количество\" bigint) as $$ begin return query select count(f.name)
from firms f join own_types ot on f.own_type_id = ot.id where ot.name =
own_type_name group by ot.name; end; $$ language plpgsql;";

    protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_count_by_own_type('{0}')";

    protected override async Task<int> ConvertData(DbDataReader
reader)
    {
      while (await reader.ReadAsync())
      {
        return reader.GetInt32(0);
      }

      return 0;
    }
  }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
```

```
    public class FirmsSumConnectionCostInflationQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<FirmsSumConnectionCostInflationModel>>,
IFirmsSumConnectionCostInflationQuery
    {
        public FirmsSumConnectionCostInflationQuery(ProviderDbContext
dbContext) : base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create or replace function
get_firms_sum_connection_cost_inflation(first_date date, second_date date)
returns table(\"название\" varchar(40), \"до инфляции\" numeric, \"после
инфляции\" numeric) as $$ begin return query select f.name,
sum(c.connection_cost), 0.7 * sum(c.connection_cost) :: numeric from
(select c.connection_cost, c.firm_id from contracts c where
c.connection_date between first_date and second_date) c left join firms f on
f.id = c.firm_id group by f.name; end; $$ language plpgsql;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_sum_connection_cost_inflation('{0}', '{1}')";

        protected override async
Task<IEnumerable<FirmsSumConnectionCostInflationModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<FirmsSumConnectionCostInflationModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetDouble(1),
reader.GetDouble(2)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class FirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<FirmsSumConnectionCostMoreAvgModel>>,
IFirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery
    {
        public FirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery(ProviderDbContext
dbContext) : base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create or replace view
get_firms_sum_connection_cost_more_avg as select f.name,
sum(c.connection_cost) from firms f join contracts c on c.firm_id = f.id
where c.connection_cost > (select avg(contracts.connection_cost) from
contracts) group by f.name;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_firms_sum_connection_cost_more_avg";

        protected override async
Task<IEnumerable<FirmsSumConnectionCostMoreAvgModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<FirmsSumConnectionCostMoreAvgModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetDouble(1)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models.Queries;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class ServiceInfoQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<ServiceInfo>>, IServiceInfoQuery
    {
        public ServiceInfoQuery(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "CREATE OR REPLACE
VIEW get_service_info AS SELECT s.size, a.name FROM services s
INNER JOIN abonents a ON a.id = s.abonent_id;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_service_info;";

        protected override async Task<IEnumerable<ServiceInfo>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<ServiceInfo>();

            while(await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new()
                {
                    Size = reader.GetDouble(0),
                    AbonentName = reader.GetString(1)
                });
            }

            return list;
        }
    }
}
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries.Interfaces;
using System.Data.Common;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Queries
{
    public class SumSizeFirmsQuery :
AbstractQuery<IEnumerable<SumSizeFirmsModel>>,
ISumSizeFirmsQuery
    {
        public SumSizeFirmsQuery(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
        {
        }

        public override string CreateQuery => "create or replace view
get_sum_size_firms as select f.name, sum(s.size) from firms f join services s
on s.firm_id = f.id group by f.name;";

        protected override string ExecuteQuery => "SELECT * FROM
get_sum_size_firms";

        protected override async Task<IEnumerable<SumSizeFirmsModel>>
ConvertData(DbDataReader reader)
        {
            var list = new List<SumSizeFirmsModel>();

            while (await reader.ReadAsync())
            {
                list.Add(new(reader.GetString(0), reader.GetDouble(1)));
            }

            return list;
        }
    }
}
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Queries;

namespace ProviderSystemManager.DAL.QueryCreators
{
    internal class QueryCreator
    {
        public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
        {
            var query = new AbonentsByAbonentTypeQuery(dbContext);
            var query2 = new FirmsByOwnType(dbContext);
            var query3 = new FirmsByServiceRecievingDate(dbContext);
            var query4 = new ContractsInfoQuery(dbContext);
            var query5 = new ServiceInfoQuery(dbContext);
            var query6 = new ContractAbonentsEmailNotNullQuery(dbContext);
            var query7 = new FirmHaveServicesQuery(dbContext);
            var query8 = new FirmsByStartDateWithServicesQuery(dbContext);
            var query9 = new
AbonentsByServiceRecievingDateQuery(dbContext);
            var query10 = new AbonentInfoQuery(dbContext);
            var query11 = new SumSizeFirmsQuery(dbContext);
            var query12 = new FirmsCountByOwnTypeQuery(dbContext);
            var query13 = new AbonentsByContractsSumQuery(dbContext);
            var query14 = new
AbonentsByContractsSumAndDateQuery(dbContext);
```

```
        var query15 = new
FirmsSumConnectionCostInflationQuery(dbContext);
        var query16 = new
FirmsSumConnectionCostMoreAvgQuery(dbContext);

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query2.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query3.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query4.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query5.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query6.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query7.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query8.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query9.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query10.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query11.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query12.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query13.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query14.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query15.CreateQuery);
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw(query16.CreateQuery);

        #region SEQUENCES

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
firms_seq");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
abonents_seq");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
abonent_types_seq");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
contracts_seq");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
own_types_seq");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE SEQUENCE
services_seq");

        #endregion

        #region TRIGGERS

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE
FUNCTION users_after_update() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF
OLD.role <> NEW.role THEN IF OLD.role = 1 THEN EXECUTE 'ALTER
GROUP operator DROP USER ' || NEW.login; EXECUTE 'GRANT
abonent TO ' || NEW.login; END IF; IF OLD.role = 2 THEN EXECUTE
'ALTER GROUP abonent DROP USER ' || NEW.login; EXECUTE
'GRANT operator TO ' || NEW.login; END IF; IF OLD.role = 0 THEN
RAISE EXCEPTION 'Администаторов нельзя понижать в должности';
END IF; END IF; RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql
SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER users_after_update_trigger
AFTER UPDATE ON users FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE
users_after_update();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE
FUNCTION users_after_insert() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF
NEW.role = 0 THEN EXECUTE 'GRANT admin TO ' || NEW.login; END
IF; IF NEW.role = 1 THEN EXECUTE 'GRANT operator TO ' ||
NEW.login; END IF; IF NEW.role = 2 THEN EXECUTE 'GRANT abonent
TO ' || NEW.login; END IF; RETURN NULL; END; $$ LANGUAGE
plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER
users_after_insert_trigger AFTER INSERT ON users FOR EACH ROW
EXECUTE PROCEDURE users_after_insert();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE
FUNCTION users_after_delete() RETURNS trigger AS $$ BEGIN
EXECUTE 'DROP USER ' || OLD.login; RETURN NULL; END; $$
LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER
users_after_delete_trigger AFTER DELETE ON users FOR EACH ROW
EXECUTE PROCEDURE users_after_delete();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE
FUNCTION firms_before_delete() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF
(SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM contracts WHERE
firm_id=OLD.id) p) <> 0 THEN RAISE EXCEPTION 'У данной фирмы
еще есть контракты с пользователями'; END IF; RETURN NULL; END;
$$ LANGUAGE plpgsql SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER
firms_before_delete_trigger BEFORE DELETE ON firms FOR EACH
ROW EXECUTE PROCEDURE firms_before_delete();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE
FUNCTION firms_before_insert() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF
(SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM firms WHERE
name=NEW.name AND telephone=NEW.telephone) p) <> 0 THEN RAISE
EXCEPTION 'Фирма с таким названием и номером уже существует';
END IF; RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY
DEFINER;  CREATE TRIGGER firms_before_insert_trigger BEFORE
INSERT ON firms FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE
firms_before_insert();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE OR REPLACE
FUNCTION firms_before_update() RETURNS trigger AS $$ BEGIN IF
(SELECT COUNT(*) FROM (SELECT FROM firms WHERE
name=NEW.name AND telephone=NEW.telephone) p) <> 0 THEN RAISE
EXCEPTION 'Фирма с таким названием и номером уже существует';
END IF; RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql SECURITY
DEFINER;  CREATE TRIGGER firms_before_update_trigger BEFORE
UPDATE ON firms FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE
firms_before_update();");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE FUNCTION
firms_before_insert_increment() RETURNS trigger AS $$ BEGIN NEW.id
:= nextval('firms_seq'); RETURN NEW; END; $$ LANGUAGE plpgsql
SECURITY DEFINER;  CREATE TRIGGER
firms_before_insert_increment_trigger BEFORE INSERT ON firms FOR
EACH ROW EXECUTE PROCEDURE
firms_before_insert_increment();");

        #endregion

        #region SECURITY

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE firms
ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE abonents
ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE contracts
ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("ALTER TABLE services
ENABLE ROW LEVEL SECURITY;");

        #endregion

        #region POLICY

        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
firms_operator_staff ON firms TO operator USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
contracts_staff ON contracts TO operator USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
services_staff ON services TO operator USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
abonents_staff ON abonents TO operator USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
abonent_types_staff ON abonent_types TO operator USING (TRUE);");
        dbContext.Database.ExecuteSqlRaw("CREATE POLICY
own_types_staff ON own_types TO operator USING (TRUE);");

        #endregion
    }
  }
}
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class AbonentRepository : AbstractRepository<Abonent>,
IAbonentRepository
{
  public AbonentRepository(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext) { }
  public override async Task<IEnumerable<Abonent>> GetAsync() =>
await DataSet.Include(x =>
x.AbonentType).AsNoTracking().ToListAsync();
  public override IEnumerable<Abonent> Get() => DataSet.Include(x =>
x.AbonentType).AsNoTracking();

  public override async Task<Abonent> GetByIdAsync(int id) =>
    await DataSet.Include(x => x.AbonentType).FirstOrDefaultAsync(x =>
x.Id == id);

} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class AbonentTypeRepository : AbstractRepository<AbonentType>,
IAbonentTypeRepository
{
  public AbonentTypeRepository(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext) { }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public abstract class AbstractRepository<TModel> : IRepository<TModel>
where TModel : BaseModel
```

```
{
    protected DbSet<TModel> DataSet { get; }
    protected ProviderDbContext DbContext { get; }

    public AbstractRepository(ProviderDbContext dbContext)
    {
        DbContext = dbContext;
        DataSet = dbContext.Set<TModel>();
    }

    public virtual async Task<IEnumerable<TModel>> GetAsync() => await
DataSet.AsNoTracking().ToListAsync();
    public virtual IEnumerable<TModel> Get() => DataSet.AsNoTracking();


    public virtual async Task<TModel> GetByIdAsync(int id) => await
DataSet.AsNoTracking().FirstOrDefaultAsync(x => x.Id == id);
    public virtual TModel GetById(int id) =>
DataSet.AsNoTracking().FirstOrDefault(x => x.Id == id);

    public virtual async Task Create(params TModel[] models)
    {
        await DataSet.AddRangeAsync(models);
        await DbContext.SaveChangesAsync();
    }

    public virtual async Task Update(params TModel[] models)
    {
        DataSet.UpdateRange(models);
        await DbContext.SaveChangesAsync();
    }

    public virtual async Task Remove(params TModel[] models)
    {
        var objects = DataSet.Where(x => models.Select(m =>
m.Id).Contains(x.Id));

        foreach (var model in objects)
        {
            DbContext.Entry(model).State = EntityState.Detached;
        }

        DataSet.RemoveRange(models);
        await DbContext.SaveChangesAsync();
    }

    public virtual IQueryable<TModel> GetQuery() =>
DataSet.AsQueryable();
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class ContractRepository : AbstractRepository<Contract>,
IContractRepository
{
    public ContractRepository(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
    {
    }

    public override async Task<IEnumerable<Contract>> GetAsync() =>
        await DataSet.Include(x => x.Firm)
            .ThenInclude(f => f.OwnType)
            .Include(x => x.Abonent)
            .ThenInclude(a => a.AbonentType).AsNoTracking().ToListAsync();

    public override IEnumerable<Contract> Get() =>
        DataSet.Include(x => x.Firm)
            .ThenInclude(f => f.OwnType)
            .Include(x => x.Abonent)
            .ThenInclude(a => a.AbonentType).AsNoTracking();

    public override async Task<Contract> GetByIdAsync(int id) => await
DataSet.Include(x => x.Firm)
        .ThenInclude(f => f.OwnType)
        .Include(x => x.Abonent)
        .ThenInclude(a => a.AbonentType)
        .FirstOrDefaultAsync(x => x.Id == id);
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class FirmRepository : AbstractRepository<Firm>, IFirmRepository
{
    public FirmRepository(ProviderDbContext dbContext) : base(dbContext)
{ }

    public override async Task<IEnumerable<Firm>> GetAsync() => await
DataSet.Include(x => x.OwnType).AsNoTracking().ToListAsync();
    public override IEnumerable<Firm> Get() => DataSet.Include(x =>
x.OwnType).AsNoTracking();
    public override async Task<Firm> GetByIdAsync(int id) => await
DataSet.Include(x => x.OwnType).FirstOrDefaultAsync(x => x.Id == id);
} using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class OwnTypeRepository : AbstractRepository<OwnType>,
IOwnTypeRepository
{
    public OwnTypeRepository(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext) { }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class ServiceRepository : AbstractRepository<Service>,
IServiceRepository
{
    public ServiceRepository(ProviderDbContext dbContext) :
base(dbContext)
    {
    }

    public override async Task<IEnumerable<Service>> GetAsync() =>
        await DataSet
            .Include(x => x.Firm)
            .Include(x => x.Abonent)
            .ThenInclude(x => x.AbonentType)
            .AsNoTracking()
            .ToListAsync();

    public override IEnumerable<Service> Get() =>
            DataSet
                .Include(x => x.Firm)
                .Include(x => x.Abonent)
                .ThenInclude(x => x.AbonentType)
                .AsNoTracking();
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;

namespace ProviderSystemManager.DAL.Repositories;

public class UserRepository : AbstractRepository<User>, IUserRepository
{
    public UserRepository(ProviderDbContext dbContext) : base(dbContext)
{ }
    public override async Task Create(params User[] models)
    {
        var createUsersSqlQuery = models.Select(x => $"CREATE USER
{x.Login} WITH SUPERUSER PASSWORD '{x.Password}';");
        var result = await
DbContext.Database.ExecuteSqlRawAsync(string.Join(";",
createUsersSqlQuery));

        await base.Create(models);
    }

    public override async Task Update(params User[] models)
    {
        var updateUsersSqlQuery = models.Select(x => $"UPDATE users SET
role = {(int)x.Role}, password = '{x.Password}' where users.id = {x.Id}");
        var result = await
DbContext.Database.ExecuteSqlRawAsync(string.Join(";",
updateUsersSqlQuery));
    }

    public override async Task Remove(params User[] models)
    {
        await base.Remove(models);
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;
```

```
public class AbonentCreator
{
    public static int Count => 100;
    public static string[] Initials => new string[]
    {
        "А.",
        "Б.",
        "С.",
        "Д.",
        "Е.",
        "П.",
        "К.",
        "Р.",
        "В.",
        "З.",
        "Ф.",
        "Л.",
        "Н.",
        "О.",
        "И.",
        "Я."
    };
    public static string[] SecondNames => new string[]
    {
        "Сергева",
        "Сергеев",
        "Иванова",
        "Иванов",
        "Мирова",
        "Миров",
        "Добролюбов",
        "Добролюбова",
        "Синеев",
        "Синеева",
        "Хим",
        "Орладно",
        "Дорин",
        "Дорина",
        "Колесников",
        "Колестикова",
        "Павлолюбов",
        "Павлолюбова",
        "Коновалов",
        "Коновалова"
    };

    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var random = new Random();

        for(int i = 0; i < Count; i++)
        {
            var firstInitial = Initials[random.Next(Initials.Length - 1)];
            var secondInitial = Initials[random.Next(Initials.Length - 1)];
            var secondName =
SecondNames[random.Next(SecondNames.Length - 1)];
            var street =
FirmCreator.StreetNames[random.Next(FirmCreator.StreetNames.Length -
1)];
            var abonent = new Abonent { Name = $"{firstInitial} {secondInitial}
{secondName}", Address = $"ул. {street} д.{i * 10} кв.{i % 7}", Email =
$"test{i}@pic.com", AbonentTypeId = random.Next(1,
AbonentTypeCreator.Count) };

            dbContext.Abonents?.Add(abonent);
        }

        dbContext.SaveChanges();
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class AbonentTypeCreator
{
    public static int Count => 7;
    public static void Init(ProviderDbContext context)
    {
        var abonentType1 = new AbonentType() {Name = "Частное лицо"};
        var abonentType2 = new AbonentType() { Name = "ВУЗ" };
        var abonentType3 = new AbonentType() { Name = "Школа" };
        var abonentType4 = new AbonentType() { Name = "Агентство" };
        var abonentType5 = new AbonentType() { Name = "Магазин" };
        var abonentType6 = new AbonentType() { Name = "Супермаркет" };
        var abonentType7 = new AbonentType() { Name = "Мастерская" };

        context.AbonentTypes?.Add(abonentType1);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType2);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType3);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType4);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType5);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType6);
        context.AbonentTypes?.Add(abonentType7);

        context.SaveChanges();
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class ContractCreator
{
    public static int Count => 40000;
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var random = new Random();

        for(int i = 0; i < 40000; i++)
        {
            var contract = new Contract()
            {
                FirmId = random.Next(1, FirmCreator.Count),
                AbonentId = random.Next(1, AbonentCreator.Count),
                ConnectionCost = (decimal)(random.Next(1, 10000) +
random.NextDouble()),
                ConnectionDate =
DateOnly.FromDateTime(DateTime.Now.AddDays(random.Next(-1000,
0))),
                ForwardingCost = (decimal)(random.Next(1, 10000) +
random.NextDouble())
            };

            dbContext.Contracts?.Add(contract);
        }

        dbContext.SaveChanges();
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class FirmCreator
{
    public static int Count => 100;
    private static string[] ProviderNames = new string[]
    {
        "Trinity",
        "Matrix",
        "Билайн",
        "МТС",
        "А Связь",
        "Пром канал",
        "100с",
        "Быстрый старт",
        "Spike",
        "Oww Data",
        "Faster",
        "No slow Ethernet",
        "Sp. Frankov",
        "YTL",
        "SST",
        "QWE"
    };
    public static string[] StreetNames = new string[]
    {
        "Пушкина",
        "Куйбышева",
        "Ватутина",
        "Титова",
        "Гурова",
        "Илонова",
        "Битова",
        "Сергова",
        "Синяя",
        "Ленина",
        "Кирова",
        "Малова",
        "Большевиков",
        "Иванова",
        "Павлова",
        "Михеева",
        "Карда",
        "Кумова",
        "Семейная",
```

```
        "Дружба",
        "Дружная",
        "Веселова",
        "Смирнова",
        "Каталова"
    };
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var ownTypeId = OwnTypeCreator.Count;
        var random = new Random();

        for (int i = 0; i < Count; i++)
        {
            var street = StreetNames[random.Next(StreetNames.Length - 1)];
            var name = ProviderNames[random.Next(ProviderNames.Length -
1)];

            if(ownTypeId == 0)
                ownTypeId = OwnTypeCreator.Count;

            var firm = new Firm()
            {
                Name = name,
                Address = $"ул. {street} д. {i * 13}",
                Telephone = $"071{random.Next(1000000, 9999999)}",
                OwnTypeId = ownTypeId,
                StartWorkingYear = (short)random.Next(1995, 2022)
            };

            ownTypeId--;

            dbContext.Firms?.Add(firm);
            dbContext.SaveChanges();
            dbContext.Entry(firm).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
        }
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class OwnTypeCreator
{
    public static int Count => 3;
    public static void Init(ProviderDbContext context)
    {
        var ownType1 = new OwnType() {Name = "Частная"};
        var ownType2 = new OwnType() { Name = "Собственная" };
        var ownType3 = new OwnType() { Name = "Государственная" };

        context.OwnTypes?.Add(ownType1);
        context.OwnTypes?.Add(ownType2);
        context.OwnTypes?.Add(ownType3);

        context.SaveChanges();

        context.Entry(ownType1).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
        context.Entry(ownType2).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
        context.Entry(ownType3).State =
Microsoft.EntityFrameworkCore.EntityState.Detached;
    }
} using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;

public class ServiceCreator
{
    public static int Count => 40000;
    public static void Init(ProviderDbContext dbContext)
    {
        var random = new Random();

        for(int i = 0; i < Count; i++)
        {
            var service = new Service { AbonentId = random.Next(1,
AbonentCreator.Count), Size = random.Next(1, 10000) +
random.NextDouble(), RecievingDate =
DateOnly.FromDateTime(DateTime.Now.AddDays(random.Next(-1000,
0))), FirmId = random.Next(1, FirmCreator.Count) };

            dbContext.Services?.Add(service);
        }

        dbContext.SaveChanges();
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.DAL.Enums;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using System.Security.Cryptography;

namespace ProviderSystemManager.DAL.TableCreators;


public class UserCreator
{
    public static void Init(ProviderDbContext context)
    {
        var user1 = new User() { Login = "operator1", Password = "1954",
Role = UserRole.Operator };
        var user2 = new User() { Login = "userr", Password = "1955", Role =
UserRole.User };
        var user3 = new User() { Login = "employee_1", Password = "1956",
Role = UserRole.Admin };

        context.Users?.Add(user1);
        context.Users?.Add(user2);
        context.Users?.Add(user3);

        context.SaveChanges();

        context.Entry(user1).State = EntityState.Detached;
        context.Entry(user2).State = EntityState.Detached;
        context.Entry(user3).State = EntityState.Detached;
    }

    private static string HashPassword(string password)
    {
        byte[] salt;

        new RNGCryptoServiceProvider().GetBytes(salt = new byte[16]);

        var pbkdf2 = new Rfc2898DeriveBytes(password, salt, 100000);
        var hash = pbkdf2.GetBytes(20);
        var hashBytes = new byte[36];

        Array.Copy(salt, 0, hashBytes, 0, 16);
        Array.Copy(hash, 0, hashBytes, 16, 20);

        return Convert.ToBase64String(hashBytes);
    }
} using AutoMapper;
using ProviderSystemManager.BLL.Localization;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class AbonentService : AbstractService<AbonentCreateDto,
AbonentUpdateDto, AbonentGetDto, Abonent>, IAbonentService
{
    private readonly IAbonentTypeRepository _abonentTypeRepository;

    public AbonentService(IMapper mapper, IAbonentRepository repository,
IAbonentTypeRepository abonentTypeRepository) :
        base(mapper, repository)
    {
        _abonentTypeRepository = abonentTypeRepository;
    }

    public override async Task<OperationResult<AbonentGetDto>>
CreateAsync(params AbonentCreateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<Abonent[]>(dtos);

        var abonentTypes =  _abonentTypeRepository.GetQuery()
            .Where(x => models.Select(x => x.AbonentTypeId).Contains(x.Id));

        foreach (var model in models)
        {
            model.AbonentType = abonentTypes.FirstOrDefault(x => x.Id ==
model.AbonentTypeId);

            if (model.AbonentType == null)
                return
OperationResponse.Bad<AbonentGetDto>(Errors.WrongAbonentType);
        }

        await Repository.Create(models);
```

```
        var getDtos = Mapper.Map<AbonentGetDto[]>(models);

        return OperationResponse.Ok<AbonentGetDto>(getDtos.First());
    }

    public override async Task<OperationResult<AbonentGetDto>>
UpdateAsync(params AbonentUpdateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<Abonent[]>(dtos);

        var abonentTypes =  _abonentTypeRepository.GetQuery()
            .Where(x => models.Select(x => x.AbonentTypeId).Contains(x.Id));

        foreach (var model in models)
        {
            model.AbonentType = abonentTypes.FirstOrDefault(x => x.Id ==
model.AbonentTypeId);

            if (model.AbonentType == null)
                return
OperationResponse.Bad<AbonentGetDto>(Errors.WrongAbonentType);
        }

        await Repository.Update(models);

        var getDtos = Mapper.Map<AbonentGetDto[]>(models);

        return OperationResponse.Ok<AbonentGetDto>(getDtos.First());
    }
} using AutoMapper;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class AbonentTypeService :
AbstractService<AbonentTypeCreateDto, AbonentTypeUpdateDto,
AbonentTypeGetDto, AbonentType>, IAbonentTypeService
{
    public AbonentTypeService(IMapper mapper, IAbonentTypeRepository
repository) : base(mapper, repository) { }
} using AutoMapper;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public abstract class AbstractService<TCreateDto, TUpdateDto, TGetDto,
TModel> : IService<TCreateDto, TUpdateDto, TGetDto>
    where TCreateDto : ICreateDto
    where TUpdateDto : IUpdateDto
    where TGetDto : IGetDto
    where TModel: BaseModel
{

    public static event Action<IEnumerable<TGetDto>> OnCreate;
    public static event Action OnUpdate;
    public AbstractService(IMapper mapper, IRepository<TModel>
repository)
    {
        Mapper = mapper;
        Repository = repository;
    }

    protected IRepository<TModel> Repository { get; }
    protected IMapper Mapper { get; }
    public virtual async Task<OperationResult<IEnumerable<TGetDto>>>
GetAsync()
    {
        var models = await Repository.GetAsync();
        var dtos = Mapper.Map<IEnumerable<TGetDto>>(models);

        return OperationResponse.Ok(dtos);
    }

    public virtual OperationResult<IEnumerable<TGetDto>> Get()
    {
        var models = Repository.Get();
        var dtos = Mapper.Map<IEnumerable<TGetDto>>(models);

        return OperationResponse.Ok(dtos);
    }

    public async Task<OperationResult<TGetDto>> GetByIdAsync(int id)
    {
        var model = await Repository.GetByIdAsync(id);
        var dto = Mapper.Map<TGetDto>(model);

        return OperationResponse.Ok(dto);
    }

    public OperationResult<TGetDto> GetById(int id)
    {
        var model = Repository.GetById(id);
        var dto = Mapper.Map<TGetDto>(model);

        return OperationResponse.Ok(dto);
    }

    public virtual async Task<OperationResult<TGetDto>>
CreateAsync(params TCreateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<TModel[]>(dtos);

        await Repository.Create(models);

        var getDtos = Mapper.Map<IEnumerable<TGetDto>>(models);

        OnCreate?.Invoke(getDtos);

        return OperationResponse.Ok(getDtos.First());

    }

    public virtual async Task<OperationResult<TGetDto>>
UpdateAsync(params TUpdateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<TModel[]>(dtos);

        await Repository.Update(models);

        var getDtos =  Mapper.Map<IEnumerable<TGetDto>>(models);

        OnUpdate?.Invoke();

        return OperationResponse.Ok(getDtos.First());
    }

    public virtual async Task<OperationResult<TGetDto>>
RemoveAsync(params int[] ids)
    {
        var models = await Repository.GetQuery().Where(x =>
ids.Contains(x.Id)).ToArrayAsync();

        await Repository.Remove(models);

        return OperationResponse.Ok<TGetDto>();
    }
} using AutoMapper;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.BLL.Localization;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class ContractService : AbstractService<ContractCreateDto,
ContractUpdateDto, ContractGetDto, Contract>, IContractService
{
    private readonly IAbonentRepository _abonentRepository;
    private readonly IFirmRepository _firmRepository;

    public ContractService(IFirmRepository firmRepository,
IAbonentRepository abonentRepository, IMapper mapper,
IContractRepository repository) : base(mapper, repository)
    {
        _firmRepository = firmRepository;
        _abonentRepository = abonentRepository;
    }

    public override async Task<OperationResult<ContractGetDto>>
CreateAsync(params ContractCreateDto[] dtos)
```

```
    {
        var models = Mapper.Map<Contract[]>(dtos);
        var firms = _firmRepository.GetQuery().Where(x => models.Select(m
=> m.FirmId).Contains(x.Id));
        var abonents = _abonentRepository.GetQuery().Where(x =>
models.Select(m => m.AbonentId).Contains(x.Id));

        foreach (var model in models)
        {
            var firm = await firms.FirstOrDefaultAsync(x => x.Id ==
model.FirmId);

            if (firm is null)
                return
OperationResponse.Bad<ContractGetDto>(Errors.WrongFirm);

            var abonent = await abonents.FirstOrDefaultAsync(x => x.Id ==
model.AbonentId);

            if (abonent is null)
                return
OperationResponse.Bad<ContractGetDto>(Errors.WrongAbonent);

            model.Firm = firm;
            model.Abonent = abonent;
        }

        await Repository.Create(models);

        var getDtos = Mapper.Map<ContractGetDto[]>(models);

        return OperationResponse.Ok(getDtos.First());
    }

    public OperationResult<IEnumerable<ContractGetDto>>
GetByAbonentId(int abonentId)
    {
        var models = Repository
            .GetQuery()
            .Where(x => x.AbonentId == abonentId);
        var getDtos = Mapper.Map<IEnumerable<ContractGetDto>>(models);

        return OperationResponse.Ok(getDtos);
    }

    public override async Task<OperationResult<ContractGetDto>>
UpdateAsync(params ContractUpdateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<Contract[]>(dtos);
        var firms = _firmRepository.GetQuery().Where(x => models.Select(m
=> m.FirmId).Contains(x.Id));
        var abonents = _abonentRepository.GetQuery().Where(x =>
models.Select(m => m.AbonentId).Contains(x.Id));

        foreach (var model in models)
        {
            var firm = await firms.FirstOrDefaultAsync(x => x.Id ==
model.FirmId);

            if (firm is null)
                return
OperationResponse.Bad<ContractGetDto>(Errors.WrongFirm);

            var abonent = await abonents.FirstOrDefaultAsync(x => x.Id ==
model.AbonentId);

            if (abonent is null)
                return
OperationResponse.Bad<ContractGetDto>(Errors.WrongAbonent);

            model.Firm = firm;
            model.Abonent = abonent;
        }

        await Repository.Update(models);

        var getDtos = Mapper.Map<ContractGetDto[]>(models);

        return OperationResponse.Ok(getDtos.First());
    }
} using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.BLL.Localization;
using ProviderSystemManager.DAL.Database;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services
{
    public class DbContextService : IDbContextService
    {
        private readonly ProviderDbContext _dbContext;

        public DbContextService(ProviderDbContext dbContext)
        {
            _dbContext = dbContext;
        }

        public async Task<OperationResult<bool>>
ChangeConnectionAsync(string connectionString)
        {
            _dbContext.Database.SetConnectionString(connectionString);

            var canConnect = await _dbContext.Database.CanConnectAsync();

            return canConnect ? OperationResponse.Ok(canConnect) :
OperationResponse.Bad<bool>(Errors.ConnectionFail);
        }
    }
} using AutoMapper;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using ProviderSystemManager.BLL.Localization;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class FirmService : AbstractService<FirmCreateDto, FirmUpdateDto,
FirmGetDto, Firm>, IFirmService
{
    public static event Action<IEnumerable<FirmGetDto>> OnCreate;
    public static event Action OnUpdate;
    private readonly IOwnTypeRepository _ownTypesRepository;

    public FirmService(IOwnTypeRepository ownTypesRepository, IMapper
mapper, IFirmRepository repository)
        : base(mapper, repository)
    {
        _ownTypesRepository = ownTypesRepository;
    }

    public override async Task<OperationResult<FirmGetDto>>
CreateAsync(params FirmCreateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<Firm[]>(dtos);
        var ownTypes = _ownTypesRepository.GetQuery().Where(x =>
models.Select(m => m.OwnTypeId).Contains(x.Id));

        foreach (var model in models)
        {
            var ownType = await ownTypes.FirstOrDefaultAsync(x => x.Id ==
model.OwnTypeId);

            if (ownType is null)
                return
OperationResponse.Bad<FirmGetDto>(Errors.WrongOwnType);

            model.OwnType = ownType;
        }

        await Repository.Create(models);

        var getDtos = Mapper.Map<IEnumerable<FirmGetDto>>(models);

        OnCreate?.Invoke(getDtos);

        return OperationResponse.Ok(getDtos.First());
    }

    public override async Task<OperationResult<FirmGetDto>>
UpdateAsync(params FirmUpdateDto[] dtos)
    {
        var models = Mapper.Map<Firm[]>(dtos);
        var ownTypes = _ownTypesRepository.GetQuery().Where(x =>
models.Select(m => m.OwnTypeId).Contains(x.Id));

        foreach (var model in models)
        {
            var ownType = await ownTypes.FirstOrDefaultAsync(x => x.Id ==
model.OwnTypeId);

            if (ownType is null)
                return
OperationResponse.Bad<FirmGetDto>(Errors.WrongOwnType);
```

```
            model.OwnType = ownType;
        }

        await Repository.Update(models);

        var getDtos = Mapper.Map<FirmGetDto[]>(models);

        OnUpdate?.Invoke();

        return OperationResponse.Ok(getDtos.First());
    }
} using AutoMapper;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class OwnTypeService : AbstractService<OwnTypeCreateDto,
OwnTypeUpdateDto, OwnTypeGetDto, OwnType>, IOwnTypeService
{
    public OwnTypeService(IMapper mapper, IOwnTypeRepository
repository) : base(mapper, repository) { }
} using AutoMapper;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class ServiceService : AbstractService<ServiceCreateDto,
ServiceUpdateDto, ServiceGetDto, Service>, IServiceService
{
    public ServiceService(IMapper mapper, IServiceRepository repository) :
base(mapper, repository)
    {
    }
} using AutoMapper;
using ProviderSystemManager.BLL.Localization;
using ProviderSystemManager.BLL.Services.Interfaces;
using ProviderSystemManager.DAL.Models;
using ProviderSystemManager.DAL.Repositories.Interfaces;
using ProviderSystemManager.Shared;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Create;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Get;
using ProviderSystemManager.Shared.Dtos.Update;
using System.Security.Cryptography;

namespace ProviderSystemManager.BLL.Services;

public class UserService : AbstractService<UserCreateDto, UserUpdateDto,
UserGetDto, User>, IUserService
{
    public UserService(IMapper mapper, IUserRepository repository) :
base(mapper, repository)
    {
    }

    public Task<OperationResult<UserGetDto>> GetByLoginAsync(string
login)
    {
        var model = Repository.GetQuery().FirstOrDefault(x => x.Login ==
login);

        if (model is null)
            return
Task.FromResult(OperationResponse.Bad<UserGetDto>(Errors.WrongLogi
n));

        var dto = Mapper.Map<UserGetDto>(model);

        return Task.FromResult(OperationResponse.Ok(dto));
    }
                                        }
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

При запуске программы открывается окно авторизации. Если ввести верные данные авторизации (логин и пароль), программа откроет личный кабинет пользователя с таблицами и информацией.

Для того, чтобы добавить запись в таблицу, необходимо нажать на кнопку «Добавить» и появится окно добавления. Необходимо заполнить все поля и выбрать нужные данные в справочниках. Если данные будут введены корректно, запись добавится в базу данных.

Для того, чтобы удалить запись в таблице, необходимо выбрать её нажатием левой кнопкой мыши и нажать на кнопку «Удалить».

Для того, чтобы изменить запись в таблице, необходимо выбрать её нажатием левой кнопкой мыши и нажать на кнопку «Изменить». Появится окно изменения. Можно изменить любые данные из доступных полей и справочников. Если данные будут изменены корректно, запись отредактируется в базе данных.

Для того, чтобы найти запись в таблице, необходимо нажать на кнопку «Найти» и появится окно поиска. Можно ввести любые данные в доступные поля и справочники, и по ним будет произведен поиск. В таблице останутся только те записи, которые удовлетворяют условию.

Для того, чтобы выполнить запрос, необходимо выбрать нужный запрос вверху окна. Если это запрос с параметрами, необходимо ввести их в поле под запросом и нажать на кнопку «Выполнить». Если это запрос без параметров, он выполнится автоматически. В таблице появятся те записи, которые соответствуют запросу.

Для того, чтобы экспортировать результат запроса в Excel, необходимо зайти на форму с запросами, выполнить запрос и нажать «Excel». Excel-файл с диаграммой появится в папке с программой.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА

При запуске программы открывается окно авторизации. Если ввести верные данные авторизации (логин и пароль), программа откроет личный кабинет администратора со справочниками и таблицей пользователей.

Для того, чтобы добавить запись в таблицу, необходимо нажать на кнопку «Добавить» и появится окно добавления. Необходимо заполнить все поля и если данные будут введены корректно, запись добавится в базу данных.

Для того, чтобы удалить запись в таблице, необходимо выбрать её нажатием левой кнопкой мыши и нажать на кнопку «Удалить».

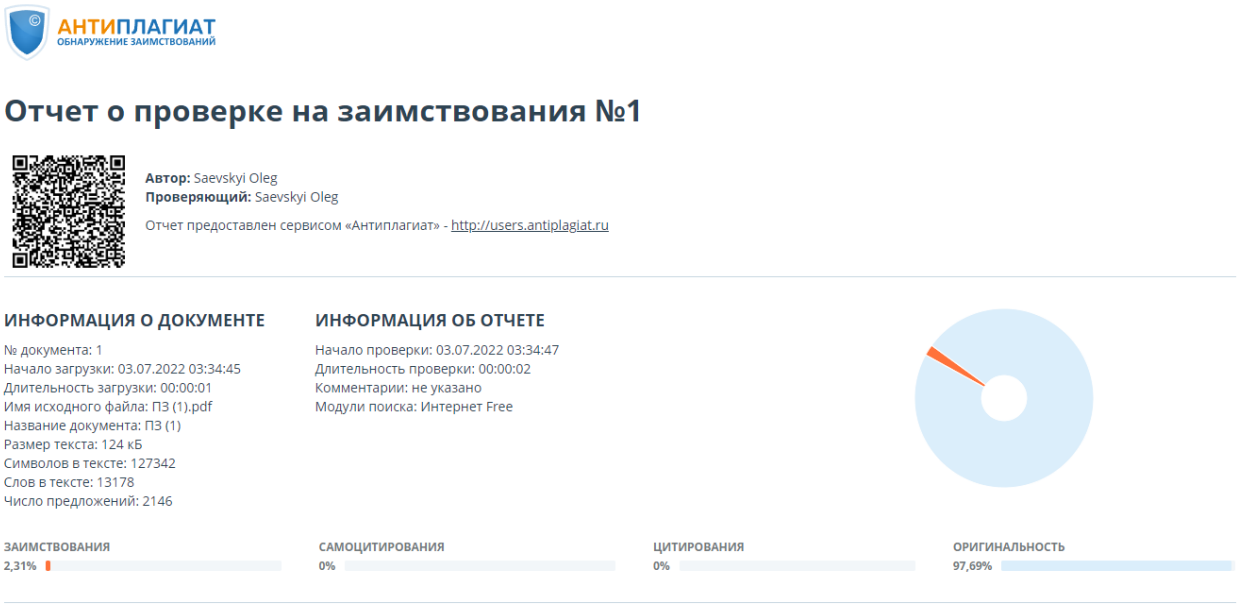
Для того, чтобы изменить запись в таблице, необходимо выбрать её нажатием левой кнопкой мыши и нажать на кнопку «Изменить». Появится окно изменения. Можно изменить любые данные из доступных полей. Если данные будут изменены корректно, запись отредактируется в базе данных.

Для того, чтобы найти запись в таблице, необходимо нажать на кнопку «Найти» и появится окно поиска. Можно ввести любые данные в доступные поля, и по ним будет произведен поиск. В таблице останутся только те записи, которые удовлетворяют условию.

Для того, чтобы выполнить запрос, необходимо выбрать нужный запрос вверху окна. Если это запрос с параметрами, необходимо ввести их в поле под запросом и нажать на кнопку «Выполнить». Если это запрос без параметров, он выполнится автоматически. В таблице появятся те записи, которые соответствуют запросу.

Для того, чтобы экспортировать результат запроса в Excel, необходимо зайти на форму с запросами, выполнить запрос и нажать «Excel». Excel-файл с диаграммой появится в папке с программой.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ НА ЗАИМСТВОВАНИЯ



АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

Отчет о проверке на заимствования №1

Автор: Saevskyi Oleg
Проверяющий: Saevskyi Oleg

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - http://users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

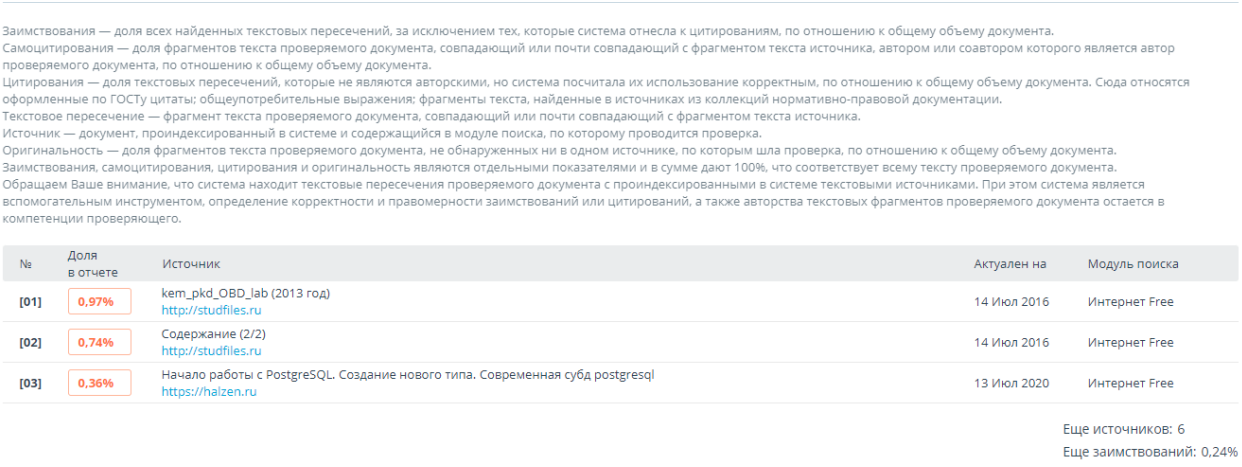
№ документа: 1
Начало загрузки: 03.07.2022 03:34:45
Длительность загрузки: 00:00:01
Имя исходного файла: ПЗ (1).pdf
Название документа: ПЗ (1)
Размер текста: 124 кБ
Символов в тексте: 127342
Слов в тексте: 13178
Число предложений: 2146

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 03.07.2022 03:34:47
Длительность проверки: 00:00:02
Комментарии: не указано
Модули поиска: Интернет Free

ЗАИМСТВОВАНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
2,31%	0%	0%	97,69%

Рисунок В.1 – Заимствования (часть 1)



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Источник	Актуален на	Модуль поиска
[01]	0,97%	kem_pkd_OBD_lab (2013 год) http://studfiles.ru	14 Июл 2016	Интернет Free
[02]	0,74%	Содержание (2/2) http://studfiles.ru	14 Июл 2016	Интернет Free
[03]	0,36%	Начало работы с PostgreSQL. Создание нового типа. Современная субд postgresql https://habr.com	13 Июл 2020	Интернет Free

Еще источников: 6
Еще заимствований: 0,24%

Рисунок В.2 – Заимствования (часть 2)