**ВОРОНЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ – АНОО ВО**

Специальность 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

шифр название

Курсовая работа

вид работы (Курсовая работа, эссе, реферат, доклад и т.д.)

по дисциплине «Базы данных»

на тему «Разработка базы данных для предметной области «Учет мероприятий и семинаров» и приложения для ведения базы данных»

Выполнил: студент(ка) группы ИВТ-211

название группы

Кучеров Сергей Александрович

ФИО обучающегося

Подпись обучающегося:

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Руководитель: к.т.н. Глухов Д. А.

ФИО руководителя

Дата сдачи работы: . .

Дата защиты работы: . .

Оценка (зачёт):

Подпись руководителя:

ВОРОНЕЖ 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 2](#_Toc135159702)

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc135159703)

[1. МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ 4](#_Toc135159704)

[1.1. Исследование предметной области и формирование требований к базе данных 4](#_Toc135159705)

[1.2. Выделение объектов предметной области, их характеристик и построение ER-модели 4](#_Toc135159706)

[1.3. Выбор модели базы данных и построение логической модели 7](#_Toc135159707)

[1.4. Выбор программной среды для реализации проекта базы данных и проектирование физической модели 9](#_Toc135159708)

[2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА БАЗЫ ДАННЫХ 10](#_Toc135159709)

[2.1. Описание создания таблиц базы данных 10](#_Toc135159710)

[2.2. Решение задач пользователей с помощью построения представлений, триггеров, хранимых процедур 15](#_Toc135159711)

[2.3. Визуализация базы данных и руководство пользователя 17](#_Toc135159712)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 24](#_Toc135159713)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 26](#_Toc135159714)

# ВВЕДЕНИЕ

Развитие современных технологий и информационных систем повлекло за собой необходимость создания эффективных баз данных, которые позволят систематизировать, хранить и обрабатывать большие объемы информации. Одной из актуальных проблем в современном мире является организация учета мероприятий и семинаров. Следовательно, разработка базы данных для предметной области «Учет мероприятий и семинаров» и приложения для ведения базы данных является очень важной задачей для многих организаций и тех, кто работает в данной сфере. В данной курсовой работе будет рассмотрен процесс разработки концепта базы данных, ее структура, способы взаимодействия с базой данных, а также разработка концепта приложения для ведения базы данных, разработанного на языке программирования С#. Так же будет представлено тестирование и анализ полученных результатов. Цель работы состоит в создании эффективной базы данных для хранения и учета мероприятий и семинаров с использованием современных технологий и методов разработки программного обеспечения.

# 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

## 1.1. Исследование предметной области и формирование требований к базе данных

В современном мире организация мероприятий и семинаров является одним из наиболее важных вопросов в рамках планирования научно-практических мероприятий, корпоративных встреч, семинаров, тренингов и других мероприятий. Именно поэтому возникает необходимость в разработке базы данных для учета мероприятий и семинаров, которая позволит вести подробную статистику проведенных мероприятий, анализировать их эффективность в целом. Предметная область «Учет мероприятий и семинаров» - тема достаточно широкая, поэтому в данной курсовой работе будет разрабатываться концепт базы данных для организации планирующее мероприятия, которое включает в себя различные мероприятия, партнеров, персонал, посетителей и другие данные, необходимые для организации мероприятия. База данных будет разработана с учетом требований стандартных функций управления подобных организаций, таких как регистрация посетителя, оформление документов, учет зарплат сотрудников и доходов с клиентов, а также данных о клиентах. В работе будет использоваться язык программирования С#, который позволяет создавать многофункциональные, эффективные и надежные приложения для управления базами данных.

В турагентстве будут работать сотрудники разных должностей, это могут быть как внутри корпоративные сотрудники, так и приглашенные, с отдельной зарплатой, чтобы обеспечить максимальную эффективность во всех аспектах работы с клиентами. Должна быть база клиентов, которые записались на мероприятие, а также их данные.

## 1.2. Выделение объектов предметной области, их характеристик и построение ER-модели

На основе анализа предметной области были выделены некоторые сущности будущей базы данных:

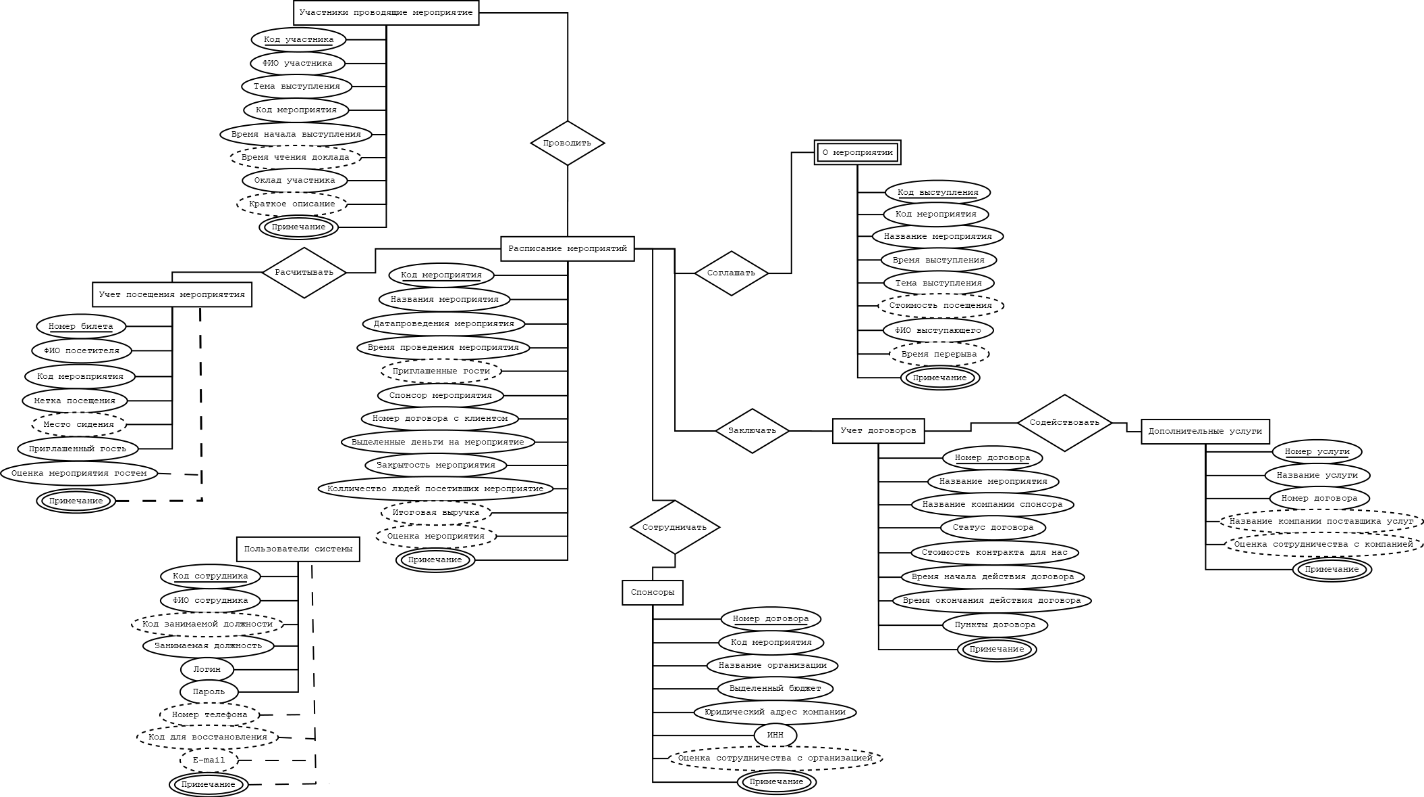


Рисунок 1 – ER-диаграмма базы данных

На рисунке выделены 8 сущностей: «Учет посещений мероприятия», «Расписание мероприятий», «Спонсоры», «Учет договоров», «Дополнительные услуги», «О мероприятии» и «Участники проводящие мероприятие», «Пользователи системы»

Сущность «Учет посещений мероприятия» имеет ключевое свойство «Номер билета», производное свойство «Место сидения», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойства «Примечание» и «Оценка мероприятия гостем» необязательное.

Сущность «Расписание мероприятий» имеет ключевое свойство «Код мероприятия», производные свойства «Приглашенные гости», «Итоговая выручка» и «Оценка мероприятия», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойство «Примечание» необязательное.

Сущность «Спонсоры» имеет ключевое свойство «Номер договора», производное свойство «Оценка сотрудничества с организацией», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойство «Примечание» необязательное.

Сущность «Учет договоров» имеет ключевое свойство «Номер договора», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойство «Примечание» необязательное.

Сущность «Дополнительные услуги» имеет ключевое свойство «Номер услуги», производные свойства «Название компании поставщика услуг» и «Оценка сотрудничества с организацией», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойство «Примечание» необязательное.

Сущность «О мероприятии» имеет ключевое свойство «Код выступления», производные свойства «Стоимость посещения» и «Время перерыва», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойство «Примечание» необязательное.

Сущность «Участники, проводящие мероприятие» имеет ключевое свойство «Код участника», производные свойства «Время чтения доклада» и «Краткое описание», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойство «Примечание» необязательное.

Сущность «Пользователи системы» имеет ключевое свойство «Код сотрудника», многозначное «Примечание», а также другие свойства. Свойства «Номер телефона», «Код для восстановления», «E-mail» и «Примечание» необязательные.

Связь «Рассчитывать» связывает сущность «Учет посещений мероприятия» с сущностью «Расписание мероприятий», тип «1 ко многим».

Связь «Проводит» связывает сущность «Участники проводящие мероприятие» с сущностью «Расписание мероприятий», тип «1 ко многим».

Связь «Соглашать» связывает слабую сущность «О мероприятии» с слабой сущностью «Расписание мероприятий», тип «1 ко многим».

Связь «Заключать» связывает сущность «Учет договоров» с сущностью «Расписание мероприятий», тип «1 ко многим».

Связь «Сотрудничать» связывает сущность «Спонсоры» с сущностью «Расписание мероприятий», тип «1 ко многим».

Связь «Содействовать» связывает сущность «Дополнительные услуги» с сущностью «Учет договоров», тип «1 ко многи».

## 1.3. Выбор модели базы данных и построение логической модели

На основе ER-диаграммы была построена логическая модель:

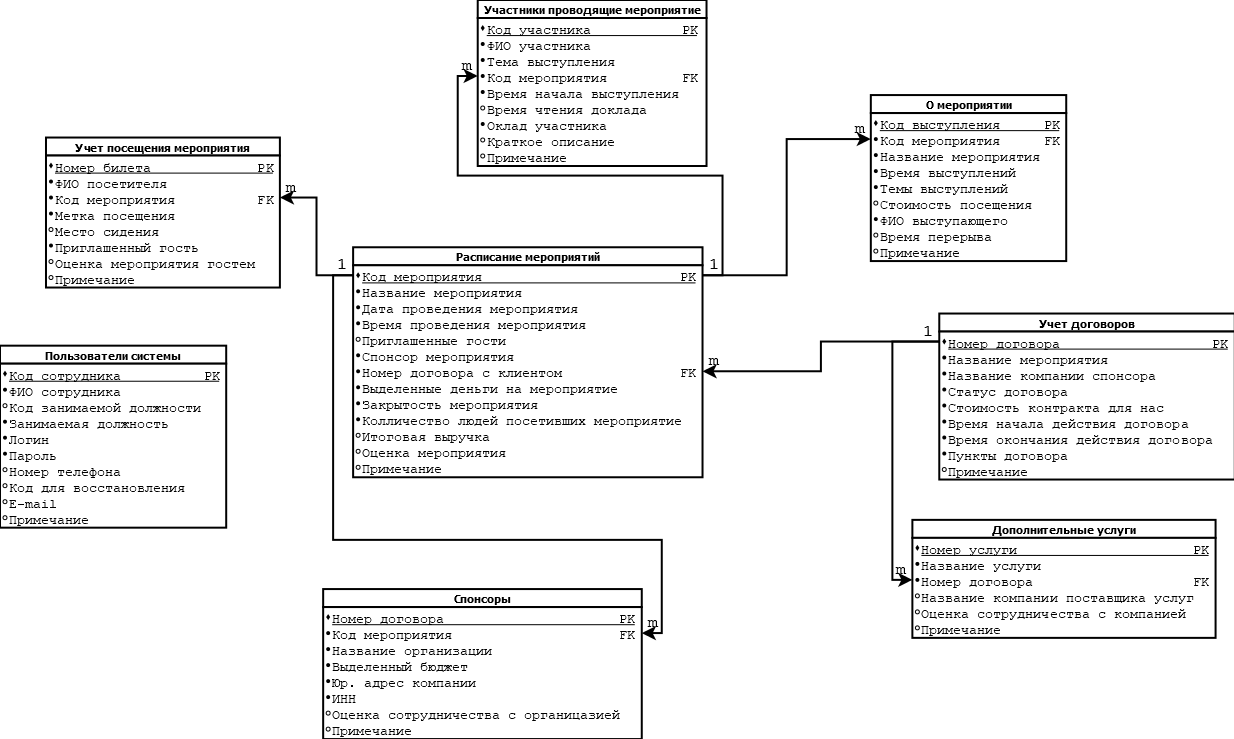


Рисунок 2 – Логическая модель базы данных

Логическую модель составляют 8 таблиц: «Учет посещений мероприятия», «Расписание мероприятий», «Спонсоры», «Учет договоров», «Дополнительные услуги», «О мероприятии», «Участники проводящие мероприятие» и «Пользователи системы».

Таблица «Пользователи системы» содержит атрибуты: первичный ключ «Код сотрудника», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «Учет посещений мероприятия» содержит атрибуты: первичный ключ «Номер билета», внешний ключ «Код мероприятия», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «Расписание мероприятий» содержит атрибуты: первичный ключ «Код мероприятия», внешний ключ «Номер договора с клиентом», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «Спонсоры» содержит атрибуты: первичный ключ «Номер договора», внешний ключ «Код мероприятия», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «Учет договоров» содержит атрибуты: первичный ключ «Номер договора», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «Дополнительные услуги» содержит атрибуты: первичный ключ «Номер услуги», внешние ключи «Номер договора», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «О мероприятии» содержит атрибуты: первичный ключ «Код выступления», внешний ключ «Код мероприятия», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

Таблица «Участники проводящие мероприятие» содержит атрибуты: первичный ключ «Код участника», внешний ключ «Код мероприятия», пустой атрибут «Примечание», а также все остальные непустые атрибуты.

«Учет посещений мероприятия», «Расписание мероприятий», «Спонсоры», «Учет договоров», «Дополнительные услуги», «О мероприятии», «Участники проводящие мероприятие» и «Пользователи системы»

Таблица «Учет посещений мероприятия» связана с таблицей «Расписание мероприятий» по типу «1 ко многим»

Таблица «Спонсоры» связана с таблицей «Расписание мероприятий» по типу «1 ко многим»

Таблица «Учет договоров» связана с таблицей «Расписание мероприятий» по типу «1 ко многим»

Таблица «Дополнительные услуги» связана с таблицей «Учет договоров» по типу «1 ко многим»

Таблица «Участники проводящие мероприятие» связана с таблицей «Расписание мероприятий» по типу «1 ко многим»

Таблица «О мероприятии» связана с таблицей «Расписание мероприятий» по типу «1 ко многим»

## 1.4. Выбор программной среды для реализации проекта базы данных и проектирование физической модели

Для реализации проекта базы данных для Турагентства на языке С# и создания приложения на этом языке была выбрана программная среда VS Community [1], которая позволяет быстро и удобно писать код на C#, а также обладает широким функционалом для работы с другими языками программирования.

Физическая модель базы данных была разработана с использованием нотации ER, которая является универсальным способом проектирования баз данных. Было принято решение реализовать базу данных в SQL Server [2], который является одной из наиболее популярных систем управления реляционными базами данных.

Для взаимодействия с базой данных SQL Server в С# была использован набор библиотек ADO.NET [3]. Она позволяет обращаться к базе данных SQL Server и работать с ней с помощью C#, используя язык T-SQL[5]. Для удобства работы с базой данных был создан интерфейс на языке C# через конструктор WinForms [4]. Такой интерфейс позволяет пользователю взаимодействовать с базой данных с помощью простого графического интерфейса.

# 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА БАЗЫ ДАННЫХ

## 2.1. Описание создания таблиц базы данных

Была создана база данных AccEventsAndSeminars. Её таблицы:

Таблица About event (О мероприятии) содержит такие поля, как: первичный ключ Speech\_code (decimal), вторичный ключ Code\_event (decimal), а также поля [Performance time] (time), Topic (text), [Cost visiting] (smallmoney), [Full\_name participant] (text), [Break time] (time) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – Таблица About event

Таблица Accounting contracts (Учет договоров) содержит такие поля, как: первичный ключ [Contract number] (decimal), а также поля [Event title] (text), [Event sponsor] (text), [Сost contract for us] (money), [Agreement status] (text), [Contract start time] (smalldatetime), [Contract expiration time] (smalldatetime), [Contract clauses] (text) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – Таблица Accounting contracts

Таблица Additional services (Дополнительные услуги) содержит такие поля, как: первичный ключ [Service number] (decimal), вторичный ключ [Contract number] (decimal), а также поля [Title service] (text), [Service provider company name] (text), [Assessment cooperation organization] (nvarchar) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 – Таблица Additional services

Таблица Event attendance accounting (Учет посещения мероприятия) содержит такие поля, как: первичный ключ [Number ticket] (decimal), вторичный ключ Code\_event (decimal), а также поля [Full\_name visitor] (text), [Visit mark] (bit), Seat (text), [Invited guest] (bit), [Guest evaluation event] (decimal) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 – Таблица Event attendance accounting

Таблица Participants hosting event (Участники проводящие мероприятие) содержит такие поля, как: первичный ключ Code\_participant (decimal), вторичный ключ Code\_event (decimal), а также поля [Full\_name participant] (text), Topic (text), [Start time] (smalldatetime), Duration (smalldatetime), [Participant salary] (money), [Short description] (text) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 7­ – Таблица Payments

Таблица Schedule events (Расписание мероприятий) содержит такие поля, как: первичный ключ Code\_Event (decimal), вторичный ключ [Contract number] (decimal), а также поля [Event title] (text), [Event date] (date), [Event time] (text), [Invited guests] (decimal), [Event sponsor] (text), [Allocated budget] (money), [Closedness event] (bit), [Number people attending event] (decimal), [Total revenue] (money), [Event evaluation] (decimal) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 8­ – Таблица Schedule events

Таблица Sponsors (Спонсоры) содержит такие поля, как: первичный ключ [Contract number] (decimal), вторичный ключ [Contract number] (decimal), а также поля [Name company] (text), [Allocated budget] (money), [Legal address company] (text), TIN (nvarchar), [Assessment cooperation organization] (decimal) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 – Таблица Worker

Таблица System User (Пользователь системы) содержит такие поля, как: первичный ключ Code\_employee (decimal), а также поля [Full\_name employee] (text), [Code position held] (decimal), [Position held] (text), Login (text), Password(text), [Number phone] (nvarchar), [Recovery code] (nvarchar), E\_mail (text) и нулевой Note (text).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 ­– Таблица System User

Связи таблиц:

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, Параллельный

Автоматически созданное описание

Рисунок 11 – Связи

## 2.2. Решение задач пользователей с помощью построения представлений, триггеров, хранимых процедур

После создания базы данных были созданы запросы, 3 триггера и 1 хранимая процедура.

Большинство запросов используются только в программе и создаются на этапе её выполнения. Но есть некоторые запросы, которые были созданы заранее. Данные запросы выполняют действия: обновляют информацию поля оценки из таблиц Schedule events и Sponsors, а также выводят данные About event по всем столбцам, кроме вторичного ключа, а вместо ннго выводится информация из вторичной таблицы Schedule events .

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 12 – SQL-запросы

Также было создано 24 триггера.

Для всех таблиц было создано по 3 триггера: первый реагирует на создание новой записи в таблице выводит сообщение «Данные были добавлены в таблицу (Имя таблицы)». Второй реагирует на удаление записи, и если запись была удалена, то выводит сообщение «Данные были удалены в таблице (Имя таблицы) .». Третий реагирует на обновление записи, и если запись была удалена, то выводит сообщение «Данные были обновлены в таблице (Имя таблицы)».

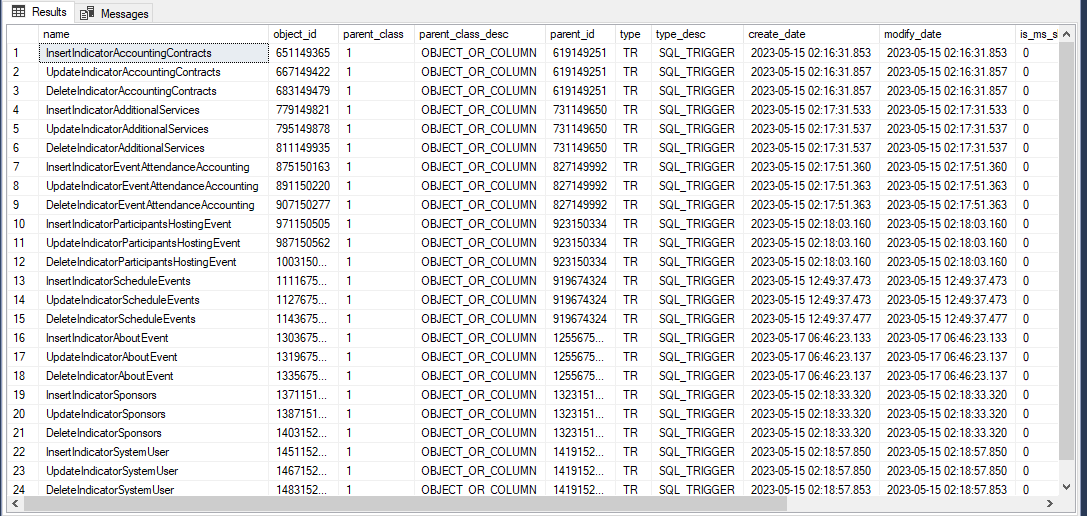


Рисунок 13 – Триггеры

Существует и одна хранимая процедура. Она принимает 6 аргументов – @Codeevent, @PerformanceTime, @Topic, @CostVisiting, @FNParticipant, @BreakTime. Затем добавляет информацию в таблицу About event.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, линия, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 14 – Хранимая процедура

## 2.3. Визуализация базы данных и руководство пользователя

При запуске программы нас встречает окно авторизации. Необходимо ввести логин, пароль и роль пользователя. После ввода программа соотнесёт данные с имеющимися, и если найдётся только одно совпадение, то программа выполнит вход, закроет данное окно и откроет главное окно. Если совпадений не найдено или найдено больше 1, то выдастся ошибка, а вход не будет выполнен.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 15 – окно авторизации

После входа в программу нас встретит главное окно с лёгким оформлением. Сверху указано, какая база данных сейчас используется. В самом низу окна справа расположены три кнопки: «Учетные записи пользователей» открывает форму соответствующей таблицы, кнопка, доступна только при входе с имени админа, «О программе» открывает модальное окно, а «Выход» завершает работу программы.

Ниже находится «Страницы» с переключением между Формами и Отчётами. Во вкладке «Формы» мы можем увидеть все таблицы, кроме таблицы с Пользователями – доступ к её форме находится снизу.

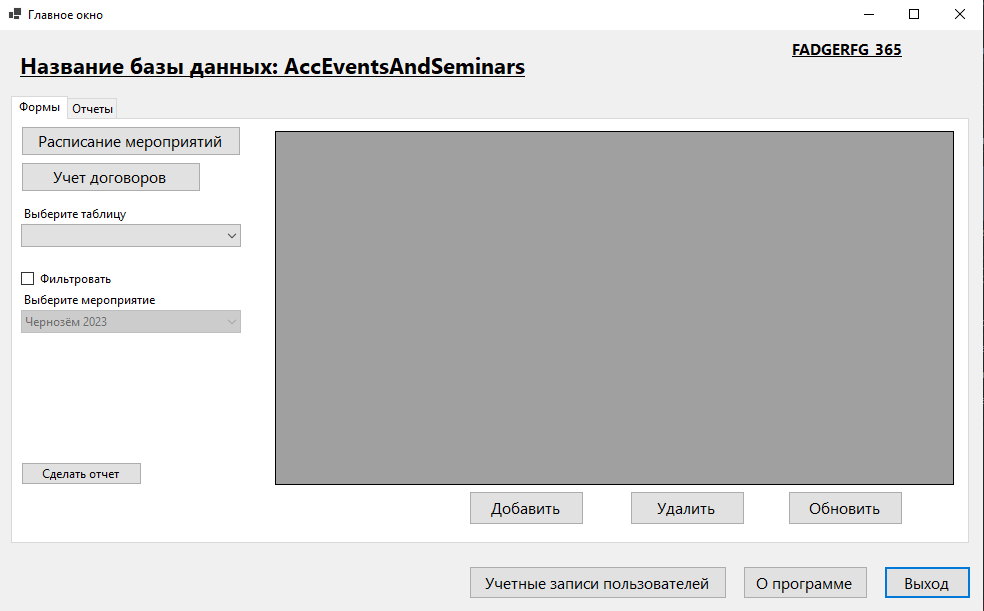


Рисунок 16 – Главное окно. Вкладка Формы

На Главной форме у нас есть таблица, которая формируется при выборе таблицы или ее фильтрации, также мы можем создать отчет с данным фильтром, при нажатии на кнопку ниже.

После нажатия на кнопку «Сделать отчёт» нам высвечивается окно, где мы должны ввести уникальное имя нашего отчета

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 17 – Пример создания отчета по таблице Спонсоры и названию мероприятия «Чернозём 2023»

На вкладке Отчёты расположен список с нашими созданными отчётами по таблицам.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 17 – Главное окно. Вкладка Отчёты

Вернёмся к Формам и попробуем вывести форму на экран, кликнув по кнопке «Расписание мероприятий». Появляется окно с данными по этой таблице, которые хранятся в нашей базе данных. На форме расположены элементы, позволяющие вводить и выбирать соответствующие полям данные, а затем выполнять поиск, добавление и удаление записей.

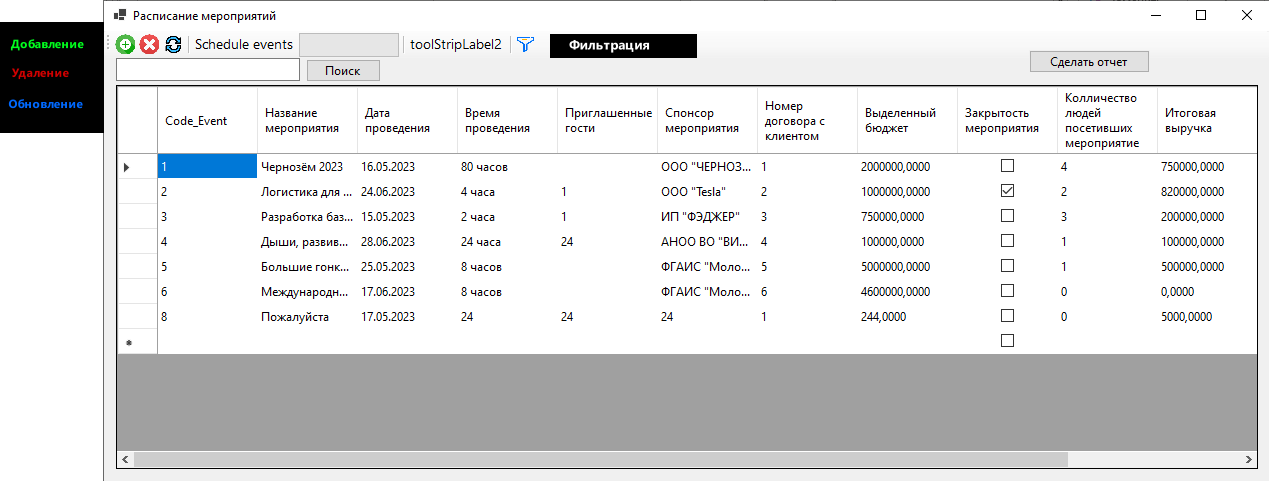


Рисунок 18 – вид и обозначение в окне Расписание мероприятий

Если при поиске не будет найдено данных, то таблица будет пустая. Если при удалении данных из таблицы они будет не найдены, то выдастся сообщение «Количество удалённых строк: 0».

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 19 – Форма удаления и вывод окна количесьва удалений

При использовании добавления, не указав обязательные поля, будет выводиться окно с текстом ошибки.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 20 – Дабовление

Если значение будет добавлено верно, то появится окно с текстом «Добавлено строк: 1», данные будут добавлены в базу данных и выведены в таблицу формы. Мы можем найти их через поиск или фильтрацию данных, так же мы можем нажать по имени столбца и отсортировать данные.

Изображение выглядит как текст, программное обеспечение, Значок на компьютере, веб-страница

Автоматически созданное описание

Рисунок 21 – Поиск добавленных данных

Если кликнуть на «Сделать отчёт», таблица будет сохранена, измененой на более удобный вид и появится во кладке «Отчёты». Перейдя в отчёты, кликнем на появившийся в списке «Сортировка по коду мероприятия».

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 22 – Сортировка по коду мероприятия

Форма «Пользователи», которая открывается по кнопке снизу в главном окне, имеет тот же вид и функционал, что и обычные формы.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 23 – Формы. Таблица Пользователи

Кликнув по кнопке «О программе» откроется соответствующее модальное окно, на котором по центру будет расположен текст с информацией о программе и разработчике.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 24 – Модальное окно "О программе"

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения проекта была разработана база данных «Учет мероприятий и семинаров», которая позволяет хранить и управлять данными. Для реализации проекта были выбраны программная среда VS Community и база данных SQL Server с использованием библиотеки ADO.NET для взаимодействия с базой данных на С#.

В процессе выполнения проекта были проведены следующие работы: анализ требований к базе данных; проектирование логической и физической моделей базы данных; выбор программной среды и базы данных; создание базы данных и таблиц; создание интерфейса для взаимодействия пользователя с базой данных.

Результатом работы является прототипа базы данных для организации, занимающейся учётом мероприятий. База данных может быть использована для управления информацией о мероприятиях, клиентах и заказах. Созданный интерфейс позволяет пользователю взаимодействовать с базой данных с помощью прототипа графического интерфейса.

В процессе выполнения проекта были использованы знания и навыки в области проектирования баз данных, объектно-ориентированного программирования на C# и работы с системами управления базами данных. Результатом выполнения проекта является полезный инструмент для организации мероприятий, который может упростить и оптимизировать работу с данными.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. VS Community: Профессиональный редактор кода // Официальный сайт Visual Studio Community [Сайт] — URL: [Visual Studio 2022 Community Edition — бесплатное скачивание последней версии (microsoft.com)](https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/)
2. Официальный сайт SQL Server[Сайт] — URL: [Материалы для скачивания по SQL Server | Microsoft](https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-downloads)
3. Библиотека ADO.NET: Драйвер SQL Server [Сайт] — URL: [ADO.NET | Microsoft Learn](https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/data/adonet/)
4. Документация по WinForms[Сайт] — URL: [Что такое Windows Forms - Windows Forms .NET | Microsoft Learn](https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/desktop/winforms/overview/?view=netdesktop-7.0)
5. Документация по T-SQL // Официальный сайт документации [Сайт] — URL: [Справочник по Transact-SQL (ядро СУБД) - SQL Server | Microsoft Learn](https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-ver16)
6. Маркин, А. В.  Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15817-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/509818 (дата обращения: 18.05.2023).
7. Маркин, А. В.  Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15818-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/509819 (дата обращения: 18.05.2023).
8. Маркин, А. В.  Программирование на SQL : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518166 (дата обращения: 18.05.2023).
9. Тузовский, А. Ф.  Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00849-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490369 (дата обращения: 18.05.2023).