

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

Отделение СПО ИКТЗИ, КИТ
(наименование института (факультета))

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Технология разработки и защиты баз данных»
тема «Клуб любителей скачек»

Выполнила: обучающаяся группы 4235

Никулина Е.Д.

(ФИО)

(подпись)

Проверил: преподаватель Григорьева И.В.

(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

Курсовая работа защищена с оценкой: _____

Дата защиты «__» _____ 20__ г.

Казань 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	5
1.1 Основные понятия баз данных	5
1.2 Функциональный анализ выбранной темы	6
1.3 Выбор программного обеспечения	8
ГЛАВА 2 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА	12
2.1 Проектирование базы данных	12
2.2 Реализация базы данных	14
2.3 Импорт данных.....	16
2.4 Экспорт данных.....	20
ГЛАВА 3 ПОДДЕРЖКА ОГРАНИЧЕНИЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ	23
3.1 Создание представлений	23
3.2 Создание триггеров.....	24
3.3 Создание хранимых процедур	26
ГЛАВА 4 МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СЕРВЕРА. РЕАЛИЗАЦИЯ ДОСТУПА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К БАЗЕ ДАННЫХ.....	28
4.1 Мониторинг и настройка производительности баз данных	28
4.2 Реализация прав доступа.....	28
ГЛАВА 5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ БД К WPF ПРИЛОЖЕНИЮ. ДОБАВЛЕНИЕ, ЧТЕНИЕ, РЕДАКТИРОВАНИЕ, УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ ИЗ БД С ПОМОЩЬЮ WPF ПРИЛОЖЕНИЯ.....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А Скрипт создания базы данных	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Листинг приложения	47

ВВЕДЕНИЕ

Неотъемлемой частью современных информационных технологий, плотно вошедших в нашу повседневную жизнь, являются базы данных. База данных (БД) — это упорядоченный набор структурированной информации, который обычно хранится в электронном виде в компьютерной системе. Они составляют основу для большинства приложений и систем, поддерживая бизнес-процессы, предоставляя аналитику и обеспечивая целостность информации, так же играя роль в организации и управлении различными сферами деятельности, в том числе и досуга и развлечений.

Клубы по интересам, такие как «Клуб любителей скачек», не являются исключением. Для эффективного функционирования такого клуба, организации мероприятий, учёта членов, а также для анализа данных и планирования будущих активностей, необходимо надёжное и гибкое решение для управления информацией. В данном контексте, база данных является незаменимым инструментом. Основная цель курсовой работы— это создание надёжной, эффективной и масштабируемой системы для хранения, управления и анализа данных, связанных с деятельностью клуба, с целью оптимизации его работы, улучшения взаимодействия с членами и повышения общей эффективности.

Клуб любителей скачек – это сообщество единомышленников, которое предоставляет своим членам возможность удовлетворить интерес к скачкам, социализироваться, обмениваться знаниями и опытом, получать развлечения и специальные возможности. Для организаторов это способ создать сообщество, организовывать мероприятия, развивать интерес к конному спорту и привлекать спонсоров и партнеров. Это может быть как формальное, так и неформальное сообщество, которое может иметь различную структуру и цели.

Тема включает значительное количество информации, к примеру, данные о членах клуба, их участии в мероприятиях, лошадях, результатах скачек и др. Без систематизированного подхода к хранению и обработке этих

данных, управление клубом становится сложным и неэффективным, подверженным ошибкам и потере информации. База данных позволяет не только структурировать все эти данные, но и обеспечивает быстрый и удобный доступ к ним, возможность анализа и формирования отчётов. Это, в свою очередь, позволяет принимать обоснованные решения, повышать качество предоставляемых услуг и эффективность работы клуба.

Для разработки базы данных будут использованы: Visual Studio — это интегрированная среда разработки (IDE), которая предоставляет широкий набор инструментов для создания различных типов приложений, для дальнейшей связи с базой данных; SQL Server Management Studio (SSMS) — это инструмент от Microsoft для администрирования, управления и разработки баз данных SQL Server. Оба инструмента важны и дополняют друг друга в процессе разработки. Использование Visual Studio и SSMS позволит эффективно работать на всех этапах проекта.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В данной главе представлены теоретические основы баз данных, включая основные понятия, такие как СУБД, реляционная модель данных, сущности, атрибуты, связи и принципы нормализации. Также был проведен функциональный анализ системы "Клуб любителей скачек", описаны пользователи, функциональные требования и структура данных. В завершение главы обоснован выбор программного обеспечения, включая СУБД Microsoft SQL Server, язык программирования C# и технологию WPF для разработки приложения.

1.1 Основные понятия баз данных

База данных — это специальным образом организованное хранение информационных ресурсов в виде интегрированной совокупности файлов, обеспечивающее удобное взаимодействие между ними и быстрый доступ к данным.

СУБД - программное средство независимое от области базы данных, в функции которого входят: Управление создания и использования баз данных; Проверка ограничений и учет правил для модели БД; Контроль доступа к данным. Примеры СУБД: Microsoft SQL Server, MySQL.

Модель данных — это структурное представление элементов данных, их отношений и ограничений в системе управления базами данных.

Реляционная база данных — это составленная по реляционной модели база данных, в которой данные, занесенные в таблицы, имеют изначально заданные отношения.

Сущность - класс, хранящийся в базе данных, таблица.

Объект - экземпляр сущности, обычно это строка в таблице.

Атрибут - свойства, характеризующие сущность, название столбца в таблице.

Связь — отношение между двумя и более сущностями.

Первичный ключ — набор полей или поле, которое позволяет однозначно идентифицировать каждую запись в таблице.

Внешний ключ - столбец или набор столбцов в таблице, поля которого ссылаются на первичный ключ, называется внешним или вторичным ключом. Он создает связи между таблицами и обеспечивает целостность данных.

Принципы нормализации данных — процесс организации данных в БД для уменьшения избыточности и улучшения целостности. Нормализация включает несколько нормальных форм (1NF, 2NF, 3NF и т.д.), каждая из которых решает определенные проблемы проектирования БД.

Управление целостностью данных — обеспечение корректности и согласованности данных в БД. Это достигается за счет использования ограничений(constraints), таких как первичные и внешние ключи, уникальность, проверки и т.д.

Язык программирования C# — объектно-ориентированный язык, разработанный Microsoft, широко используемый для создания приложений на платформе .NET. Он подходит для разработки как настольных, так и веб-приложений.

Visual Studio (VS) — интегрированная среда разработки (IDE) от Microsoft, поддерживающая множество языков программирования, включая C#. Она предоставляет мощные инструменты для разработки, отладки и тестирования приложений.

WPF (Windows Presentation Foundation) — технология для создания пользовательских интерфейсов в приложениях на платформе .NET. WPF позволяет создавать современные и интерактивные интерфейсы с использованием XAML.

1.2 Функциональный анализ выбранной темы

Система «Клуб любителей скачек» предназначена для автоматизации процессов управления информацией о скачках, лошадях и их наездниках, ставках, участников клуба и встречах.

Основная цель — упростить учет и анализ данных, связанных с проведением скачек, управлением членством в клубе и обработкой ставок.

Разработанная БД поможет решить такие проблемы как: отсутствие централизованной системы для хранения и обработки данных о проведенных скачках; трудности в отслеживании информации о лошадях, наездниках и результатах соревнований; необходимость автоматизации процессов формирования отчетов и анализа данных.

База данных выполняет такие функциональные требования, необходимые для клуба любителей скачек как:

1. Регистрация и управление данными о лошадях, скачках, наездниках, встречах клуба и участниках.
2. Учет членов клуба и их активности (посещаемость мероприятий, ставки).
3. Обработка ставок.
4. Обеспечение целостности данных: Запрет на удаление лошадей, участвующих в скачках; Запрет на удаление членов клуба, сделавших ставки.

Система имеет следующую структуру данных:

1. Таблица с информацией о лошадях – Horses, имеющая атрибуты (horse_id, horse_name, breed, gender, birth_year).
2. Таблица с информацией о наездниках - Race_participants, имеющая атрибуты (participant_id, fio, gender, date_of_birth, email, adress).
3. Таблица с информацией о проведенных скачках - Horse_Racing, имеющая атрибуты (racing_number, race_name, race_date, participant_id, location, prize_found, horse_id).
4. Таблица с информацией о сделанных ставках - Bets, имеющая атрибуты (bets_id, racing_number, bet_amount, bet_time, meeting_number).
5. Таблица с информацией об участниках клуба - Club_Members, имеющая атрибуты (member_id, fio, gender, email, phone, adress, date_of_birth).
6. Таблица с информацией о проведенных встречах - Club_Meetings, имеющая атрибуты (meeting_number, meeting_name, location, date, amount_of_participants).

7. Промежуточная таблица для реализации связи многие-ко-многим Meeting_Attendances, имеющая атрибуты (attendances_id, meeting_number, member_id)

Связи между таблицами представлены в разных форматах и имеют вид:

1. Связь один ко многим между таблицами Horses и Horse_Racing (Одна лошадь может участвовать в нескольких скачках).

2. Связь один ко многим между таблицами Race_participants и Horse_Racing (Один участник может участвовать в нескольких скачках).

3. Связь один ко многим между таблицами Horse_Racing и Bet (На одну скачку может ставиться несколько ставок).

4. Связь один ко многим между таблицами Club_Meetings и Bets (На одной встрече может быть поставлено множество ставок).

5. Для таблиц Club_Members и Club_Meetings создается связь многие ко многим через промежуточную таблицу Meeting_Attendances (Множество участников может присутствовать на различных встречах клуба).

Ограничения и условия:

1. Уникальность имен лошадей и членов клуба.

2. Ограничение на возраст лошадей (не моложе 2 лет).

3. Ограничение на возраст наездников (не моложе 18 лет).

4. Ограничение на возраст участников клуба (не моложе 18 лет).

5. Записи для номеров телефона и электронных адресов должны быть уникальны.

6. Запрет на удаление записей о скачках, если они уже завершены.

7. Проверка на корректность данных (например, дата будущей скачки не может быть в прошлом).

1.3 Выбор программного обеспечения

Для реализации базы данных и разработки приложения «Клуб любителей скачек» необходимо выбрать подходящее программное обеспечение, которое обеспечит эффективное управление данными, удобство разработки и соответствие функциональным требованиям системы.

Проведем сравнительный анализ возможных СУБД. Первый вариант: Microsoft SQL Server – это программа, которая предназначена для хранения и обработки данных. При взаимодействии с ней пользователи могут отправлять запросы и получать ответы – причем как локально, так и по сети. Функционирует программа следующим образом: открывает сетевой порт, принимает команды и выдает результат. Для работы по локальной сети СУБД устанавливается на рабочем устройстве юзера. Режим работы зависит от выбранной системы. По умолчанию пользователи взаимодействуют с базой данных MS Access.

Её преимущества это: высокая производительность и надежность; интеграция с языком программирования C# и средой разработки Visual Studio; поддержка транзакций, что важно для обеспечения целостности данных; мощные инструменты для администрирования и анализа данных.

Недостатки: платная лицензия для коммерческого использования, что может увеличить стоимость проекта; требует много ресурсов для настройки и поддержки; зависимость от ОС, система работает только с Windows.

Возможности СУБД: поддержка сложных запросов и хранимых процедур; встроенные механизмы резервного копирования и восстановления данных; хорошая документация и поддержка со стороны Microsoft.

Второй вариант выбора возможной СУБД: MySQL — это реляционная система управления базами данных с открытым исходным кодом, основанная на языке SQL. Это одна из наиболее популярных СУБД, востребованная среди разработчиков и администраторов, особенно на небольших и средних проектах. MySQL бесплатно распространяется и поддерживается корпорацией Oracle и сообществом разработчиков.

Её преимущества это: бесплатная и открытая СУБД, что снижает затраты на разработку; высокая производительность для небольших и средних проектов; простота в установке и настройке; широкая поддержка сообщества и обширная документация.

Недостатки СУБД: менее развитые инструменты для сложных аналитических запросов по сравнению с SQL Server; ограниченная поддержка транзакций в некоторых версиях.

Возможности: хорошая интеграция с веб-приложениями и языками программирования, такими как PHP и Python; позволяет пользователям изменять исходный код, чтобы настроить сервер баз данных MySQL конкретно под себя; программа имеет возможность назначать уровень доступа.

Проведя сравнительный анализ для проекта «Клуб любителей скачек», была выбрана Microsoft SQL Server. Она является оптимальным выбором для выполнения курсовой работы по следующим причинам:

1. Высокая производительность и надежность, что важно для системы, обрабатывающей данные о скачках, ставках и членах клуба.
2. Интеграция с языком программирования C# и средой разработки Visual Studio, что упрощает процесс разработки.
3. Поддержка транзакций, что критично для обеспечения целостности данных при обработке ставок и результатов скачек.
4. Мощные инструменты для анализа данных и формирования отчетов, что соответствует требованиям системы.

Для создания системы была выбрана Visual Studio — интегрированная среда разработки (IDE) от Microsoft, которая поддерживает язык программирования C# и технологию WPF. Она предоставляет все необходимые инструменты для создания пользовательского интерфейса, работы с базой данных и отладки приложения. Её главные преимущества — это отличная поддержка C# и .NET Framework, удобный интерфейс и мощные инструменты для разработки, поддержка работы с SQL Server и другими базами данных, встроенные средства для тестирования и отладки.

Языком программирования был выбран C#, а для создания графического интерфейса пользователя (GUI) - фреймворк WPF (Windows Presentation Foundation).

C# — это объектно-ориентированный язык программирования, разработанный Microsoft, специально предназначен для платформы .NET. Он обеспечивает высокую производительность, безопасность и надежность разрабатываемых приложений, обладает мощными возможностями для работы с базами данных, многопоточностью и другими сложными задачами.

WPF – это фреймворк от Microsoft, позволяющий создавать современные и визуально привлекательные графические интерфейсы пользователя для Windows-приложений. WPF использует XAML (Extensible Application Markup Language) для описания структуры интерфейса и C# для логики приложения. WPF обеспечивает гибкость в настройке внешнего вида элементов управления, поддержку векторной графики и анимации, а также возможности для создания приложений с богатым пользовательским опытом.

Выбор C# и WPF обусловлен такими факторами как:

1. Совместимость и интеграции, ведь C# и WPF – это родные технологии для Windows.
2. Богатый функционал: WPF предоставляет широкий набор элементов управления и возможностей для создания сложных и интерактивных пользовательских интерфейсов.

Вместе C# и WPF предоставляют мощную и гибкую платформу для разработки Windows-приложений с современным и удобным интерфейсом, отвечающим требованиям разрабатываемой нами базы данных.

ГЛАВА 2 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Во второй главе подробно описали процесс проектирования и реализации базы данных "Клуб любителей скачек", включая концептуальное, логическое и физическое моделирование с использованием ER-диаграмм. Также продемонстрировали этапы импорта и экспорта данных в СУБД MS SQL Server, демонстрирующие работоспособность системы. Визуализация структуры таблиц и связей между ними подтверждает корректность проектных решений.

2.1 Проектирование базы данных

В ходе работы было выполнено концептуальное проектирование базы данных (Рисунок 1) «Клуб любителей скачек», включающее следующие этапы построения:

1. Определение сущностей;
2. Определение связей между сущностями;
3. Создание ER-диаграммы.

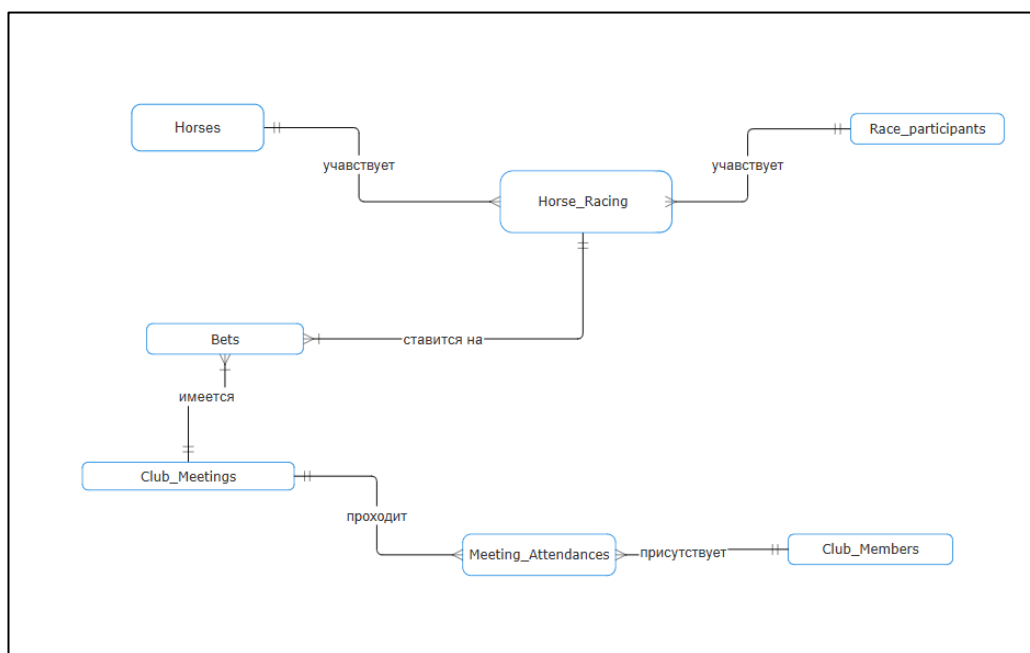


Рисунок 1 – Концептуальная модель

Далее провели логическое проектирование базы данных (Рисунок 2). Логическая модель данных содержит более подробную информацию, нежели концептуальная. Этапы построения модели включают:

1. Выбор модели данных.

2. Определение набора таблиц исходя из ER-диаграммы.
3. Определение связей.
4. Определение атрибутов.
5. Приведение таблиц к 3НФ.

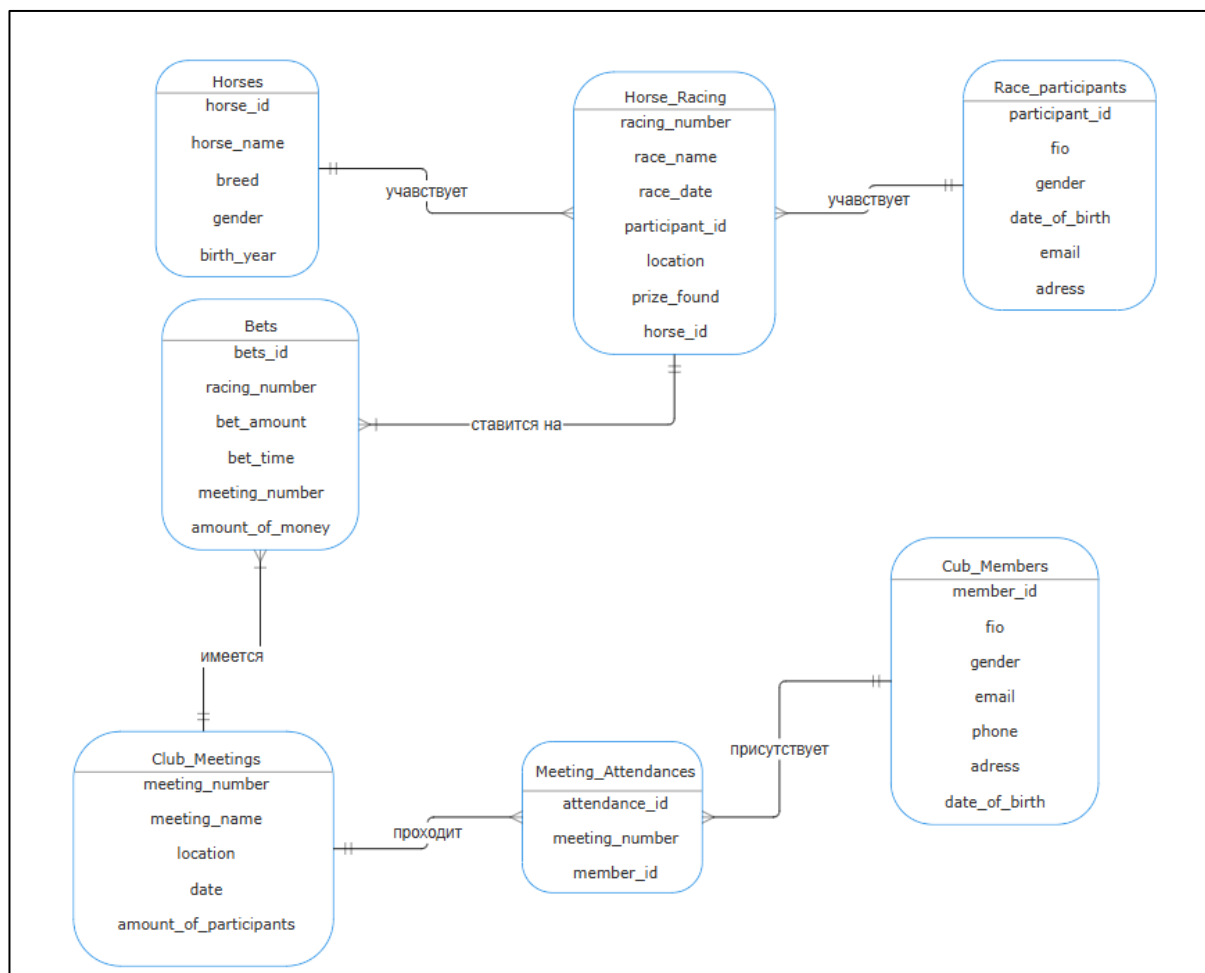


Рисунок 2 – Логическая модель

Завершили физическое проектирование - создание схемы базы данных для конкретной СУБД (Рисунок 3). Здесь детально расписали схему данных с указанием всех типов, полей, размеров и ограничений. Для реляционной базы данных на этом этапе сущности преобразуются в таблицы, атрибуты – в столбцы. Этапы построения модели:

1. Проектирование таблиц базы данных средствами выбранной СУБД;
2. Определение набора таблиц исходя из ER-диаграммы;
3. Определение связей;
4. Определение атрибутов и их типов данных;
5. Определение первичных и внешних ключей.

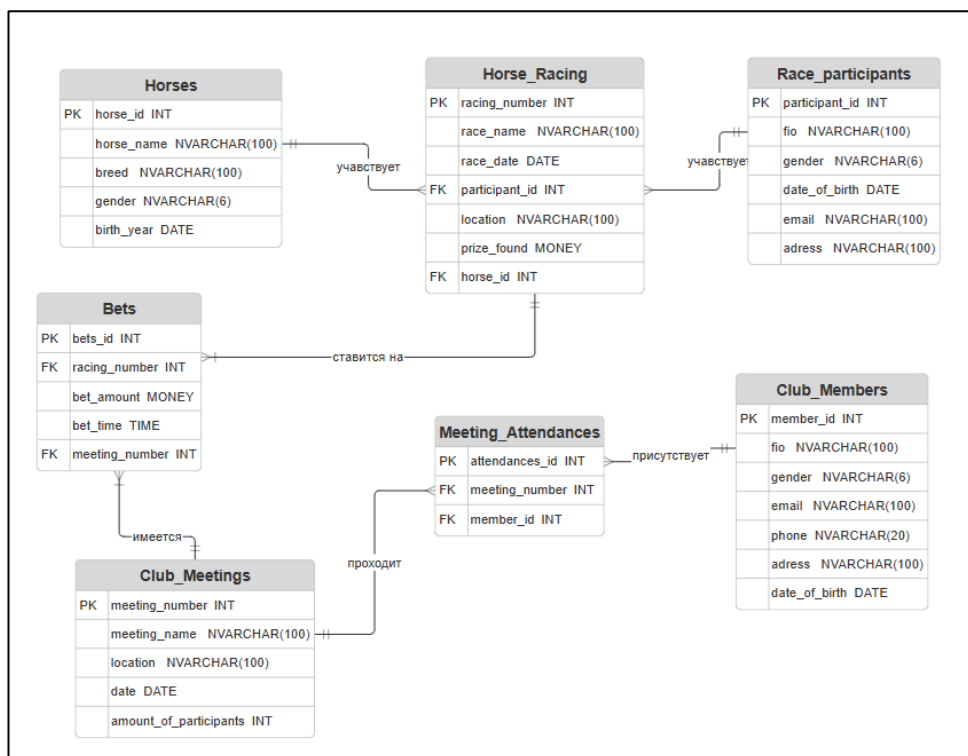


Рисунок 3 – Физическая модель

2.2 Реализация базы данных

Для создания базы данных была использована стандартная среда администрирования баз данных выбранной СУБД MS SQL Server – Среда администрирования MS SQL Server Management.

На рисунках 4–10 представлена структура созданных таблиц БД. Ссылка на репозиторий, хранящий листинг создания базы данных и таблиц представлен в Приложении Б.

WIN-BMUPS0AP6R8....Race_participants		WIN-BMUPS0AP6R8....ting_Attendances	
Column Name	Data Type	Allow Nulls	
participant_id	int	<input type="checkbox"/>	
fio	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>	
gender	nvarchar(6)	<input checked="" type="checkbox"/>	
date_of_birth	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>	
email	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>	
adress	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 4 – Проект таблицы «Race_participants»

WIN-BMUPS0AP6R8....ting_Attendances		WIN-BMUPS0AP6R8....lub2 - dbo.Horses	
Column Name	Data Type	Allow Nulls	
attendances_id	int	<input type="checkbox"/>	
meeting_number	int	<input checked="" type="checkbox"/>	
member_id	int	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 5 – Проект таблицы «Meeting_Attendances»

WIN-BMUPS0AP6R8....lub2 - dbo.Horses			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
PK	horse_id	int	<input type="checkbox"/>
	horse_name	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	breed	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	gender	nvarchar(6)	<input checked="" type="checkbox"/>
	birth_year	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 6 – Проект таблицы «Horses»

WIN-BMUPS0AP6R8....dbo.Horse_Racing			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
PK	racings_number	int	<input type="checkbox"/>
	race_name	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	race_date	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	participant_id	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	location_r	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	prize_found	money	<input checked="" type="checkbox"/>
	horse_id	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 7 – Проект таблицы «Horse_Racing»

WIN-BMUPS0AP6R8....bo.Club_Members			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
PK	member_id	int	<input type="checkbox"/>
	fio	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	gender	nvarchar(6)	<input checked="" type="checkbox"/>
	email	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	phone	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	adress	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	date_of_birth	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 8 – Проект таблицы «Club_Members»

WIN-BMUPS0AP6R8....bo.Club_Meetings			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
PK	meeting_number	int	<input type="checkbox"/>
	meeting_name	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	location_m	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	date_of_meeting	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
	amount_of_participants	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 9 – Проект таблицы «Club_Meetings»

WIN-BMUPS0AP6R8...._Club2 - dbo.Bets			
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
PK	bets_id	int	<input type="checkbox"/>
	racings_number	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	bet_amount	money	<input checked="" type="checkbox"/>
	bet_time	time(7)	<input checked="" type="checkbox"/>
	meeting_number	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 10 – Проект таблицы «Bets»

На рисунке 11 представлена модель базы данных, отражающая индексы и связи таблиц БД.

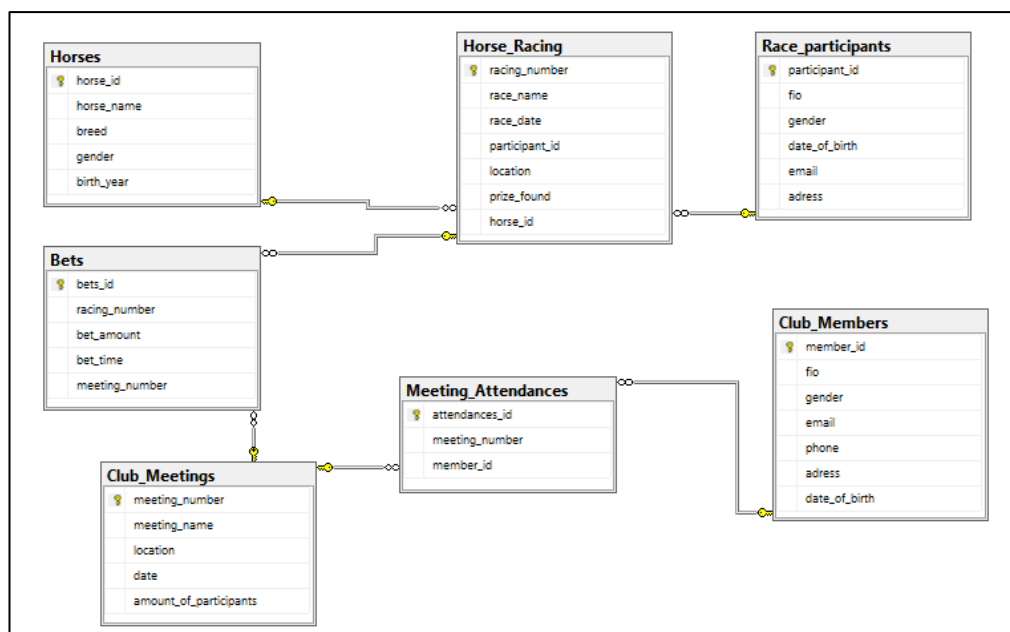


Рисунок 11 – Модель связей таблиц базы данных

2.3 Импорт данных

Для осуществления импорта данных в БД был создан XLS-файл, в котором мы заполнили таблицы по 10 записей в каждую. Заполнение данными представлено на рисунках 12-18.

	A	B	C	D	E
1	horse_id	horse_name	breed	gender	birth_year
2	234	Гром	Чистокровная верховая	муж	10.05.2015
3	768	Молния	Арабская	жен	15.03.2016
4	546	Ветер	Тракененская	муж	22.07.2014
5	345	Звезда	Английская чистокровная	жен	01.02.2017
6	457	Огонь	Буденновская	муж	28.11.2013
7	257	Тень	Ганноверская	жен	05.06.2018
8	895	Буря	Орловский рысак	муж	17.09.2012
9	432	Искра	Фризская	жен	03.04.2019
10	543	Кристалл	Голштинская	муж	24.12.2011
11	158	Вишня	Клейдесдаль	жен	08.01.2020
12					

Рисунок 12 – Таблица «Horses»

	A	B	C	D	E	F	G
1	racing_number	race_name	race_date	participant_id	location	prize_found	horse_id
2	1	Кубок Москвы	15.07.2023	67702	Московский ипподром	100000.00	234
3	2	Приз Президента	01.08.2023	35350	Казанский ипподром	150000.00	768
4	3	Большой Сибирский Круг	10.09.2023	43280	Новосибирский ипподром	80000.00	546
5	4	Осенний Марафон	05.10.2023	25721	Ростовский ипподром	120000.00	345
6	5	Зимний Кубок	20.11.2023	11101	Краснодарский ипподром	90000.00	457
7	6	Весеннее Дерби	28.04.2024	72999	Пятигорский ипподром	110000.00	257
8	7	Летний Фестиваль	17.06.2024	66666	Раменский ипподром	130000.00	895
9	8	Кубок Губернатора	08.07.2024	16052	Самарский ипподром	140000.00	432
10	9	Приз Открытия Сезона	01.05.2024	22107	Екатеринбургский ипподром	70000.00	543
11	10	Финал Года	29.12.2024	17102	Сочинский ипподром	200000.00	158
12							

Рисунок 13 – Таблица «Horse_Racing»

E9					
fx lebedeva@gmail.com					
	A	B	C	D	E
1	participant_id	fo	gender	date_of_birth	email
2	67702	Иванов Иван Иванович	муж	20.08.1990	ivanov@gmail.com
3	35350	Петрова Анна Сергеевна	жен	12.04.1992	petrova@gmail.com
4	43280	Сидоров Петр Алексеевич	муж	05.11.1988	sidorov@gmail.com
5	25721	Кузнецова Елена Викторовна	жен	30.06.1995	kuznetsova@gmail.com
6	11101	Смирнов Алексей Юрьевич	муж	18.01.1991	smimov@gmail.com
7	72999	Волкова Ольга Николаевна	жен	25.09.1989	volkova@gmail.com
8	66666	Соколов Дмитрий Игоревич	муж	08.03.1993	sokolov@gmail.com
9	16052	Лебедева Мария Андреевна	жен	14.07.1994	lebedeva@gmail.com
10	22107	Морозов Сергей Владимирович	муж	02.12.1987	morozov@gmail.com
11	17102	Андреева Татьяна Михайловна	жен	19.05.1996	andreeva@gmail.com
12					
13					

Рисунок 14 – Таблица «Race_participants»

C26				
fx				
	A	B	C	D
1	bets_id	racing_number	bet_amount	bet_time
2	152	1	500.00	10:05:03
3	186	2	1200.00	11:34:41
4	174	3	4500.00	12:45:22
5	112	4	6870.00	14:15:59
6	196	5	7777.00	15:30:00
7	123	6	150.00	16:52:45
8	114	7	890.00	17:45:05
9	102	8	4000.00	18:31:20
10	154	9	10000.00	19:00:00
11	109	10	8500.00	20:15:10
12				

Рисунок 15 – Таблица «Bets»

F11				
fx				
	A	B	C	D
1	meeting_number	meeting_name	location	date
2	1	Встреча - Кубок Москвы	Конференц-зал отеля "Москва"	15.07.2023
3	2	Встреча - Приз Президента	Клубный дом на ипподроме	01.08.2023
4	3	Встреча - Большой Сибирский Круг	Библиотека "Имани"	10.09.2023
5	4	Встреча - Осенний Марафон	Ресторан "Удача"	05.10.2023
6	5	Встреча - Зимний Кубок	Конюшня "№24"	20.11.2023
7	6	Встреча - Весеннее Дерби	Музей "Гульванр"	28.04.2024
8	7	Встреча - Летний Фестиваль	Загородный клуб "Истранат"	17.06.2024
9	8	Встреча - Кубок Губернатора	Онлайн-платформа	08.07.2024
10	9	Встреча - Приз Открытия Сезона	Офис клуба	01.05.2024
11	10	Встреча - Финал Года	Галерея "Современность внутри"	29.12.2024
12				

Рисунок 16 – Таблица «Club_Meetings»

B17							
fx							
	A	B	C	D	E	F	G
1	member_id	fo	gender	email	phone	adress	date_of_birth
2	11	Смирнова Екатерина Ивановна	жен	smimova@gmail.com	79161234567	г. Екатеринбург, ул. Ленина, 13	10.03.1985
3	12	Козлов Андрей Петрович	муж	kozlov@gmail.com	79267654321	г. Новосибирск, ул. Кирова, 14	22.11.1978
4	25	Васильева Ирина Олеговна	жен	vasilieva@gmail.com	79039876543	г. Москва, ул. Тверская, 11	05.07.1990
5	70	Новиков Михаил Сергеевич	муж	novikov@gmail.com	79654321098	г. Ростов-на-Дону, ул. Московская, 20	15.01.1982
6	51	Игнатова Анна Дмитриевна	жен	ignatova@gmail.com	79856789012	г. Омск, ул. Гагарина, 19	28.09.1994
7	36	Попов Сергей Алексеевич	муж	popov@gmail.com	79152345678	г. Самара, ул. Ленинградская, 18	02.04.1980
8	17	Федорова Ольга Владимировна	жен	fedorova@gmail.com	79258765432	г. Нижний Новгород, ул. Рождественская, 16	19.06.1987
9	82	Зайцев Александр Юрьевич	муж	zaitsev@gmail.com	79053456789	г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 12	07.12.1992
10	89	Сорокина Елена Андреевна	жен	sorokina@gmail.com	79779876543	г. Челябинск, ул. Цвиллинга, 17	25.08.1983
11	102	Белов Дмитрий Михайлович	муж	belov@gmail.com	79685432109	г. Казань, ул. Пушкина, 15	03.02.1995
12							

Рисунок 17 – Таблица «Club_Members»

	A	B	C
1	attendances_id	meeting_number	member_id
2	13245	1	11
3	12523	2	12
4	21324	3	25
5	23412	4	70
6	68620	5	51
7	45685	6	36
8	35685	7	17
9	35757	8	82
10	34265	9	89
11	79078	10	102

Рисунок 18 – Таблица «Meeting_Attendances»

После завершения работы с XLS -файлом, вернулись в SQL. Для созданной базы данных выбрали функцию импорта данных, указав как источник Microsoft Excel, а в пути к файлу выбрав расположение наших заполненных таблиц в XLS – файле. Выделили все таблицы.

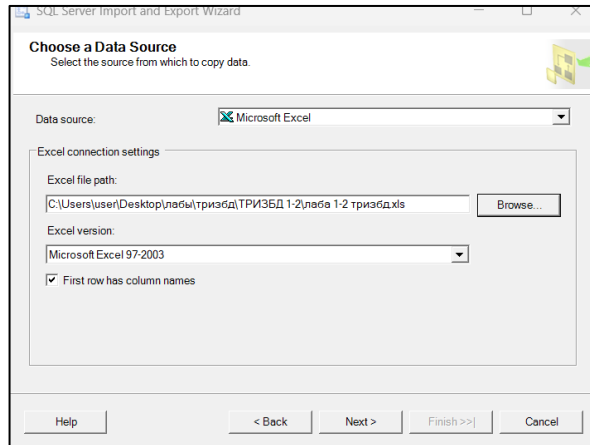


Рисунок 19 – Выбор источника для импорта данных

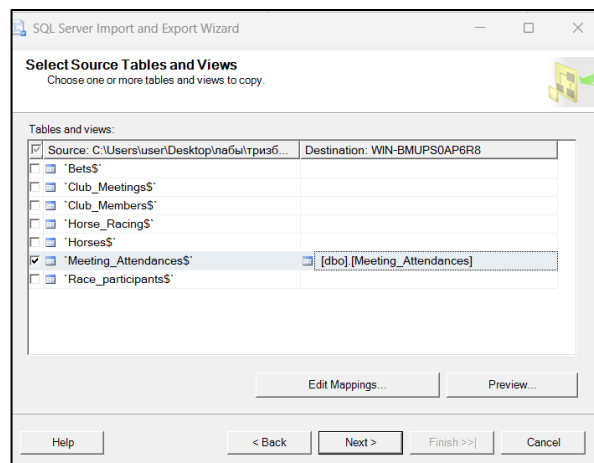


Рисунок 20 – Выбор таблицы для импорта данных

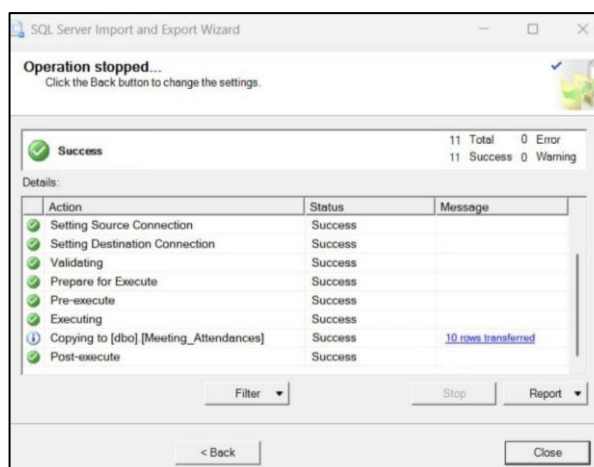


Рисунок 21 – Успешное завершение импорта для таблицы «Meeting_Attendances»

После успешного импортирования каждой из таблиц по отдельности наши данные сохранились в нужном формате.

horse_id	horse_name	breed	gender	birth_year
158	Вишня	Клейдесдаль	жен	2020-01-08
234	Гром	Чистокров...	муж	2015-05-10
257	Тень	Ганноверск...	жен	2018-06-05
345	Звезда	Английская...	жен	2017-02-01
432	Искра	Фризская	жен	2019-04-03
457	Огонь	Буденновск...	муж	2013-11-28
543	Кристалл	Голштинская	муж	2011-12-24
546	Ветер	Тракененск...	муж	2014-07-22
768	Молния	Арабская	жен	2016-03-15
895	Буран	Орловский ...	муж	2012-09-17

Рисунок 22 – Таблица «Horses» с импортированными в нее данными

participant...	fio	gender	date_of_bir...	email	adress
67702	Иванов Иван Иванович	муж	1990-08-20	ivanov@gmail.com	г. Москва, ул. Ленина, 1
35350	Петрова Анна Сергеевна	жен	1992-04-12	petrova@gmail.com	г. Санкт-Петербург, Невский пр., 2
43280	Сидоров Петр Алексеевич	муж	1988-11-05	sidorov@gmail.com	г. Екатеринбург, ул. Малышева, 3
25721	Кузнецова Елена Викторовна	жен	1995-06-30	kuznetsova@gmail.com	г. Новосибирск, Красный пр., 4
11101	Смирнов Алексей Юрьевич	муж	1991-01-18	smirnov@gmail.com	г. Казань, ул. Баумана, 5
72999	Волкова Ольга Николаевна	жен	1989-09-25	volkova@gmail.com	г. Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, 6
66666	Соколов Дмитрий Игоревич	муж	1993-03-08	sokolov@gmail.com	г. Челябинск, пр. Ленина, 7
16052	Лебедева Мария Андреевна	жен	1994-07-14	lebedeva@gmail.com	г. Самара, ул. Куйбышева, 8
22107	Морозов Сергей Владимирович	муж	1987-12-02	morozov@gmail.com	г. Омск, ул. Ленина, 9
17102	Андреева Татьяна Михайловна	жен	1996-05-19	andreeva@gmail.com	г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 10
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 23 – Таблица «Race_participants» с импортированными в нее данными

racin...	race_name	race_date	participant...	location	prize_found	horse_id
1	Кубок Москвы	2023-07-15	67702	Московский ипподром	100000,0000	234
2	Приз Президента	2023-08-01	35350	Казанский ипподром	150000,0000	768
3	Большой Сибирский Круг	2023-09-10	43280	Новосибирский ипподром	80000,0000	546
4	Осенний Марафон	2023-10-05	25721	Ростовский ипподром	120000,0000	345
5	Зимний Кубок	2023-11-20	11101	Краснодарский ипподром	90000,0000	457
6	Весеннее Дерби	2024-04-28	72999	Пятигорский ипподром	110000,0000	257
7	Летний Фестиваль	2024-06-17	66666	Раменский ипподром	130000,0000	895
8	Кубок Губернатора	2024-07-08	16052	Самарский ипподром	140000,0000	432
9	Приз Открытия Сезона	2024-05-01	22107	Екатеринбургский ипподром	70000,0000	543
10	Финал Года	2024-12-29	17102	Сочинский ипподром	200000,0000	158

Рисунок 24 – Таблица «Horse_Racing» с импортированными в нее данными

member_id	fio	gender	email	phone	adress	date_of_birth
11	Смирнова Екатерина Ивановна	жен	smirnova@gmail.com	79161234567	г. Екатеринбург, ул. Ленина, 13	1985-03-10
12	Козлов Андрей Петрович	муж	kozlov@gmail.com	79267654321	г. Новосибирск, ул. Кирова, 14	1978-11-22
25	Васильева Ирина Олеговна	жен	vasilieva@gmail.com	79039876543	г. Москва, ул. Тверская, 11	1990-07-05
70	Новиков Михаил Сергеевич	муж	novikov@gmail.com	79654321098	г. Ростов-на-Дону, ул. Московская, 20	1982-01-15
51	Игнатова Анна Дмитриевна	жен	ignatova@gmail.com	79856789012	г. Омск, ул. Гагарина, 19	1994-09-28
36	Попов Сергей Алексеевич	муж	popov@gmail.com	79152345678	г. Самара, ул. Ленинградская, 18	1980-04-02
17	Федорова Ольга Владимировна	жен	fedorova@gmail.com	79258765432	г. Нижний Новгород, ул. Рождественская, 16	1987-06-19
82	Зайцев Александр Юрьевич	муж	zaitsev@gmail.com	79053456789	г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 12	1992-12-07
89	Сорокина Елена Андреевна	жен	sorokina@gmail.com	79779876543	г. Челябинск, ул. Цвиллинга, 17	1983-08-25
102	Белов Дмитрий Михайлович	муж	belov@gmail.com	79685432109	г. Казань, ул. Пушкина, 15	1995-02-03

Рисунок 25 – Таблица «Club_Members» с импортированными в нее данными

meeting_n...	meeting_name	location	date	amount_of...
1	Встреча - Кубок Москвы	Конференц-зал отеля "Москва"	2023-07-15	50
2	Встреча - Приз Президента	Клубный дом на ипподроме	2023-08-01	11
3	Встреча - Большой Сибирский Круг	Библиотека "Имани"	2023-09-10	20
4	Встреча - Осенний Марафон	Ресторан "Удача"	2023-10-05	42
5	Встреча - Зимний Кубок	Конюшня "№24"	2023-11-20	85
6	Встреча - Весеннее Дерби	Музей "Гульванр"	2024-04-28	112
7	Встреча - Летний Фестиваль	Загородный клуб "Истранат"	2024-06-17	103
8	Встреча - Кубок Губернатора	Онлайн-платформа	2024-07-08	78
9	Встреча - Приз Открытия Сезона	Офис клуба	2024-05-01	34
10	Встреча - Финал Года	Галерея "Современность внутри"	2024-12-29	23

Рисунок 26 – Таблица «Club_Meetings» с импортированными в нее данными

attendances_id	meeting_number	member_id
13245	1	11
12523	2	12
21324	3	25
23412	4	70
68620	5	51
45685	6	36
35685	7	17
35757	8	82
34265	9	89
79078	10	102

Рисунок 27 – Таблица «Meeting_Attendances» с импортированными в нее данными

bets_id	racing_number	bet_amount	bet_time	meeting_number
152	1	500,0000	10:05:03	1
186	2	1200,0000	11:34:41	2
174	3	4500,0000	12:45:22	3
112	4	6870,0000	14:15:59	4
196	5	7777,0000	15:30:00	5
123	6	150,0000	16:52:45	6
114	7	890,0000	17:45:05	7
102	8	4000,0000	18:31:20	8
154	9	10000,0000	19:00:00	9
109	10	8500,0000	20:15:10	10

Рисунок 28 – Таблица «Bets» с импортированными в нее данными

2.4 Экспорт данных

Экспорт данных из SQL используется для переноса информации из базы данных во внешние форматы с определенной целью.

Экспорт может быть полезен для:

1. Анализа и отчетности – данные можно обрабатывать в Excel или BI инструментах (Power BI, Tableau) для визуализации и принятия решений.
2. Миграции и обмена – перенос информации между разными СУБД или передача данных партнерам/клиентам.

3. Резервного копирования – сохранения данных в удобном формате на случай аварийного восстановления.

Для осуществления экспорта данных из нашей БД создали новый XLS файл.

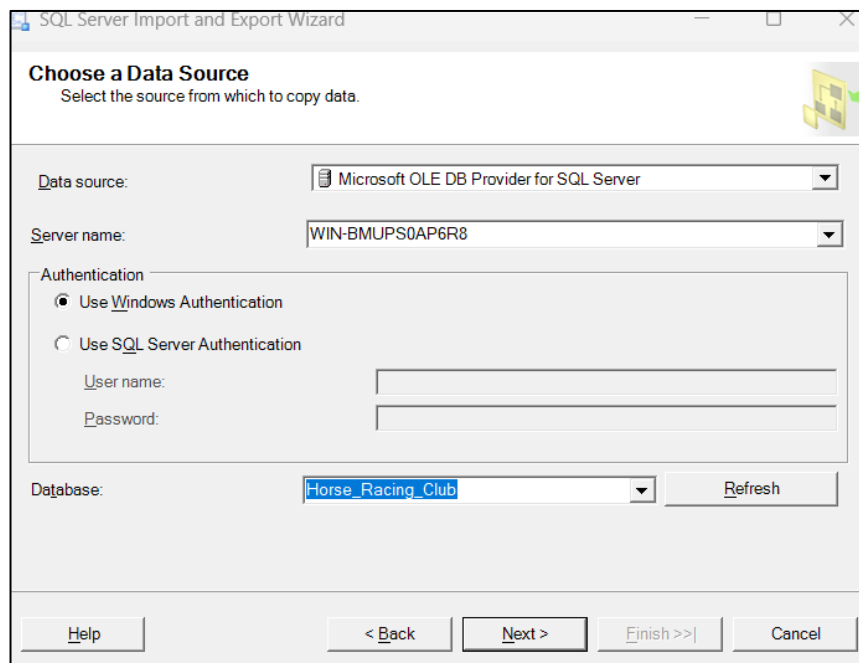


Рисунок 29 – Экспорт данных

Указали назначение – созданный специально для экспорта файл. Выделили все таблицы и после завершения процесса убедились в его правильном выполнении.

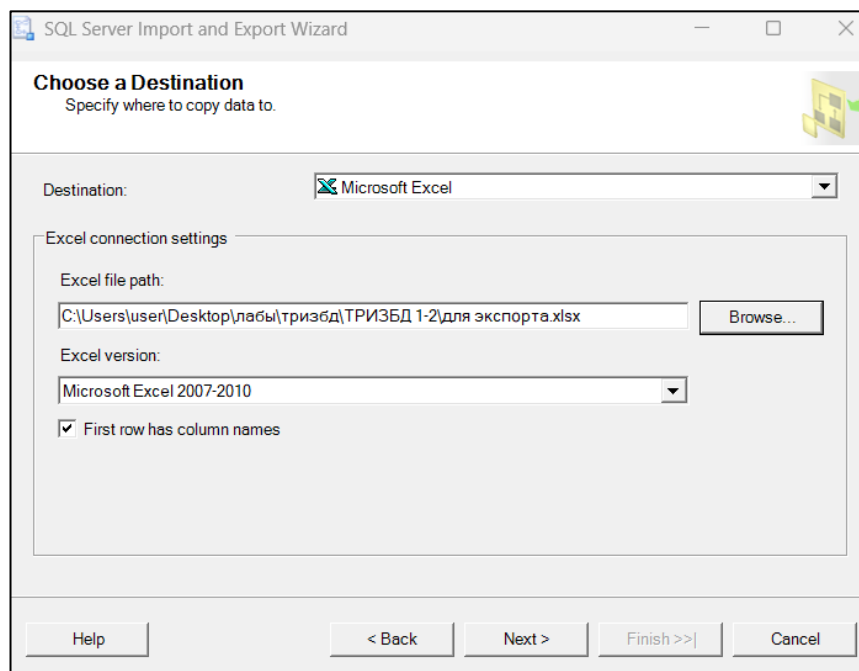


Рисунок 30 – Выбор назначения для экспорта данных

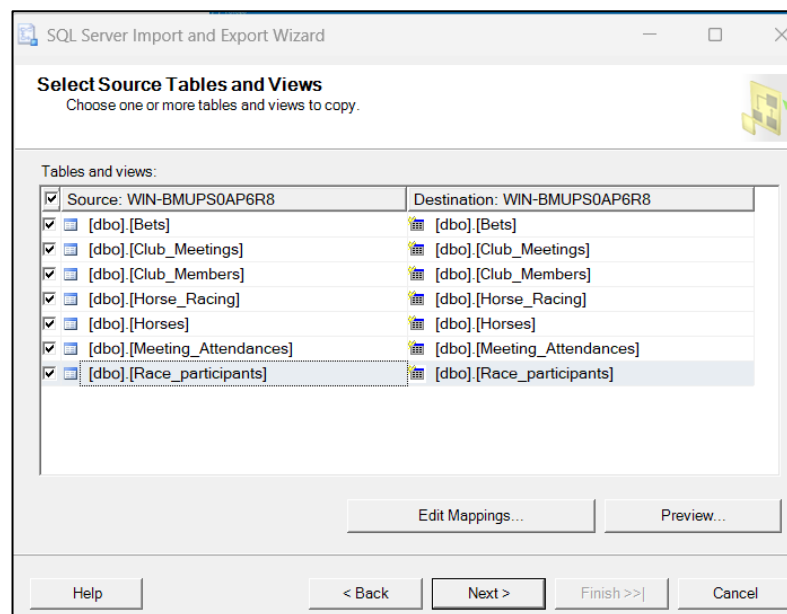


Рисунок 31 – Выделение таблиц

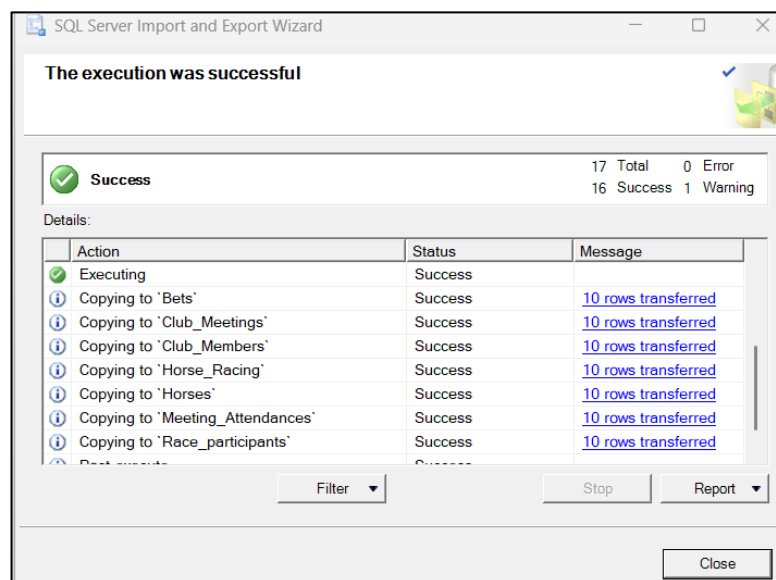


Рисунок 32 – Результат успешного экспорта

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	bets_id	racing_nur	bet_amount	bet_time	meeting_number											
2	102	8	4 000,00 P	18:31:20.0	8											
3	109	10	8 500,00 P	20:15:10.0	10											
4	112	4	6 870,00 P	14:15:59.0	4											
5	114	7	890,00 P	17:45:05.0	7											
6	123	6	150,00 P	16:52:45.0	6											
7	152	1	500,00 P	10:05:03.0	1											
8	154	9	10 000,00 P	19:00:00.0	9											
9	174	3	4 500,00 P	12:45:22.0	3											
10	186	2	1 200,00 P	11:34:41.0	2											
11	196	5	7 777,00 P	15:30:00.0	5											
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																

Рисунок 33 – Пример успешного экспорта данных для таблиц

ГЛАВА 3 ПОДДЕРЖКА ОГРАНИЧЕНИЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ

В третьей главе подробно описали процесс добавления ограничений целостности данных в БД "Клуб любителей скачек". Ограничение целостности включает добавление и проверку выполнения представлений, триггеров и процедур.

3.1 Создание представлений

Представление — объект базы данных, являющийся результатом выполнения запроса к базе данных, определенного с помощью оператора SELECT, в момент обращения к представлению. Основные характеристики представлений это:

- представления ведут себя подобно таблицам;
- представления не содержат данных;
- представления могут использовать данные более чем из одной таблицы.

Для создания представления мы можем использовать SQL-предложение CREATE VIEW, для его модификации - предложение ALTER VIEW, а для его удаления - предложение DROP VIEW.

Создали пять представлений и проверили их работоспособность:

1. «RaceDetails» - отображает детализированную информацию о скачках, объединяя данные из трех таблиц.
2. «MemberMeetingAttendance» - показывает посещаемость собраний клуба членами.
3. «RaceBets» - отображает информацию о ставках на скачки.
4. «TotalPrizeMoneyByRace» - агрегирует данные о призовых фондах по скачкам.
5. «HorseRacePerformance» - показывает историю выступлений лошадей в скачках.

Ссылка на репозиторий, хранящий листинг создания представлений указан в Приложении В. Как пример выполнения на рисунках 33-34 представлены представления «RaceDetails» и «MemberMeetingAttendance».

<pre> CREATE VIEW RaceDetails AS SELECT HR.racing_number AS RacingNumber, HR.race_name AS RaceName, HR.race_date AS RaceDate, HR.location_of_racing AS RaceLocation, H.horse_name AS HorseName, H.breed AS HorseBreed, RP.fio AS JockeyName FROM Horse_Racing AS HR INNER JOIN Horses AS H ON HR.horse_id = H.horse_id INNER JOIN Race_participants AS RP ON HR.participant_id = RP.participant_id; SELECT * FROM RaceDetails; </pre>																																																																																															
<div>Results Messages</div> <table> <tr> <th></th><th>RacingNumber</th><th>RaceName</th><th>RaceDate</th><th>RaceLocation</th><th>HorseName</th><th>HorseBreed</th><th>JockeyName</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>Кубок Москвы</td><td>2023-07-15</td><td>Московский ипподром</td><td>Гром</td><td>Чистокровная верховая</td><td>Иванов Иван Иванович</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>Приз Президента</td><td>2023-08-01</td><td>Казанский ипподром</td><td>Молния</td><td>Арабская</td><td>Петрова Анна Сергеевна</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>Большой Сибирский Круг</td><td>2023-09-10</td><td>Новосибирский ипподром</td><td>Ветер</td><td>Трактенская</td><td>Сидоров Петр Алексеевич</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>Осенний Марафон</td><td>2023-10-05</td><td>Ростовский ипподром</td><td>Звезда</td><td>Английская чистокровная</td><td>Кузнецова Елена Викторовна</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>Зимний Кубок</td><td>2023-11-20</td><td>Краснодарский ипподром</td><td>Огонь</td><td>Буденновская</td><td>Смирнов Алексей Юрьевич</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>Весеннее Дерби</td><td>2024-04-28</td><td>Пятигорский ипподром</td><td>Тень</td><td>Ганноверская</td><td>Волкова Ольга Николаевна</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>Летний Фестиваль</td><td>2024-06-17</td><td>Раменский ипподром</td><td>Буря</td><td>Орловский рысак</td><td>Соколов Дмитрий Игоревич</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>Кубок Губернатора</td><td>2024-07-08</td><td>Самарский ипподром</td><td>Искра</td><td>Фризская</td><td>Лебедева Мария Андреевна</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>Приз Открытия Сезона</td><td>2024-05-01</td><td>Екатеринбургский ипподром</td><td>Кристалл</td><td>Голштинская</td><td>Морозов Сергей Владимирович</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>Финал Года</td><td>2024-12-29</td><td>Сочинский ипподром</td><td>Вишня</td><td>Клейдсдаль</td><td>Андреева Татьяна Михайловна</td></tr> </table>									RacingNumber	RaceName	RaceDate	RaceLocation	HorseName	HorseBreed	JockeyName	1	1	Кубок Москвы	2023-07-15	Московский ипподром	Гром	Чистокровная верховая	Иванов Иван Иванович	2	2	Приз Президента	2023-08-01	Казанский ипподром	Молния	Арабская	Петрова Анна Сергеевна	3	3	Большой Сибирский Круг	2023-09-10	Новосибирский ипподром	Ветер	Трактенская	Сидоров Петр Алексеевич	4	4	Осенний Марафон	2023-10-05	Ростовский ипподром	Звезда	Английская чистокровная	Кузнецова Елена Викторовна	5	5	Зимний Кубок	2023-11-20	Краснодарский ипподром	Огонь	Буденновская	Смирнов Алексей Юрьевич	6	6	Весеннее Дерби	2024-04-28	Пятигорский ипподром	Тень	Ганноверская	Волкова Ольга Николаевна	7	7	Летний Фестиваль	2024-06-17	Раменский ипподром	Буря	Орловский рысак	Соколов Дмитрий Игоревич	8	8	Кубок Губернатора	2024-07-08	Самарский ипподром	Искра	Фризская	Лебедева Мария Андреевна	9	9	Приз Открытия Сезона	2024-05-01	Екатеринбургский ипподром	Кристалл	Голштинская	Морозов Сергей Владимирович	10	10	Финал Года	2024-12-29	Сочинский ипподром	Вишня	Клейдсдаль	Андреева Татьяна Михайловна
	RacingNumber	RaceName	RaceDate	RaceLocation	HorseName	HorseBreed	JockeyName																																																																																								
1	1	Кубок Москвы	2023-07-15	Московский ипподром	Гром	Чистокровная верховая	Иванов Иван Иванович																																																																																								
2	2	Приз Президента	2023-08-01	Казанский ипподром	Молния	Арабская	Петрова Анна Сергеевна																																																																																								
3	3	Большой Сибирский Круг	2023-09-10	Новосибирский ипподром	Ветер	Трактенская	Сидоров Петр Алексеевич																																																																																								
4	4	Осенний Марафон	2023-10-05	Ростовский ипподром	Звезда	Английская чистокровная	Кузнецова Елена Викторовна																																																																																								
5	5	Зимний Кубок	2023-11-20	Краснодарский ипподром	Огонь	Буденновская	Смирнов Алексей Юрьевич																																																																																								
6	6	Весеннее Дерби	2024-04-28	Пятигорский ипподром	Тень	Ганноверская	Волкова Ольга Николаевна																																																																																								
7	7	Летний Фестиваль	2024-06-17	Раменский ипподром	Буря	Орловский рысак	Соколов Дмитрий Игоревич																																																																																								
8	8	Кубок Губернатора	2024-07-08	Самарский ипподром	Искра	Фризская	Лебедева Мария Андреевна																																																																																								
9	9	Приз Открытия Сезона	2024-05-01	Екатеринбургский ипподром	Кристалл	Голштинская	Морозов Сергей Владимирович																																																																																								
10	10	Финал Года	2024-12-29	Сочинский ипподром	Вишня	Клейдсдаль	Андреева Татьяна Михайловна																																																																																								

Рисунок 33 – Создание и выполнение представления «RaceDetails»

```
CREATE VIEW MemberMeetingAttendance AS
SELECT
    CH.member_id AS MemberID,
    CH.fio AS MemberName,
    CH.email AS MemberEmail,
    CH.phone AS MemberPhone,
    CH.address AS MemberAddress,
    CL.meeting_number AS MeetingNumber,
    CL.meeting_name AS MeetingName,
    CL.date_of_meeting AS MeetingDate
FROM Club_Members AS CH
INNER JOIN Meeting_Attendances AS MA ON CH.member_id = MA.member_id
INNER JOIN Club_Meetings AS CL ON MA.meeting_number = CL.meeting_number;
SELECT * FROM MemberMeetingAttendance;
```

82 %

Results Messages

	MemberID	MemberName	MemberEmail	MemberPhone	MemberAddress	MeetingNumber	MeetingName	MeetingDate
1	12	Козлов Андрей Петрович	kozlov@gmail.com	79267654321	г. Новосибирск, ул. Кирова, 14	2	Встреча - Приз Президента	2023-08-01
2	11	Смирнова Екатерина Ивановна	smirnova@gmail.com	79161234567	г. Екатеринбург, ул. Ленина, 13	1	Встреча - Кубок Москвы	2023-07-15
3	25	Васильева Ирина Олеговна	vasileva@gmail.com	79039876543	г. Москва, ул. Тверская, 11	3	Встреча - Большой Сибирский Круг	2023-09-10
4	70	Новиков Михаил Сергеевич	novikov@gmail.com	79654321098	г. Ростов-на-Дону, ул. Московская, 20	4	Встреча - Осенний Марафон	2023-10-05
5	89	Сорокина Елена Андреевна	sorokina@gmail.com	79778976543	г. Челябинск, ул. Целинная, 17	9	Встреча - Приз Открытия Сезона	2024-05-01
6	17	Федорова Ольга Владимировна	fedorova@gmail.com	79258765432	г. Нижний Новгород, ул. Рождественская, 16	7	Встреча - Летний Фестиваль	2024-06-17
7	82	Зайцев Александр Юрьевич	zaitsev@gmail.com	79053456789	г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 12	8	Встреча - Кубок Губернатора	2024-07-08
8	36	Попов Сергей Алексеевич	popov@gmail.com	79152345678	г. Самара, ул. Ленинградская, 18	6	Встреча - Весеннее Дерби	2024-04-28
9	51	Игнатова Анна Дмитриевна	ignatova@gmail.com	79856789012	г. Омск, ул. Гагарина, 19	5	Встреча - Зимний Кубок	2023-11-20
10	102	Белов Дмитрий Михайлович	belov@gmail.com	79685432109	г. Казань, ул. Пушкина, 15	10	Встреча - Финал Года	2024-12-29

Рисунок 34 – Создание и выполнение представления «MemberMeetingAttendance»

3.2 Создание триггеров

Триггер – это вид хранимой процедуры, который вызывается автоматически при определенных событиях. Часто триггеры применяются для автоматической поддержки целостности и защиты БД. Триггеры применяются для обеспечения целостности данных и реализации сложной бизнес-логики.

Триггер запускается сервером автоматически при попытке изменения данных в таблице, с которой он связан. Триггеры могут опосредованно вызывать другие триггеры. Например, если триггер, выполняющийся в данный момент, содержит код, модифицирующий другую таблицу, имеющую собственный триггер, последний будет запущен. В свою очередь, он может вызвать следующий триггер и так далее.

Создали пять триггеров и проверили их работоспособность:

1. Триггер для автоматического удаления ставок при удалении забега: «trg_DeleteBetsOnRaceDelete» гарантирует, что если забег удален из таблицы «Horse_Racing», все связанные с ним ставки в таблице Bets также будут удалены.

2. Триггер для автоматического удаления посещений собрания при удалении члена клуба: «trg_DeleteAttendancesOnMemberDelete» обеспечивает удаление всех записей посещений собрания в таблице «Meeting_Attendances», если член клуба удален из таблицы «Club_Members».

3. Триггер для обновления количества участников собрания при добавлении посещения: «trg_UpdateMeetingParticipantsOnAttendanceInsert» обновляет поле «amount_of_participants» в таблице «Club_Meetings» при добавлении новой записи в таблицу «Meeting_Attendances».

4. Триггер для проверки возраста жокея при добавлении записи в «Horse_Racing»: «trg_CheckJockeyAgeOnRaceInsert» проверяет, чтобы жокею было не менее 16 лет на дату забега, при добавлении записи в таблицу «Horse_Racing».

5. Триггер для обновления количества участников собрания при удалении посещения: «trg_UpdateMeetingParticipantsOnAttendanceDelete» обновляет поле «amount_of_participants» в таблице «Club_Meetings» при удалении записи из таблицы «Meeting_Attendances».

Ссылка на репозиторий, хранящий листинг создания триггеров представлен в Приложении В.

Для проверки триггера «trg_CheckJockeyAgeOnRaceInsert» сначала добавили нового жокея возрастом менее 18 лет в таблицу «Race_participants». После добавления данных попробовали добавить новую запись в таблицу «Horse_Racing», используя «participant_id» тестового жокея и дату забега, когда жокею еще не исполнилось 18 лет. Триггер сработал успешно и выдал ошибку. По такому же принципу проверили работу и остальных триггеров в БД.

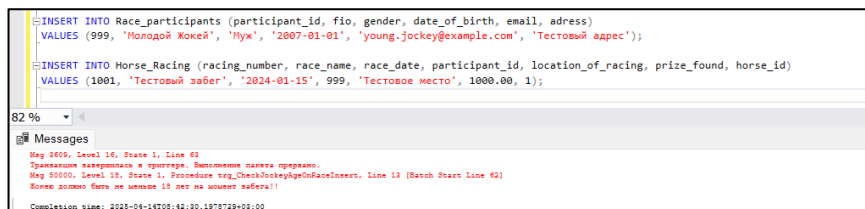


Рисунок 35 – Успешная работа триггера «trg_CheckJockeyAgeOnRaceInsert»

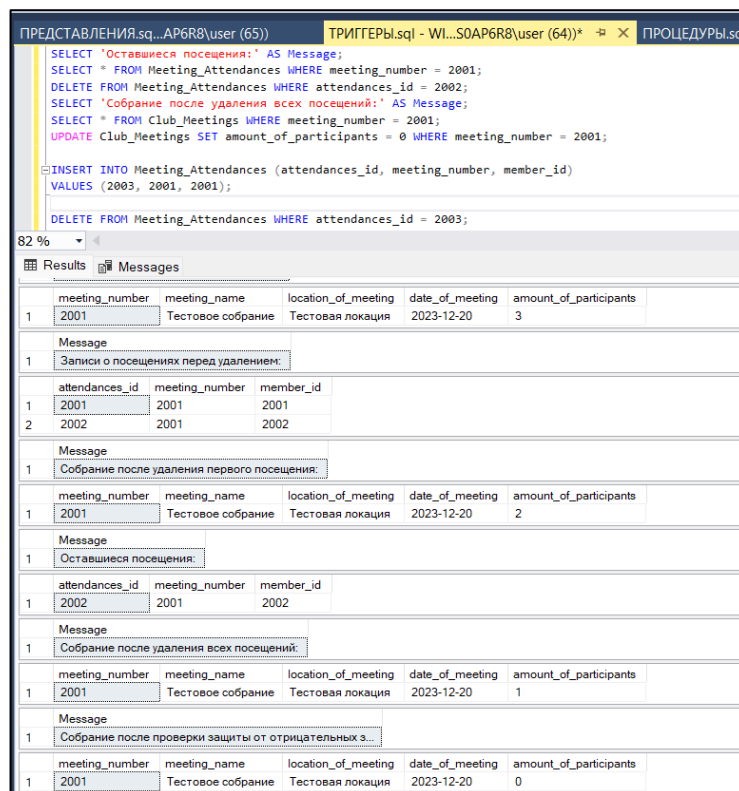


Рисунок 36 – Успешная работа триггера
«trg_UpdateMeetingParticipantsOnAttendanceDelete»

3.3 Создание хранимых процедур

При программировании в SQL Server введенный код сначала компилируется, потом запускается. Процесс компиляции может занимать определенное время. На языке Transact-SQL также есть возможность написанный блок кода сохранить и заранее скомпилировать. Для этой цели используются хранимые процедуры, которые представляют собой набор инструкций, выполняющихся как единое целое.

Процедуры аналогичны конструкциям в других языках программирования и выполняют следующие задачи:

- обрабатывают входные параметры и возвращают значения в виде выходных параметров;

- содержат инструкции, которые выполняют операции в базе данных, в отличие от пользовательских функций;

- возвращают сведения об успешном или неуспешном завершении.

Создали пять процедур и проверили их работоспособность на рисунке 43:

1. Процедура для получения информации о лошадях определенной породы «GetHorsesByBreed».

2. Процедура для добавления нового участника скачек «AddRaceParticipant».

3. Процедура для получения списка скачек в определенный период «GetRacesByDateRange».

4. Процедура для подсчета общего количества ставок на скачку «GetTotalBetsForRace».

5. Процедура для обновления призового фонда скачки «UpdateRacePrizeFund».

```

EXEC GetHorsesByBreed 'Арабская';

EXEC AddRaceParticipant
  @FIO = 'Иванов Петр Сергеевич',
  @Gender = 'Муж',
  @BirthDate = '1990-05-15',
  @Email = 'ivanov@example.com',
  @Address = 'г. Москва, ул. Ленина, 15';

EXEC GetRacesByDateRange '2023-01-01', '2023-12-31';

EXEC GetTotalBetsForRace 5;

EXEC UpdateRacePrizeFund 3, 500000;

```

HorseID	HorseName	Breed	Gender	BirthYear	
1	768	Молния	Арабская	жен	2016-03-15

Result	
1	Участник успешно добавлен с ID: 73000

RaceNumber	RaceName	RaceDate	Location	PrizeFund	
1	1	Кубок Москвы	2023-07-15	Московский ипподром	100000,00
2	2	Приз Президента	2023-08-01	Казанский ипподром	150000,00
3	3	Большой Сибирский Круг	2023-09-10	Новосибирский ипподром	500000,00
4	4	Осенний Марафон	2023-10-05	Ростовский ипподром	120000,00
5	5	Зимний Кубок	2023-11-20	Краснодарский ипподром	90000,00

RaceNumber	RaceName	TotalBets	TotalBetAmount	
1	5	Зимний Кубок	1	8500,00

Result	
1	Призовой фонд скачки №3 успешно обновлен до 50000...

Рисунок 37 – Успешная работа процедур

ГЛАВА 4 МОНИТОРИНГ РАБОТЫ СЕРВЕРА. РЕАЛИЗАЦИЯ ДОСТУПА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К БАЗЕ ДАННЫХ

В четвертой главе описали работу Activity Monitor, с помощью которого можно быстро выявлять проблемные места и оптимизировать работу сервера. Так же реализовали создание пяти ролей, логинов и пользователей, тем самым обеспечив разграниченный доступ к разрабатываемой базе данных.

4.1 Мониторинг и настройка производительности баз данных

Activity Monitor в SQL Server — это встроенный инструмент для мониторинга производительности и диагностики проблем в реальном времени. Он предоставляет информацию о процессах, использовании ресурсов и активности баз данных, включая ожидания и блокировки. С его помощью администраторы могут быстро выявлять узкие места и оптимизировать работу сервера.

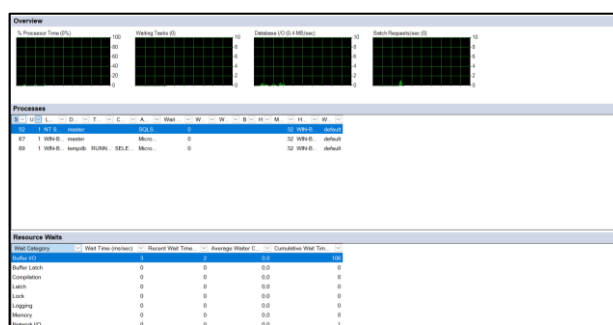


Рисунок 38 – Activity Monitor

На рисунке 38 показан интерфейс монитора активности, где в реальном времени отображается загрузка на ЦП, запросы, выполненные пользователями и другие параметры, что делает его незаменимым инструментом для поддержания стабильной работы SQL Server.

4.2 Реализация прав доступа

Для обеспечения разграничения доступа к данным в базе данных и безопасности были реализованы различные роли пользователей, каждая из которых имеет определенные права.

Были созданы следующие роли:

- Attendance_Check;
- Bets_Manager;

- Club_Admin;
- Data_Analyst;
- Read_Only.

Каждая роль имеет свои права на таблицы и действия с ними:

1. «Bets_Manager», имеющий права на команды ALTER, DELETE, INSERT, UPDATE на таблицу «Bets».

2. «Club_Admin», имеющий полные права на все запросы таблиц «Club_Members» и «Club_Meetings».

3. «Attendance_Check», имеющий права на запросы SELECT таблице «Club_Meetings» и ALTER, DELETE, INSERT, SELECT и UPDATE на таблицу «Meeting_Attendances».

4. «Read_Only», имеющий права на запрос SELECT всех таблиц.

5. «DataAnalyst», имеющий права на запрос SELECT и запрос UPDATE на таблицы «Horse_Racing», «Horses», «Bets», «Race_participants» и «Meeting_Attendance».

Как пример будем рассматривать роль «Bets_Manager». Остальные роли и соответствующие им пользователи настроены по аналогичной схеме и представлены ниже в виде списка (Рисунок 39).



Рисунок 39 – Роли базы данных

Каждой роли были назначены права доступа в зависимости от функционала. Рассматриваемая нами роль «Bets_Manager» имеет доступ к данным ставок клуба, «Club_Admin» может управлять участниками и встречами, «Attendance_Check» может просматривать данные о встречах и управлять посещениями клуба, «Read_Only» разрешено получать информацию из всех таблиц, а «DataAnalyst» имеет возможность просматривать и обновлять информацию о скачках, лошадях, ставках, участниках скачек и посещениях встреч клуба.

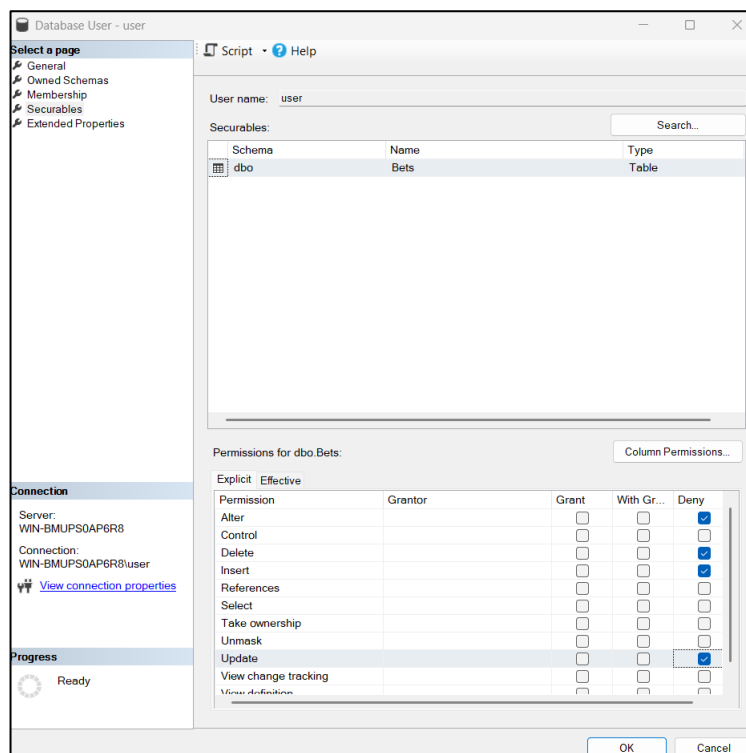


Рисунок 40 – Установка разрешений для роли «Bets_Manager»

4.3 Реализация логинов пользователей

Для каждой роли был создан логин, позволяющий конкретному пользователю входить в систему и выполнять действия, разрешенные его ролью. Для рассматриваемой нами роли менеджера ставок был создан логин под названием «user», показанный на Рисунке 41. Для каждой роли создание логинов было выполнено идентично.

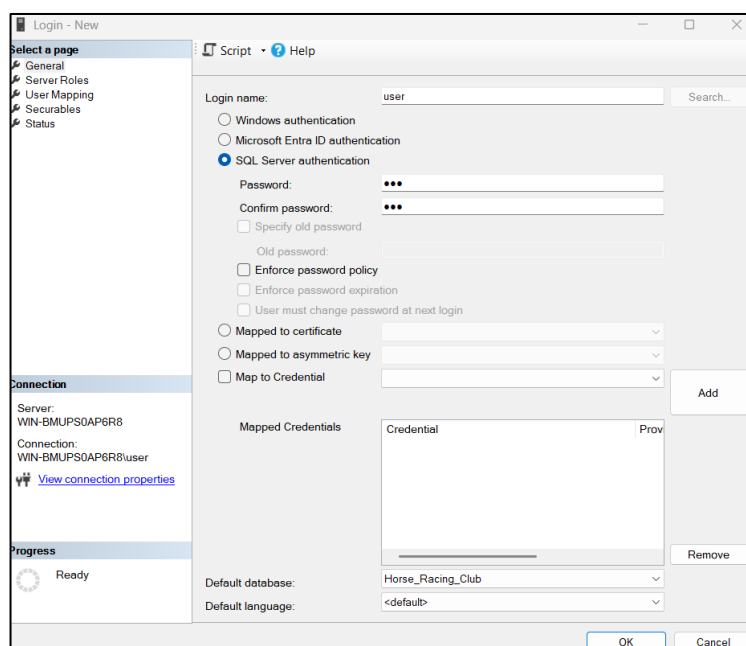


Рисунок 41 – Создание логина user

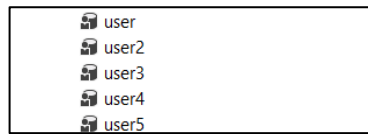


Рисунок 42 – Список созданных имен для входа

4.4 Реализация пользователей базы данных

Так как создание логина не дает пользователю доступа к данным, нам нужно создать нового пользователя внутри разрабатываемой базы данных «Клуб любителей скачек». Для этого нужно созданного пользователя внутри связать с его ранее созданным логином, так же добавив выбранную роль, которая определит какие действия он сможет выполнять.

Для каждого из пяти пользователей был выполнен процесс, который мы рассмотрим на примере пользователя «user», связанного с ролью «Bets_Manager»: в интерфейсе SQL Server Management Studio создали пользователя базы данных «user». Указали логин, с которым он связан (в нашем случае имя пользователя и логина совпадают и являются «user»). Назначили ранее созданную роль «Bets_Manager», которая определяет его права – доступ к ставкам клуба.

После этого пользователь «user» может подключаться к базе данных, используя логин «user» и выполнять действия, разрешенные его ролью «Bets_Manager».

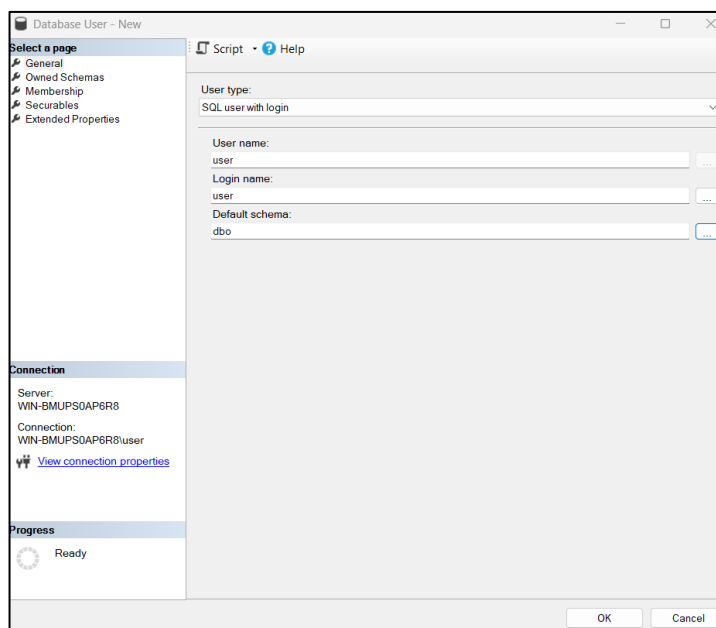


Рисунок 43 – Данные пользователя «user»

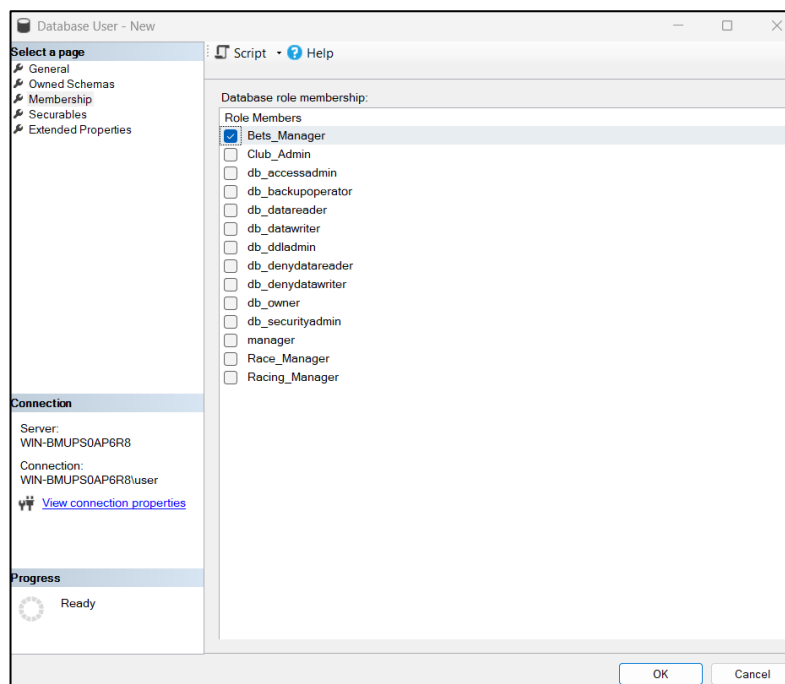


Рисунок 44 – Связь пользователя со своей ролью

Таким образом, был реализован безопасный и управляемый доступ пользователей к базе данных.

Мониторинг производительности сервера помогает своевременно реагировать на возникающие проблемы и оптимизировать работу СУБД. Реализация системы ролей и логинов обеспечивает надежную защиту данных и упрощает управление доступом в зависимости от должности.

ГЛАВА 5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ БД К WPF ПРИЛОЖЕНИЮ. ДОБАВЛЕНИЕ, ЧТЕНИЕ, РЕДАКТИРОВАНИЕ, УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ ИЗ БД С ПОМОЩЬЮ WPF ПРИЛОЖЕНИЯ

В пятой главе подробно описали процесс разработки WPF-приложения, интегрированного с SQL Server через Entity Framework. Рассмотрены настройка подключения к БД, генерация EDM-модели и разработка окон для выполнения операций с данными (CRUD), включая навигационное меню и формы для работы с таблицами.

5.1 Создание WPF приложения

Windows Presentation Foundation (WPF) — система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем, графическая (презентационная) подсистема в составе .NET Framework (начиная с версии 3.0), использующая язык XAML.

WPF удобен для работы с SQL Server Management Studio так как имеет гибкую привязку данных, поддерживает MVVM (Model-View-ViewModel), что позволяет удобно связывать данные из SQL Server с интерфейсом.

WPF легко интегрируется с Entity Framework, что упрощает выполнение CRUD-операций (Create, Read, Update, Delete).

Чтобы начать разрабатывать приложение открыли Visual Studio и выбрали шаблон «Приложение WPF (.NET Framework)» (Рисунок 2). Далее дали имя нашему проекту и выбрали местоположение файлов.

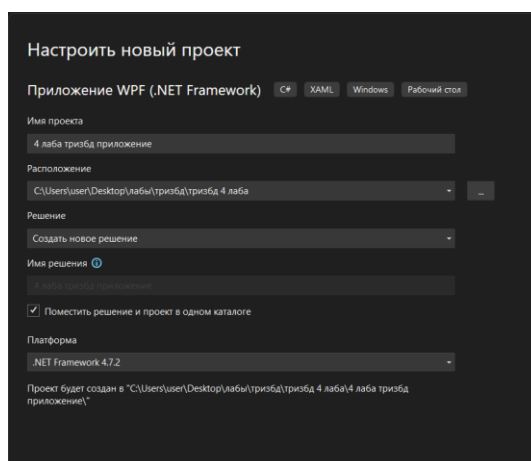


Рисунок 45 – Создание проекта

Далее подключили пакет Entity Framework, который представляет специальную объектноориентированную технологию на базе фреймворка .NET для работы с данными.

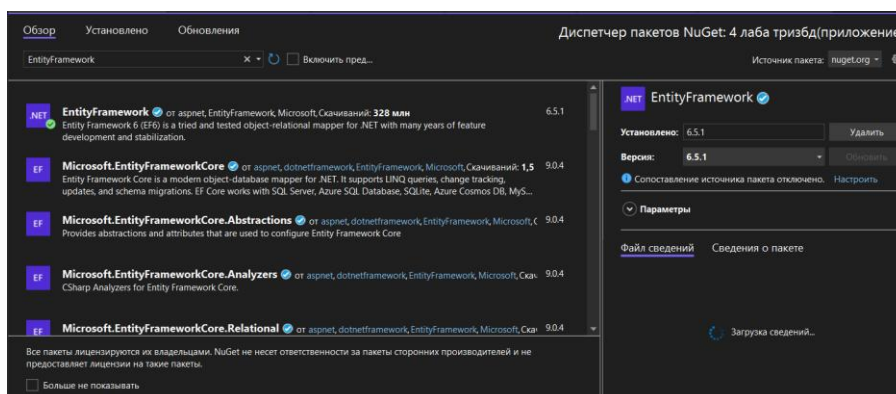


Рисунок 46 – Установленный Entity Framework

Следующим шагом добавили новый элемент в наш проект - «Модель ADO.NET EDM». Нам открылся Мастер моделей EDM, в котором выбрали «Конструктор EF из базы данных», создали соединение «Horse_Racing_ClubEntities», выбрав источник данных «Microsoft SQL Server». Добавили нужную нам БД, а после и объекты базы данных – таблицы, которые включили в модель.

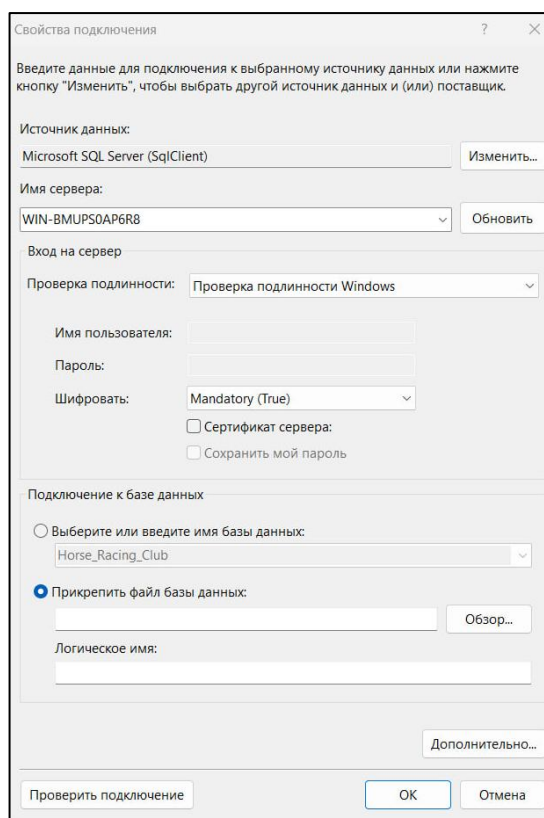


Рисунок 47– Настройка свойств подключения

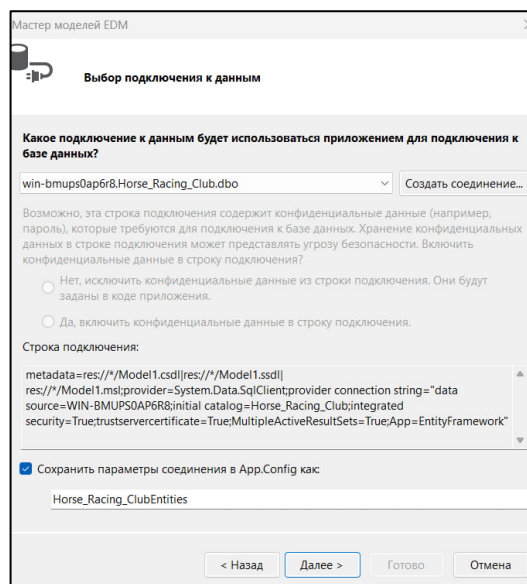


Рисунок 48 – Выбор подключения к данным

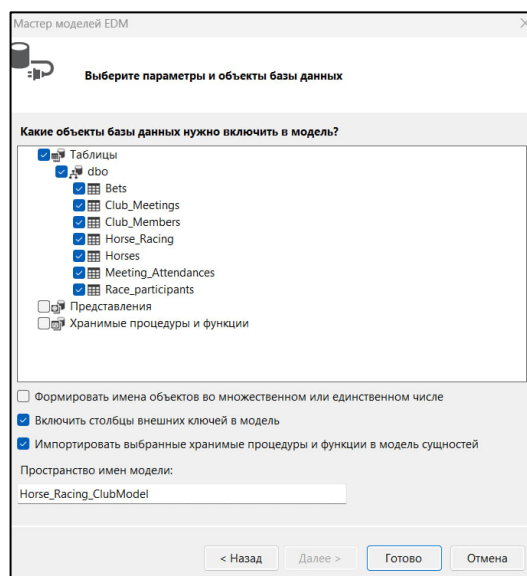


Рисунок 49 – Выбор параметров и объектов базы данных

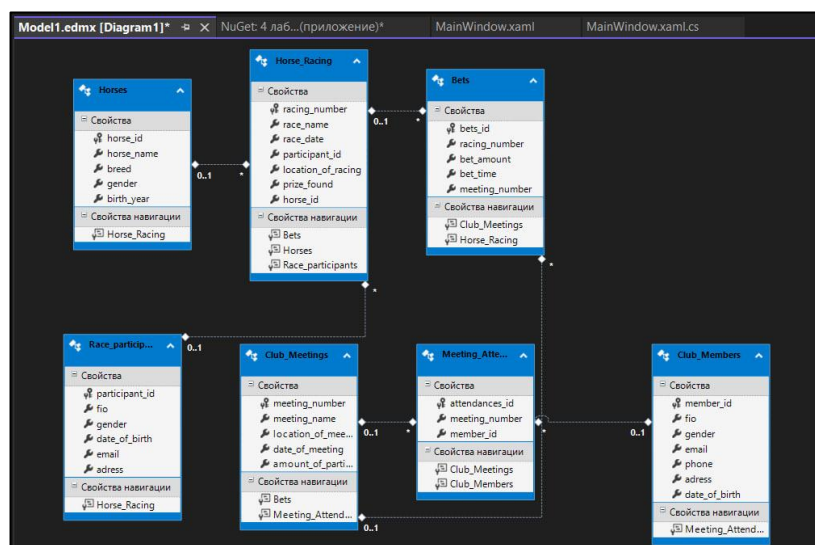


Рисунок 50 – Модель EDMX

Чтобы реализовать обращение к модели данных - осуществили функции вывода, добавления, удаления и изменения данных для таблиц «Horses», «Horse_Racing», «Race_participants», «Club_Members», «Club_Meetings» и «Bets».

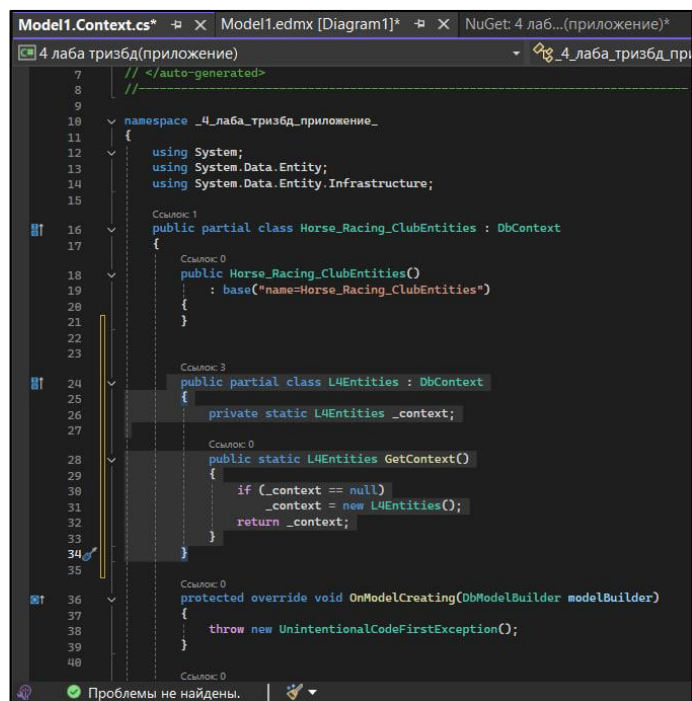


Рисунок 51 – Контекст данных

Создали окно для каждой из таблиц, а также окно навигации, которое позволяет перемещаться между таблицами самым удобным для пользователя способом (Рисунки 52-70).



Рисунок 52 – Окно «MainMenuWindow»

Список лошадей

ID	Кличка	Порода	Пол	Год рождения
12	Гром	Чистокровная верховая	муж	2015-05-10
13	Молния	Арабская	жен	2016-03-15
14	Ветер	Тракененская	муж	2014-07-22
15	Звезда	Английская чистокровная	жен	2017-02-01
16	Огонь	Буденновская	муж	2013-11-28
17	Тень	Ганноверская	жен	2018-06-05
18	Бураник	Орловский рысак	муж	2012-09-17
19	Искра	Фризская	жен	2019-04-03
20	Кристалл	Голштинская	муж	2011-12-24
21	Вишня	Клейдсдаль	жен	2020-01-08
26	Альтаир	Альтехинская полукровка	жен	2022-05-16

Добавить Изменить Удалить

Рисунок 53 – Окно «MainWindow»

Добавить лошадь

Кличка:

Порода:

Пол:

Год рождения:

Сохранить

Рисунок 54 - Окно «AddHorseWindow»

Редактировать лошадь

Кличка:

Порода:

Пол:

Год рождения:

Сохранить изменения

Рисунок 55 - Окно «EditHorseWindow»

Рисунок 56 - Окно «RaceParticipantsWindow»

Список участников скачек

ID	Фино	Пол	Год рождения	Емейл	Адрес
1	Иванов Иван Иванович	муж	1990-08-20	ivanov@gmail.com	г. Москва, ул. Ленина, 1
2	Петрова Анна Сергеевна	жен	1992-04-12	petrova@gmail.com	г. Санкт-Петербург, Невский п
3	Сидоров Петр Алексеевич	муж	1988-11-05	sidorov@gmail.com	г. Екатеринбург, ул. Малыше
4	Кузнецова Елена Викторовна	муж	1995-06-30	kuznetsova@gmail.com	г. Новосибирск, Красный пр.,
5	Смирнов Алексей Юрьевич	муж	1991-01-18	smirnov@gmail.com	г. Казань, ул. Баумана, 5
6	Волкова Ольга Николаевна	жен	1989-09-25	volkova@gmail.com	г. Нижний Новгород, ул. Боль
7	Соколов Дмитрий Игоревич	муж	1993-03-08	sokolov@gmail.com	г. Челябинск, пр. Ленина, 7
8	Лебедева Мария Андреевна	жен	1994-07-14	lebedeva@gmail.com	г. Самара, ул. Куйбышева, 8
9	Морозов Сергей Владимиров	муж	1987-12-02	morozov@gmail.com	г. Омск, ул. Ленина, 9
10	Андреева Татьяна Михайловн	жен	1996-05-19	andreeva@gmail.u	г. Ростов-на-Дону, ул. Больша

Добавить Изменить Удалить

Рисунок 56 - Окно «RaceParticipantsWindow»

Рисунок 57- Окно «AddRaceParticipantsWindow»

Добавить участника скачек

Фино:

Адрес проживания:

Пол:

Год рождения: Выбор даты

Email:

Сохранить

Рисунок 57- Окно «AddRaceParticipantsWindow»

Рисунок 58 - Окно «EditRaceParticipantsWindow»

Изменить данные участника скачек

Фино: Морозов Сергей Владимирович

Адрес проживания: г. Омск, ул. Ленина, 9

Пол: муж

Год рождения: 02.12.1987

Email: morozov@gmail.com

Сохранить


Рисунок 58 - Окно «EditRaceParticipantsWindow»

Список заездов						
Номер	Название	Дата	Место	Призовой фонд	ID участника	ID лошади
3	Приз Президента	2023-08-01	Казанский ипподром	150000.0000	2	12
4	Большой Сибирский Круг	2023-09-10	Новосибирский ипподром	80000.0000	3	13
5	Осенний Марафон	2023-10-05	Ростовский ипподром	120000.0000	4	14
6	Зимний Кубок	2023-11-20	Краснодарский ипподром	90000.0000	5	15
7	Весеннее Дерби	2024-04-28	Пятигорский ипподром	110000.0000	6	16
8	Летний Фестиваль	2024-06-17	Раменский ипподром	130000.0000	7	17
9	Кубок Губернатора "Камиля"	2024-07-08	Казанский ипподром	140000.0000	5	26
10	Приз Открытия Сезона	2024-05-01	Екатеринбургский ипподром	70000.0000	9	19
11	Финал Года	2024-12-29	Сочинский ипподром	200000.0000	10	20

Рисунок 59 - Окно «HorseRacingWindow»

Добавить заезд

Название заезда:

Дата: 

Место проведения:

Призовой фонд:

Участник:


Лошадь:

Сохранить

Рисунок 60 - Окно «AddHorseRacingWindow»

Редактировать заезд

Название заезда:

Дата: 

Место проведения:

Призовой фонд:

Участник:

Лошадь:

Сохранить изменения

Рисунок 61 - Окно «EditHorseRacingWindow»

Члены клуба							
ID	ФИО	Пол	Email	Телефон	Адрес	Дата рождения	
1	Смирнова Екатерина Ивановна	жен	smirnova@gmail.com	79161234567	г. Екатеринбург, ул. Ленин	1985-03-10	
2	Козлов Андрей Петрович	муж	kozlov@gmail.com	79267654321	г. Новосибирск, ул. Киров	1978-11-22	
3	Васильева Ирина Олеговна	жен	vasilieva@gmail.com	79039876543	г. Москва, ул. Тверская, 11	1990-07-05	
4	Новиков Михаил Сергеевич	муж	novikov@gmail.com	79654321098	г. Ростов-на-Дону, ул. Moi	1982-01-15	
5	Игнатова Анна Дмитриевна	жен	ignatova@gmail.com	79856789012	г. Омск, ул. Гагарина, 19	1994-09-28	
6	Попов Сергей Алексеевич	муж	popov@gmail.com	79152345678	г. Самара, ул. Ленинградс	1980-04-02	
7	Федорова Ольга Владимировна	жен	fedorova@gmail.com	79258765432	г. Нижний Новгород, ул. Р	1987-06-19	
8	Зайцев Александр Юрьевич	муж	zaitsev@gmail.com	79053456789	г. Санкт-Петербург, ул. Са	1992-12-07	
9	Сорокина Елена Андреевна	жен	sorokina@gmail.com	79779876543	г. Челябинск, ул. Цвиллин	1983-08-25	

Рисунок 62 - Окно «ClubMembersWindow»

Добавить участника			
ФИО:	<input type="text"/>		
Пол:	<input type="text"/>		
Email:	<input type="text"/>		
Телефон:	<input type="text"/>		
Адрес:	<input type="text"/>		
Дата рождения:	<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="button" value="Сохранить"/>			

Рисунок 63 - Окно «AddClubMemberWindow»

Редактировать участника			
ФИО:	<input type="text" value="Сорокина Елена Андреевна"/>		
Пол:	<input type="text" value="жен"/>		
Email:	<input type="text" value="sorokina@gmail.com"/>		
Телефон:	<input type="text" value="79779876543"/>		
Адрес:	<input type="text" value="г. Челябинск, ул. Цвиллинга, 17"/>		
Дата рождения:	<input type="text" value="25.08.1983"/>		<input type="text"/>
<input type="button" value="Сохранить изменения"/>			

Рисунок 64 - Окно «EditClubMemberWindow»

Собрания клуба				
Номер	Название	Место	Дата	Кол-во участников
1	Встреча - Кубок Москвы	Конференц-зал отеля "Мс	2023-07-15	50
2	Встреча - Приз Президента	Клубный дом на ипподро	2023-08-01	11
3	Встреча - Большой Сибирский Круг	Библиотека "Имание"	2023-09-10	20
4	Встреча - Осенний Марафон	Ресторан "Удача"	2023-10-05	42
5	Встреча - Зимний Кубок	Конюшня "№24"	2023-11-20	85
6	Встреча - Весеннее Дерби	Музей "Тулъвар"	2024-04-28	112
7	Встреча - Летний Фестиваль	Загородный клуб "Истран	2024-06-17	103
8	Встреча - Кубок Губернатора	Онлайн-платформа	2024-07-08	78
9	Встреча - Приз Открытия Сезона	Офис клуба	2024-05-01	34
10	Встреча - Финал Года	Галерея "Современность	2024-12-29	23

Добавить Изменить Удалить

Рисунок 65 - Окно «ClubMeetingWindow»

Добавить собрание

Название собрания:

Место проведения:

Дата:

Выбор даты

15

Кол-во участников:

Сохранить

Рисунок 66 - Окно «AddClubMeetingWindow»

Редактировать собрание

Название собрания:

Встреча - Приз Открытия Сезона

Место проведения:

Офис клуба

Дата:

01.05.2024

15

Кол-во участников:

34

Сохранить изменения

Рисунок 67 - Окно «EditClubMeetingWindow»

Ставки на заезды				
ID	Заезд	Сумма	Время	Собрание
3	3	1200.0000	11:34:41	2
4	4	4500.0000	12:45:22	3
5	5	6870.0000	14:15:59	4
6	6	7777.0000	15:30:00	5
7	7	150.0000	16:52:45	6
8	8	890.0000	17:45:05	7
9	9	4000.0000	18:31:20	8
10	5	10000.0000	19:00:00	2

Добавить Изменить Удалить

Рисунок 68 - окно «BetsWindow»

Добавить ставку

Заезд:

Сумма ставки:

Время ставки:

Собрание:

Сохранить

Рисунок 69 - окно «AddBetsWindow»

Редактировать ставку

Заезд:Кубок Губернатора "Камиля"

Сумма ставки:4000,0000

Время ставки:18:31:20

Собрание:Встреча - Кубок Губернатора

Сохранить изменения

Рисунок 70 - окно «EditBetsWindow»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсовой работы была разработана база данных «Клуб любителей скачек», предназначенная для автоматизации процессов управления информацией о скачках, лошадях, наездниках, ставках и участниках клуба. Основной целью проекта являлось создание надежной, эффективной и масштабируемой системы для хранения, обработки и анализа данных, что позволит оптимизировать работу клуба и улучшить взаимодействие с его членами.

На первом этапе работы была исследована предметная область, проведен функциональный анализ системы, определены пользователи и их требования. Были выделены ключевые сущности и установлены связи между ними. На основе этого создана концептуальная модель данных, представленная в виде ER-диаграммы.

Для реализации базы данных была выбрана СУБД Microsoft SQL Server, которая обеспечивает высокую производительность, надежность и интеграцию с языком программирования C# и средой разработки Visual Studio.

Важным этапом работы стало обеспечение целостности данных. Для этого были созданы представления, триггеры и хранимые процедуры, которые автоматизируют проверку и обработку данных.

Для обеспечения безопасности данных реализована система разграничения доступа. Были созданы роли пользователей, каждая из которых имеет определенные права на выполнение операций с данными. Это позволяет гибко управлять доступом в зависимости от должности и обязанностей пользователей.

Завершающим этапом проекта стала разработка WPF-приложения, интегрированного с базой данных через Entity Framework. Приложение предоставляет удобный интерфейс для выполнения CRUD-операций (создание, чтение, обновление, удаление) с данными. Были созданы формы для работы с каждой таблицей, а также навигационное меню для удобства пользователей.

В ходе выполнения курсовой работы были приобретены навыки проектирования и реализации баз данных, работы с СУБД MS SQL Server, создания триггеров и хранимых процедур, а также разработки пользовательских интерфейсов на платформе WPF. Полученные знания и опыт могут быть применены в дальнейшем для разработки более сложных коммерческих проектов, связанных с управлением данными и автоматизацией бизнес-процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарсиа-Молина Г., Ульман Д., Уидом Д. Системы баз данных. Полный курс. – М.: Вильямс, 2018. – 1088 с.
2. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М.: Вильямс, 2020. – 1440 с.
3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2019. – 496 с.
4. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2018. – 1328 с.
5. Мухин К.А. Проектирование баз данных, М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 240 с.
6. Таненбаум Э., Вудхалл А. Операционные системы. Разработка и реализация. – СПб.: Питер, 2018. – 1120 с.
7. Роб П., Коронел К. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление. – М.: БИНОМ, 2019. – 1040 с.
8. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2020. – 484 с.
9. Грофф Дж.Р., Вайнберг П.Н. SQL: полное руководство. – М.: Вильямс, 2019. – 960 с.
10. Хансен Г., Хансен Д. Базы данных: разработка и управление. – М.: ЭКОМ, 2018. – 512 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Скрипт создания базы данных

Ссылка на репозиторий:

https://github.com/katt242Shunya/Horse_Racing_Club.git

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Листинг приложения

Ссылка на репозиторий:

https://github.com/katt242Shunya/WPF_HorseRacingClub.git