

УДК 004.42

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД КАЛУЖСКИМ
ГОСУДАРСТВЕННЫМ УНИВЕРСИТЕТОМ ИМ. К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО****Винокуров Игорь Викторович**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Информатика и информационные технологии» Калужского Государственного Университета им. К.Э. Циолковского.
VinokurovIV@tksu.ru

Мельников Антон Андреевич

студент кафедры «Информатика и информационные технологии»
Калужского Государственного Университета им. К.Э. Циолковского

Аннотация

В статье рассматривается организация источника (базы) данных для информационной системы проведения олимпиад среди школьников, учащихся и выпускников организаций среднего профессионального образования, разработанной в Калужском Государственном Университете им. К.Э. Циолковского. Описываются этапы его проектирования и реализации. Приводятся логическая, даталогическая и объектная модели источника данных и инструментальные средства его реализации.

Ключевые слова: информационная система, база данных, SQL, Entity Framework, SQL Server.

**ORGANIZATION OF THE DATA SOURCE OF THE INFORMATION SYSTEM
OF THE OLYMPIAD KALUGA STATE UNIVERSITY NAMED AFTER K.E.
TSIOLKOVSKI****Igor V. Vinokurov**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Informatics and information technology", Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski

Anton A. Melnikov

student of the department "Informatics and information technology", Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski

ABSTRACT

The article discusses the organization of the source (database) of data for the information system for conducting olympiads among schoolchildren, students and graduates of

organizations of secondary vocational education, developed at Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski. The stages of its design and implementation are described. The logical, datalogical and object models of the data source and tools for its implementation are given.

Keywords: informational system, database, SQL, Entity Framework, SQL Server.

Разработанная в Калужском Государственном Университете им. К.Э. Циолковского информационная система (ИС) проведения олимпиад представляет собой *web*-приложение, взаимодействующее с источником данных, далее – базой данных (БД), с целью сохранения и последующего использования следующих типов информации:

1. информация о зарегистрированных участниках олимпиад – полное имя, дата рождения, паспортные данные и т.п.;
2. информация о предметах – название, описание, длительность проведения тестирования;
3. вопросы для тестирования по предмету – формулировка, одиночный или множественный ответ и количество баллов;
4. ответы на вопросы по предмету;
5. информация о результатах проведения олимпиад.

Логическая модель [1] спроектированной БД приведена на рисунке 1 и содержит следующие значимые сущности этой БД:

1. “Информация об участнике” и связанные с ней сущности “Пароль”, “Класс или курс” и “Субъект РФ”,
2. “Предмет”,
3. “Вопрос”,
4. “Ответ на вопрос”,
5. “Результаты”.

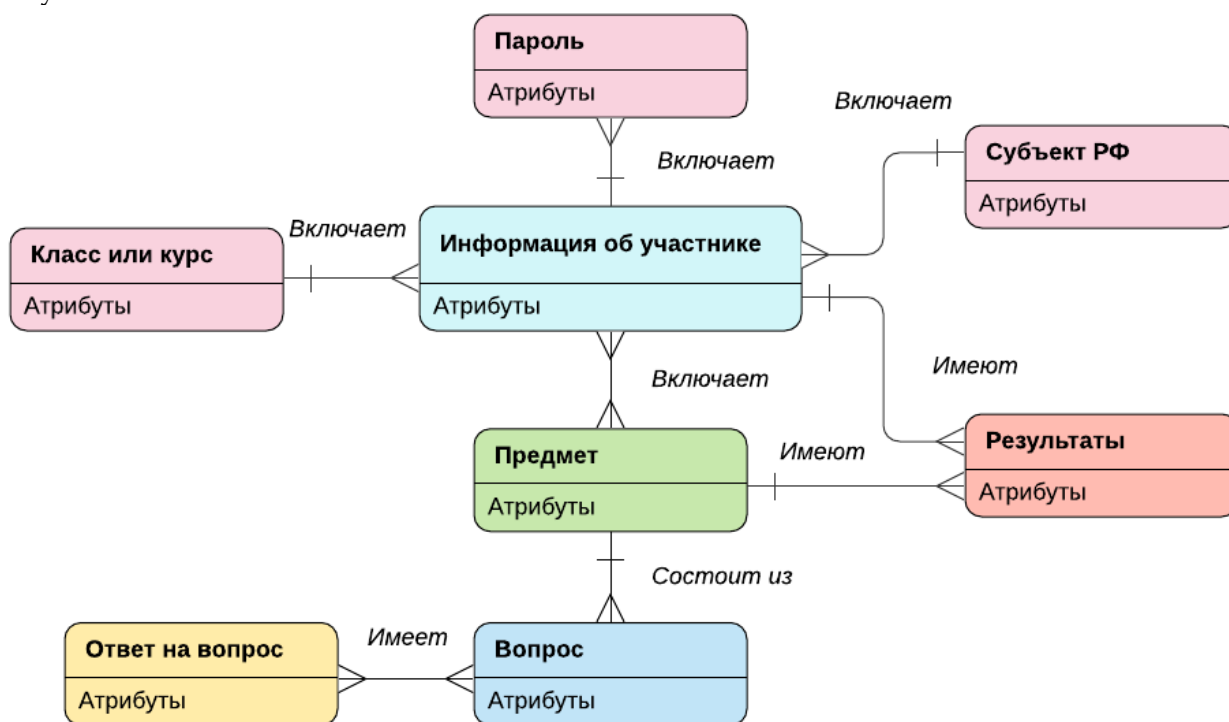


Рисунок 1. Логическая модель БД

Непосредственно перед реализацией физической модели БД, учитывающей использованную в ИС СУБД Microsoft SQL Server, для каждой из значимых сущностей

предметной области были выявлены атрибуты и их типы данных. Даталогические модели всех значимых сущностей БД приведены в таблицах 1-8.

Таблица 1.

Даталогическая модель сущности "Информация об участнике"

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
RegDateTime	datetime	Дата регистрации	Not null
LastName	nvarchar(150)	Фамилия	Not null
FirstName	nvarchar(150)	Имя	Not null
MiddleName	nvarchar(150)	Отчество	Null
Birthdate	datetime	Дата рождения	Not null
OrgName	nvarchar(255)	Название образовательной организации	Not null
Locality	nvarchar(255)	Название населённого пункта	Not null
Specialty	nvarchar(255)	Специальность	Null
PassportSeries	nvarchar(50)	Серия паспорта	Not null
PassportNumber	nvarchar(50)	Номер паспорта	Not null
PassportIssuedBy	nvarchar(255)	Кем выдан паспорта	Not null
PassportIssuedWhen	datetime	Когда выдан паспорта	Not null
PassportPhoto	image	Изображение 2-х основных страниц паспорта	Not null
Phone	nvarchar(50)	Номер телефона	Not null
Email	nvarchar(50)	Email	Not null
IsEnabled	bit	Допущен к участию в олимпиадах	Not null
DataProcessing	bit	Согласие на обработку персональных данных	Not null
SchoolClassID	int	Связь с сущностью "Класс или курс"	Foreign key, not null
RFSubjectID	int	Связь с сущностью "Субъект РФ"	Foreign key, not null

Таблица 2.

Даталогическая модель сущности "Пароль"

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
Pwd	nvarchar(150)	Хэшированный пароль	Not null
RegInfoID	int	Связь с сущностью "Информация об участнике"	Foreign key, not null

Таблица 3.

Даталогическая модель сущности «Класс или курс»

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
Number	int	Номер	Not null

Таблица 4.

Даталогическая модель сущности «Субъект РФ»

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
Name	nvarchar(150)	Название	Not null

Таблица 5.

Даталогическая модель сущности «Предмет»

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
Name	nvarchar(150)	Название	Not null
Description	nvarchar(max)	Описание	Null
Duration	int	Длительность	Not null
IsEnabled	bit	Проводится ли тестирование в настоящее время	Not null

Таблица 6.

Даталогическая модель сущности «Вопрос»

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
Name	nvarchar(max)	Формулировка	Not null
Points	int	Количество баллов	Not null
isMultiple	bit	Одиночный или множественный ответ	Not null
Img	image	Изображение к вопросу	Null
SchoolSubjectID	int	Связь с сущностью «Предмет»	Foreign key, not null

Таблица 7.

Даталогическая модель сущности «Ответ на вопрос»

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
Name	nvarchar(max)	Формулировка	Not null
IsCorrect	bit	Является правильным	Not null

Таблица 8.

Даталогическая модель сущности "Результаты"

Название	Тип данных	Назначение атрибута	Свойства
ID	int	Идентифицирующий	Primary key
SubjectAnswers	nvarchar(max)	Строка с ответами на вопросы	Null
Points	int	Сумма баллов	Null
TestTime	int	Время, затраченное на тестирование	Null
RegInfoID	int	Связь с сущностью "Информация об участнике"	Foreign key, not null
SchoolSubjectID	int	Связь с сущностью "Предмет"	Foreign key, not null

Связь между сущностями БД организуется следующим образом. С одним экземпляром сущностей "Пароль", "Класс или курс" или "Субъект РФ" может быть связана одна или несколько сущностей "Информация об участнике". В свою очередь, в зависимости от количества олимпиад, в которых было принято участие, с одним экземпляром сущности "Информация об участнике" связаны несколько экземпляров сущности "Результаты". С одним экземпляром сущности "Результаты" и одним экземпляром сущности "Информация об участнике" связаны одна или несколько сущностей "Предмет". С одним экземпляром сущности "Предмет" связаны одна или несколькими сущностей "Вопрос". Наконец, одна или несколько сущностей "Ответ на вопрос" могут быть связаны с одним экземпляром сущности "Вопрос", и одна или несколько сущностей "Ответы" могут быть связаны с одним экземпляром сущности "Вопросы". Типы связей между сущностями БД приведены в таблице 9.

Таблица 9.

Основные сущности предметной области

Главная сущность	Связанные сущности	Тип связи
"Информация об участнике"	"Пароль"	1 : N
"Информация об участнике"	"Результаты"	1 : N
"Информация об участнике"	"Предмет"	N : N
"Класс или курс"	"Информация об участнике"	1 : N
"Субъект РФ"	"Информация об участнике"	1 : N
"Предмет"	"Вопрос"	1 : N
"Предмет"	"Результаты"	1 : N
"Вопрос"	"Ответ на вопрос"	N : N

В таблице 10 приведены имена таблиц физической модели БД, соответствующие именам сущностей её логической модели.

Таблица 10.

Имена основных сущностей и имена их таблиц БД

Имя сущности в логической модели БД	Имя таблицы в физической модели БД
"Информация об участнике"	RegInfo
"Пароль"	Password
"Класс или курс"	SchoolClass
"Субъект РФ"	RFSUBJECT

Продолжение табл. 10

“Предмет”	SchoolSubject
“Результаты”	Results
“Вопрос”	Question
“Ответ на вопрос”	Answer

На рисунке 2 приведена физическая модель БД, реализованная в СУБД SQL Server.

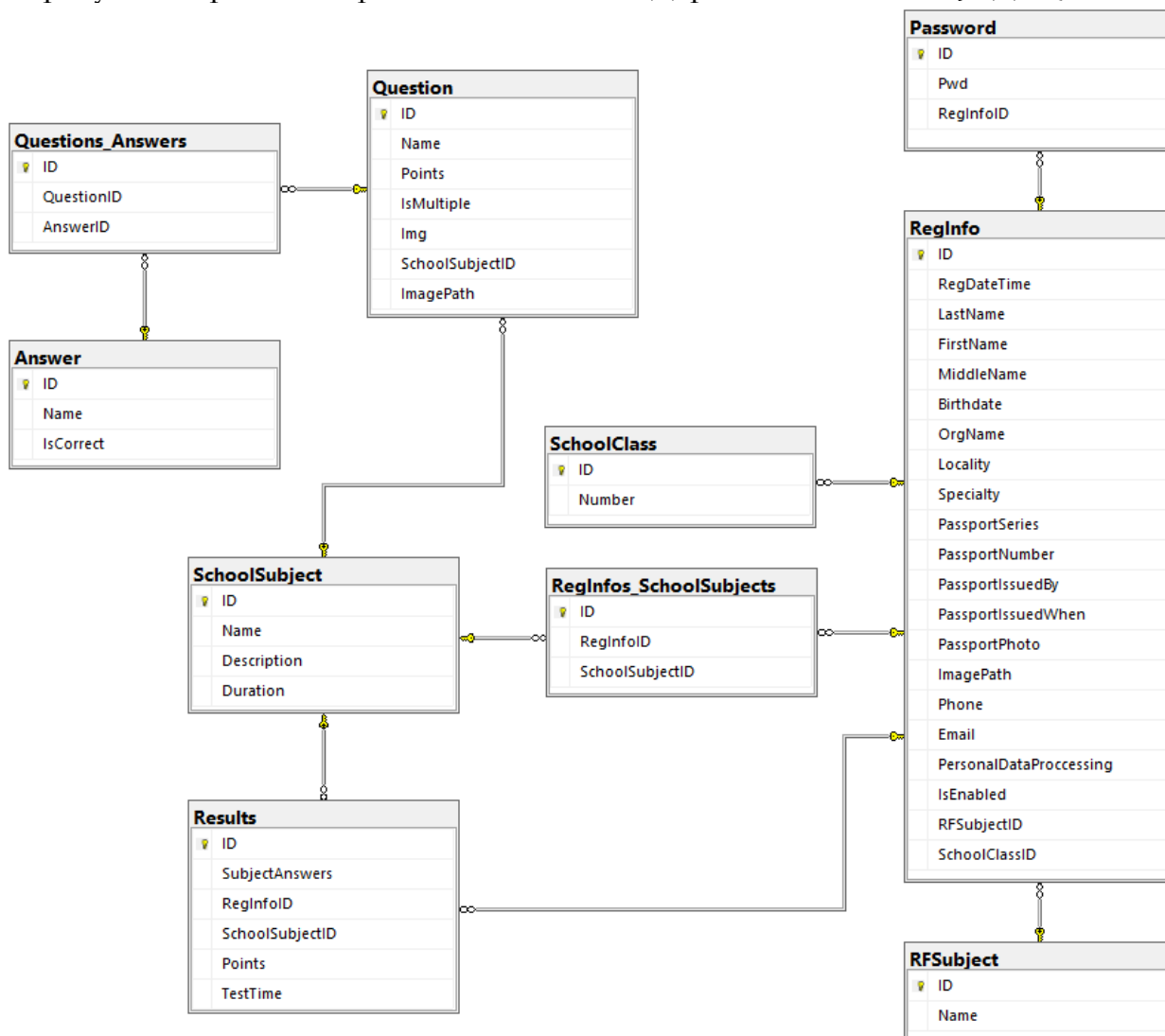


Рисунок 2. Физическая модель БД в СУБД SQL Server

Для организации взаимодействия с БД была выбрана технология объектно-реляционного проецирования Entity Framework [2, 3]. Эта технология предполагает формирование сущностного класса для каждой из таблиц БД, в результате чего все операции взаимодействия с записями БД проецируются средствами этой технологии на операции с экземплярами сущностных классов [2]. Совокупность сущностных классов образует объектную модель предметной области, для организации взаимодействия с которой используется технология анонимных делегатов LINQ [2]. На рис. 3 приведена объектная модель источника данных для разработанной ИС.

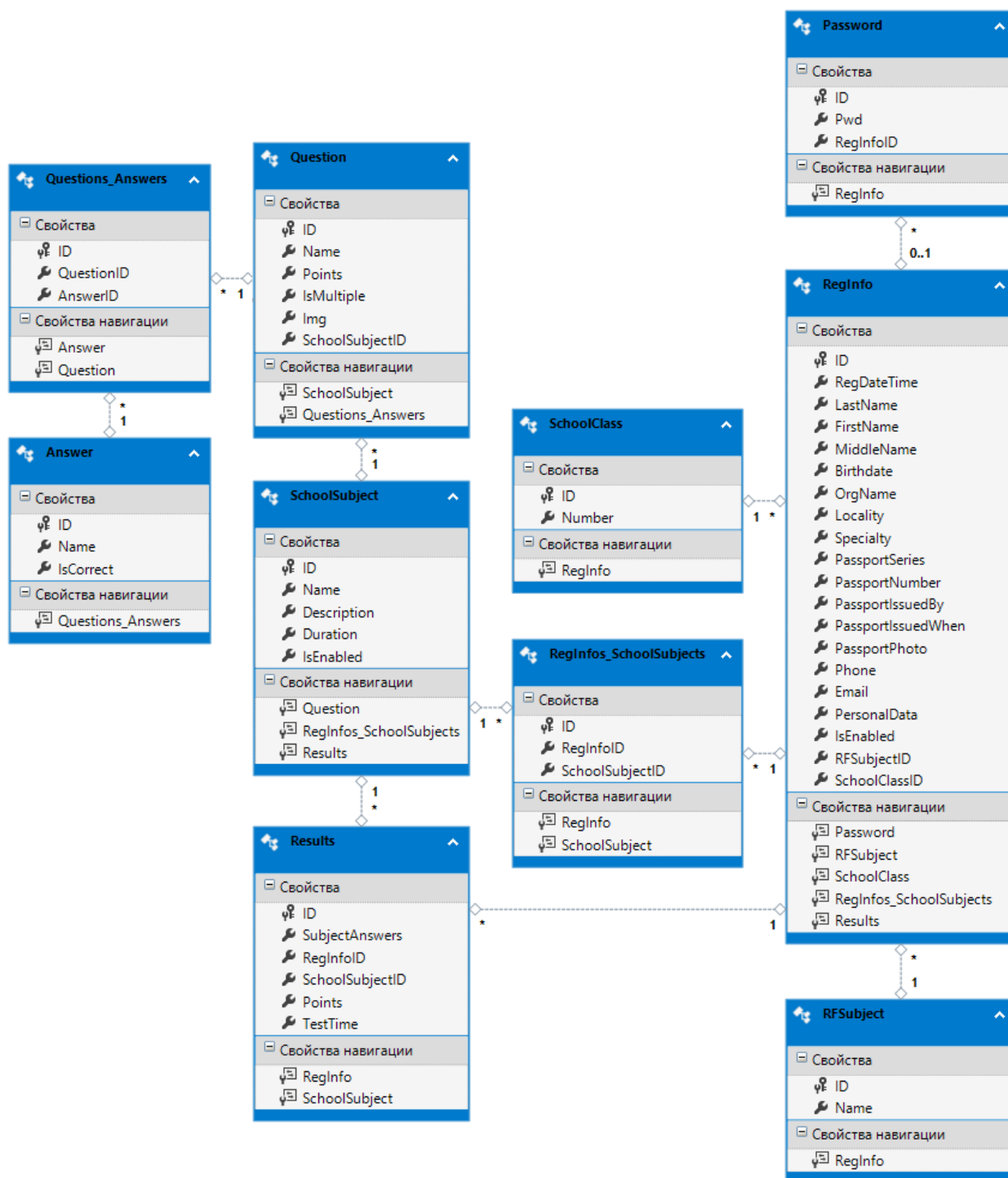


Рисунок 3. Объектная модель источника данных ИС

Навигационные свойства в этой модели формируют связи между классами, соответствующие связям и типам связей между таблицами БД [3].

Список литературы

1. Коннолли, Томас Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика [Текст]/ Т. Коннолли, К. Бегг. – М.: Вильямс. – 2017. – 1440 с.
2. Троелсен, Эндрю Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core [Текст] / Э. Троелсен, Ф. Джепикс. – М.: Вильямс. – 2018. – 1328 с.
3. Работа с Entity Framework 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://professorweb.ru/my/entity-framework/6/level1/>.

References

1. Connolly T. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management [Text] / T. Connolly, C. Begg. - Pearson. - 2009. - 1400 p. [in Russian].
2. Troelsen, Andrew. Pro C # 7 With .NET and .NET Core [Text] / E. Troelsen, F. Jepiks. - Apress. - 2017. - 1372 p. [in Russian].
3. Work with Entity Framework 6. [Electronic resource]. Access Mode: <https://professorweb.ru/my/entity-framework/6/level1/> [in Russian].