

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)
Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

БАЗА ДАННЫХ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Пояснительная записка к курсовой работе по дисциплине
«Базы данных»

Выполнил:
Студент гр. 434-1
Ю.А. Богомоллов

Подпись

Проверил
к.т.н., доцент каф. АСУ:
С.М. Алфёров

Подпись

Оглавление

1 Введение.....	3
2 Назначение и область применения базы данных.....	4
2.1 Описание предметной области.....	4
2.2 Предполагаемые пользователи и их функции	4
3 Исходные данные для проектирования	5
3.1 Входные документы и сообщения	5
3.2 Выходные документы и сообщения.....	7
3.3 Деловой регламент.....	8
3.4 Транзакции пользователей.....	9
4 Модель базы данных.....	11
4.1 ER-уровень модели базы данных	11
4.2 KB-уровень модели базы данных.....	16
4.3 FA-уровень модели базы данных	19
5 Заключение	23

1 Введение

Тема курсового проекта – база данных системы обучения студентов, выполняемой в рамках проекта ГПО АСУ-1101. Структура проекта на момент начала выполнения курсовой работы находится в стадии разработки. Создание модели базы данных поможет как в проектировании системы, так и в моделировании полной базы данных системы.

Цели работы:

- 1) Научиться строить модели баз данных;
- 2) Смоделировать часть базы данных для использования в дальнейшем.

Задачи:

- 1) Разработать структуру системы;
- 2) Изучить инструмент Erwin Data Modeler для построения модели баз данных;
- 3) Сделать модель части базы данных системы.

2 Назначение и область применения базы данных

2.1 Описание предметной области

Разрабатываемая система предназначена для помощи преподавателям в обучении студентов. В частности, это может значительно упростить процесс выдачи и проверки домашних заданий/лабораторных работ/групповых проектов и т.д. за счёт возможности автоматизации этих процессов. Кроме того, она может значительно улучшить самостоятельную работу студента и заочное образование.

2.2 Предполагаемые пользователи и их функции

Система предполагает три вида пользователей со своими функциями:

1) Преподаватель:

- a. Составление учебного материала;
- b. Выдача заданий студентам;
- c. Проверка результатов решений студентов.

2) Студент:

- a. Решений заданий, выданных преподавателями.

3) Разработчик:

- a. Разработка конструкторов учебного материала;
- b. Разработка интерпретаторов учебного материала;
- c. Разработка обработчиков решений студентов.

3 Исходные данные для проектирования

3.1 Входные документы и сообщения

Для любого пользователя:

- Информация о себе:
 - Имя;
 - Род деятельности;
 - Раздел «О себе».

Для преподавателя:

- Преподаваемые дисциплины
- Тема учебного материала:
 - Название;
 - Описание;
 - Соответствующие дисциплины;
- Учебный материал:
 - Тема;
 - Формат;
 - Название;
 - Описание;
- Учебный проект:
 - Отображаемое имя проекта;
 - Имя проекта;
 - Описание проекта;
- Задание:
 - Соответствующий проект;
 - Соответствующий материал;
- Решение студента:

- Оценка.

Для студента:

- Учебный проект:
 - Отображаемое имя проекта;
- Решение студента:
 - Само решение;
 - Выбранный обработчик.

Для разработчика:

- Обработчик:
 - Название;
 - Описание;
 - Скрипт;
- Конструктор:
 - Название;
 - Описание;
 - Скрипт;
 - Форматы материалов;
- Интерпретатор:
 - Название;
 - Описание;
 - Скрипт;
 - Форматы материалов;
- Формат материала:
 - Полное название;
 - Короткое название (аббревиатура, сокращение, расширение файла и т.д.);
 - Описание.

3.2 Выходные документы и сообщения

Для преподавателя:

- Список дисциплин;
- Список тем;
- Список других преподавателей;
- Список коллективов авторов;
- Список собственных коллективов;
- Список своих проектов;
- Список своих студентов;
- Результаты проверки решения студента обработчиком, само решение;
- Список заданий;
- Список учебных материалов;
- Список форматов материала;
- Список конструкторов;
- Список интерпретаторов;
- Список обработчиков.

Для студента:

- Список дисциплин;
- Список тем;
- Список преподавателей;
- Список проектов, в которых он участвует;
- Список обработчиков;
- Список интерпретаторов;
- Список материалов;
- Список заданий.

Для разработчика:

- Список форматов материалов;
- Список конструкторов;
- Список интерпретаторов;
- Список обработчиков;
- Список других разработчиков;
- Список групп разработчиков.

3.3 Деловой регламент

- Один пользователь может быть и преподавателем, и студентом, и разработчиком;
- Один пользователь может состоять во множестве авторских коллективов, проектов и групп разработки;
- Один авторский коллектив, проект или группа разработки может содержать множество пользователей;
- Один пользователь может преподавать несколько дисциплин;
- Одна дисциплина может преподаваться несколькими пользователями;
- Одна дисциплина может соотноситься со множеством тем;
- Одна тема может соотноситься со множеством дисциплин;
- Учебный материал может соответствовать только одной теме;
- Авторский коллектив может составлять множество материалов;
- Один учебный материал может состояться только одним авторским коллективом;
- Один учебный материал может быть только одного формата;
- Множество материалов могут быть одного и того же формата;

- Один конструктор или интерпретатор может обрабатывать множество форматов материала;
- Одна группа разработчиков может создавать множество обработчиков, конструкторов и интерпретаторов;
- Конструктор, интерпретатор или обработчик может создаваться только одной группой разработчиков;
- Проект может содержать множество студентов и преподавателей;
- В рамках одного проекта любой участвующий в нём преподаватель может выдавать множество заданий и выставять оценки и выставять оценки за решения студентов;
- Одно задание соотносится с одним учебным материалом;
- Один учебный материал может соотноситься со множеством заданий;
- Одно задание может соотноситься со множеством решений;
- Одно решение соотносится с одним заданием;
- Один студент может выполнить только одно решение по заданию;
- Решение может обрабатываться любым интерпретатором;
- Интерпретатор может обрабатывать любое решение.

3.4 Транзакции пользователей

- Создание авторского коллектива;
- Вступление в авторский коллектив;
- Создание проекта;
- Вступление в проект;
- Создание группы разработчиков;
- Вступление в группу разработчиков;

- Создание темы;
- Создание учебного материала;
- Создание проекта;
- Выдача задания;
- Выполнение решения;
- Создание обработчика;
- Создание конструктора;
- Создание интерпретатора;
- Создание формата материала.

4 Модель базы данных

4.1 ER-уровень модели базы данных

В процессе выполнения курсового проекта была сформирован словарь предметной области, представленный таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Словарь предметной области

ИМЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	СТАТУС
СИСТЕМА	Сайт, результат разработки проекта ГПО.	Не используется
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ	Человек или бот, зарегистрированный в СИСТЕМе.	Сущность
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ или АВТОР	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, способный создавать учебный МАТЕРИАЛ по определённой ДИСЦИПЛИНЕ и выдавать ЗАДАНИЯ СТУДЕНТАм в рамках ПРОЕКТов.	Сущность
РАЗРАБОТЧИК	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, способный создавать КОНСТРУКТОРЫ, ИНТЕРПРЕТАТОРЫ и ОБРАБОТЧИКИ.	Сущность
СТУДЕНТ	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, способный выполнять решения по ЗАДАНИЯм.	Сущность
ПРОЕКТ	Проект, в рамках которого ПРЕПОДАВАТЕЛи могут выдавать ЗАДАНИЯ СТУДЕНТАм.	Сущность
ДИСЦИПЛИНА	Некоторая область знаний.	Сущность

ТЕМА	Некоторая область знаний, связанная с одной или несколькими ДИСЦИПЛИНАми.	Сущность
МАТЕРИАЛ	Набор данных, участвующий в процессе обучения СТУДЕНТов и относящийся к одной ТЕМе.	Сущность
КОНСТРУКТОР	Страница СИСТЕМы или стороннее программное обеспечение, с помощью которого можно создавать МАТЕРИАЛ.	Сущность
ИНТЕРПРЕТАТОР	Страница СИСТЕМы, отображающая МАТЕРИАЛ.	Сущность
ОБРАБОТЧИК	Программа, обрабатывающая РЕШЕНИЕ СТУДЕНТа, и передающая его со своим вердиктом ПРЕПОДАВАТЕЛю.	Сущность
ЗАДАНИЕ	УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ, выданный ПРЕПОДАВАТЕЛем в рамках ПРОЕКТа, возможно, предполагающее РЕШЕНИЕ СТУДЕНТа	Сущность
РЕШЕНИЕ	Данные, являющиеся ответом СТУДЕНТа на предложенное ПРЕПОДАВАТЕЛем ЗАДАНИЕ.	Сущность
ВЕРДИКТ	Промежуточное заключение ОБРАБОТЧИКа о РЕШЕНИи.	Атрибут РЕШЕНИЯ
ФОРМАТ МАТЕРИАЛА	Характеристика, определяющая возможные КОНСТРУКТОРы и	Сущность

	ИНТЕРПРЕТАТОРЫ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	
ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ	Группа РАЗРАБОТЧИКОВ, цель которой – создание соответствующих скриптов для СИСТЕМЫ	Сущность
АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ	Группа АВТОРОВ, цель которой – создание УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА.	Сущность

Так как проект является довольно сложным, для начала было решено разработать схемы для каждой из точек зрения. Диаграммы ER-уровня для каждой из точек зрения представлены рисунками 4.1-4.3. Общая диаграмма ER-уровня после объединения всех точек зрения представлена рисунком 4.4.

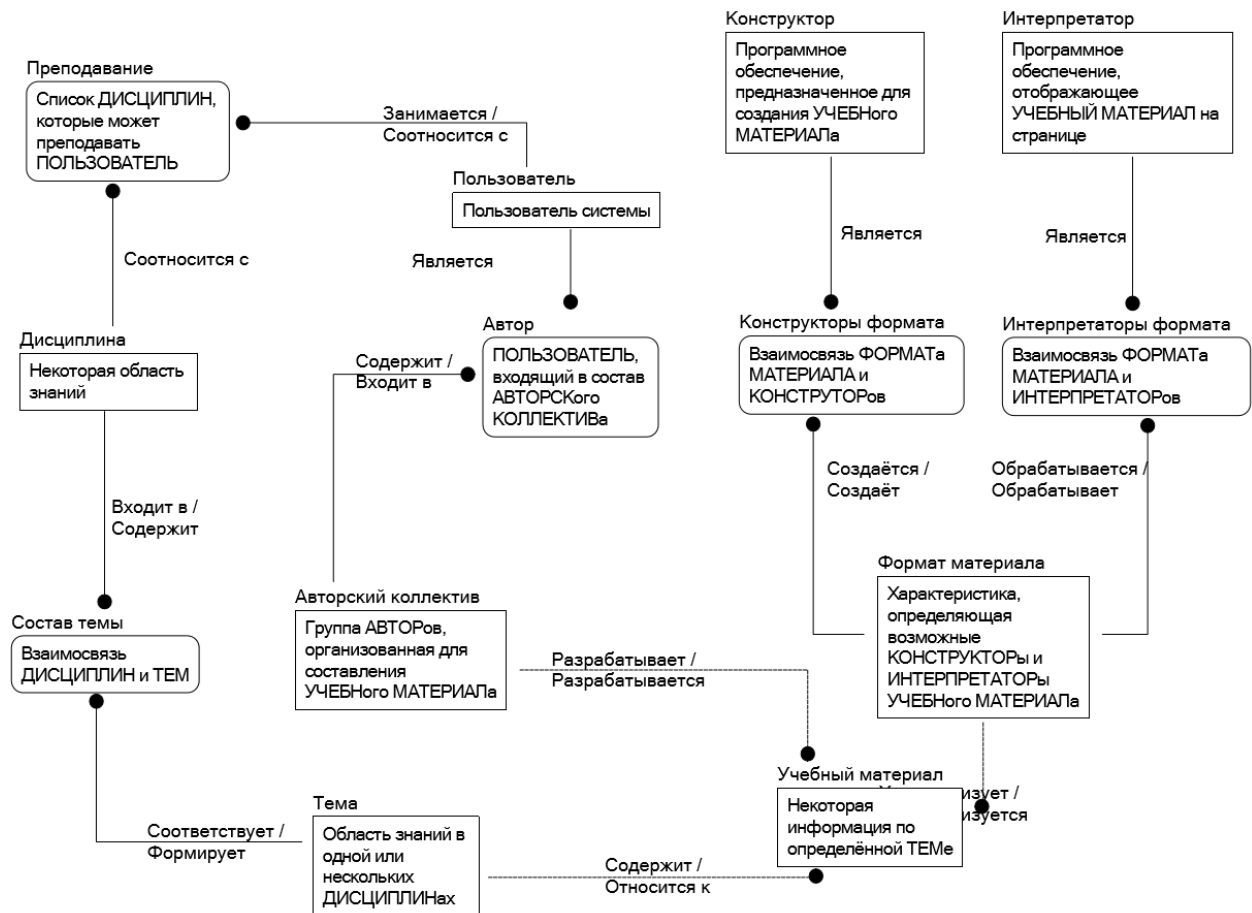


Рисунок 4.1 – ER-диаграмма с точки зрения преподавателя как автора

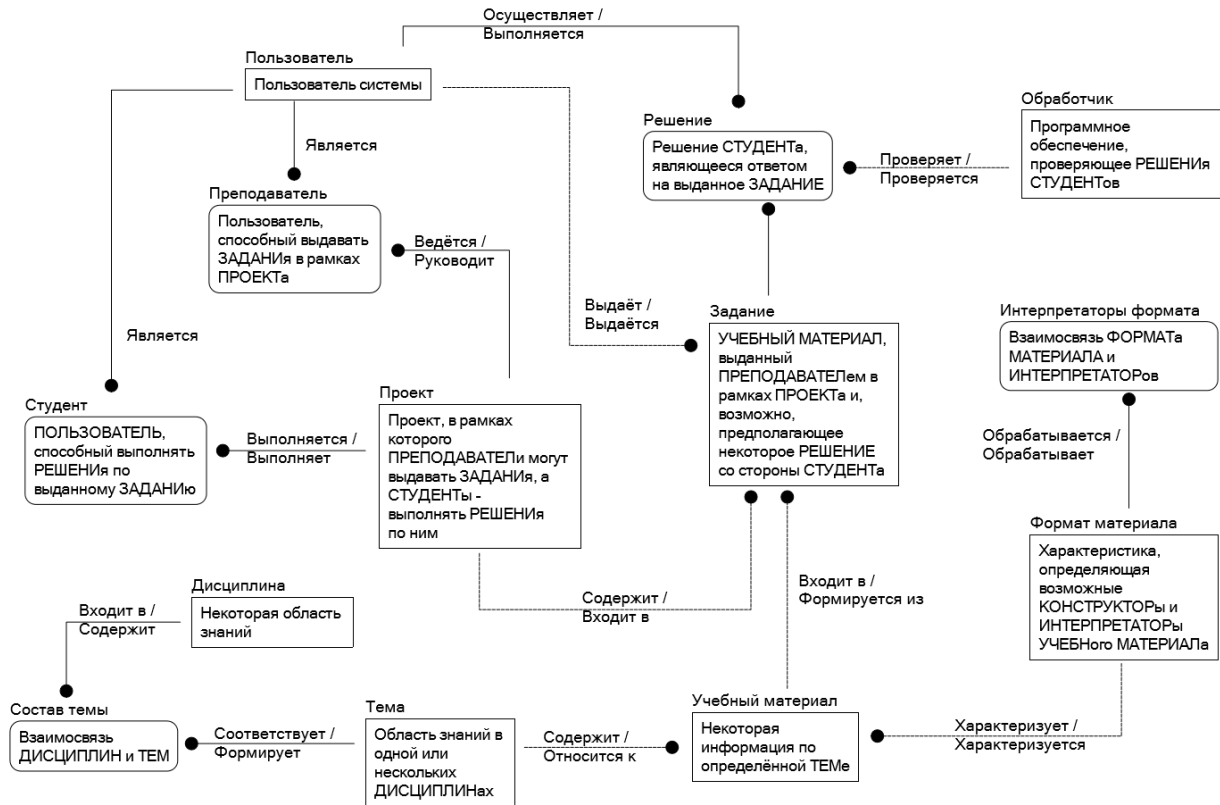


Рисунок 4.2 – ER-диаграмма с точки зрения студента

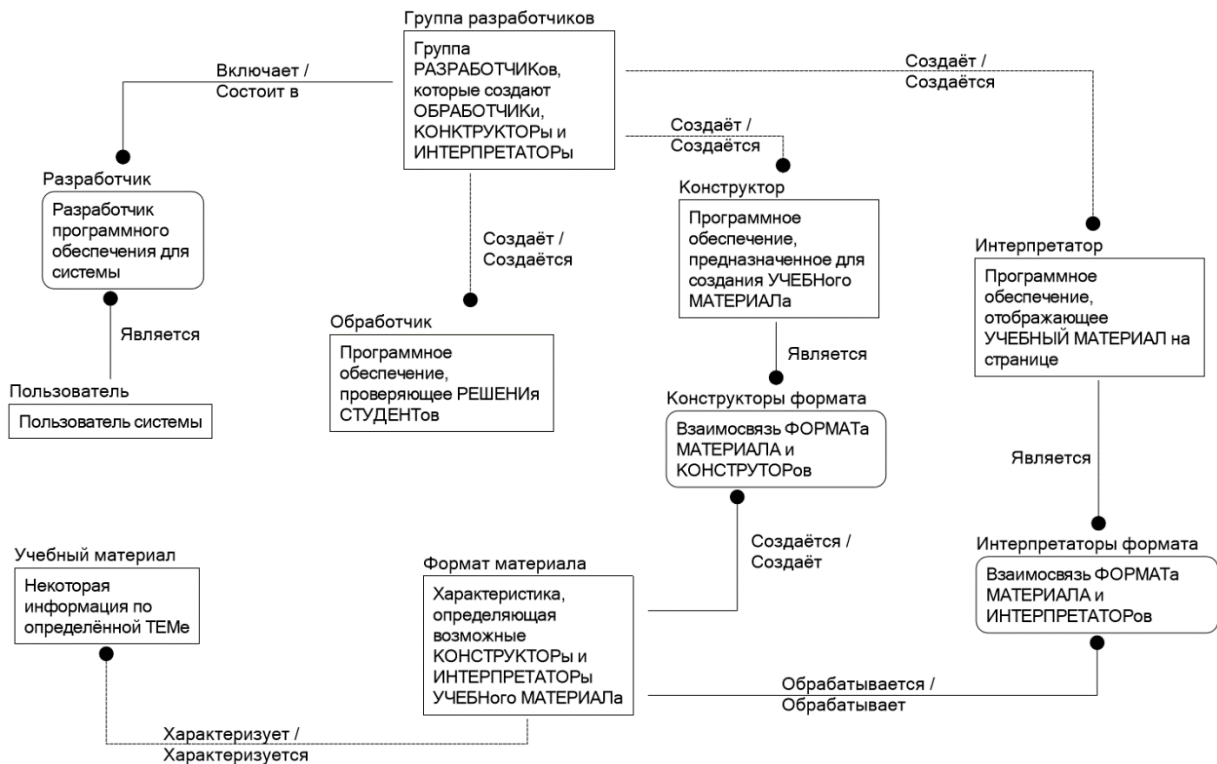


Рисунок 4.3 – ER-диаграмма с точки зрения разработчика

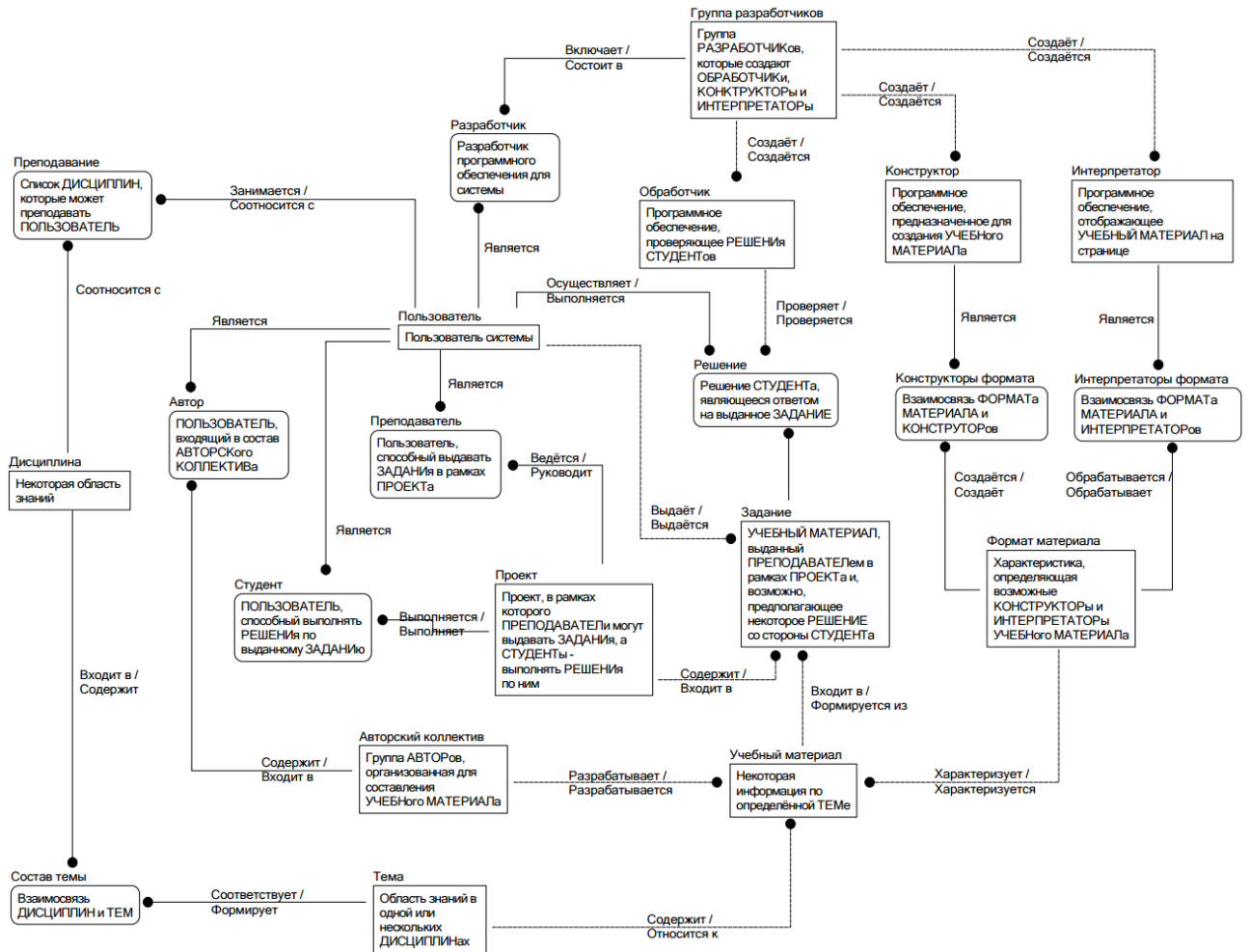


Рисунок 4.4 – ER-диаграмма, представляющая результат объединения точек зрения

4.2 КВ-уровень модели базы данных

В процессе выполнения курсового проекта была разработана диаграмма КВ-уровня, представленная рисунком 4.5. Описания ключевых атрибутов представлены в таблице 4.2. Все ключевые атрибуты имеют тип Integer, поэтому соответствующей колонки в таблице нет. Кроме того, из всех атрибутов только атрибуты с именем id имеют ограничение «Уникальное в соответствующей таблице», а все остальные – ссылки на эти атрибуты. Потому колонки «Ограничение» в таблице также нет.

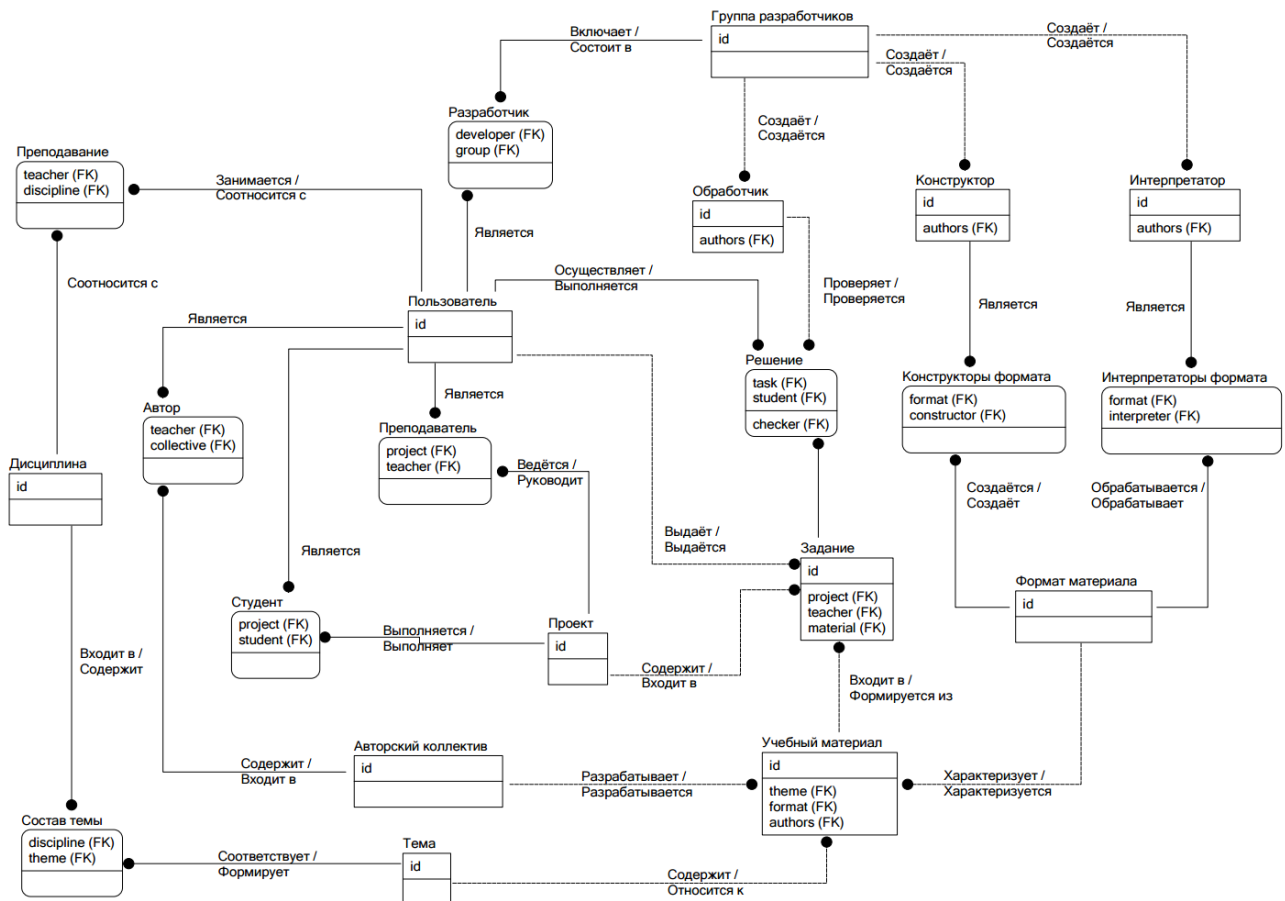


Рисунок 4.5 – КВ-диаграмма модели базы данных

Таблица 4.2 – Описание ключевых атрибутов

Имя	Смысл	Сущность(-и)
-----	-------	--------------

id	Уникальный идентификатор экземпляра соответствующей сущности	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, ДИСЦИПЛИНА, ТЕМА, УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ, АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ, ПРОЕКТ, ЗАДАНИЕ, ФОРМАТ МАТЕРИАЛА, ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ, ОБРАБОТЧИК, КОНСТРУКТОР, ИНТЕРПРЕТАТОР
project	Указатель на атрибут id сущности ПРОЕКТ	ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, СТУДЕНТ, ЗАДАНИЕ
teacher	Указатель на атрибут id сущности ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, означает преподавателя	ПРЕПОДАВАНИЕ, АВТОР, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, ЗАДАНИЕ
student	Указатель на атрибут id сущности ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, означает студента	СТУДЕНТ, РЕШЕНИЕ
developer	Указатель на атрибут id сущности ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, означает разработчика	РАЗРАБОТЧИК
collective	Указатель на атрибут id сущности АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ	АВТОР
authors	Указатель на атрибут id сущности АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ	УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

group	Указатель на атрибут id сущности ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ	РАЗРАБОТЧИК
authors	Указатель на атрибут id сущности ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ	ОБРАБОТЧИК, КОНСТРУКТОР, ИНТЕРПРЕТАТОР
discipline	Указатель на атрибут id сущности ДИСЦИПЛИНА	ПРЕПОДАВАНИЕ, СОСТАВ ТЕМЫ
theme	Указатель на атрибут id сущности ТЕМА	СОСТАВ ТЕМЫ, УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ
format	Указатель на атрибут id сущности ФОРМАТ МАТЕРИАЛА	УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ, КОНСТРУКТОРЫ ФОРМАТА, ИНТЕРПРЕТАТОРЫ ФОРМАТА
constructor	Указатель на атрибут id сущности КОНСТРУКТОР	КОНСТРУКТОРЫ ФОРМАТА
interpreter	Указатель на атрибут id сущности ИНТЕРПРЕТАТОР	ИНТЕРПРЕТАТОРЫ ФОРМАТА
checker	Указатель на атрибут id сущности ОБРАБОТЧИК	РЕШЕНИЕ
material	Указатель на атрибут id сущности УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ	ЗАДАНИЕ
task	Указатель на атрибут id сущности ЗАДАНИЕ	РЕШЕНИЕ

4.3 4A-уровень модели базы данных

В процессе выполнения курсового проекта была выполнена диаграмма 4A-уровня, представленная рисунком 4.6. Описание неключевых атрибутов представлены таблицей 4.3.

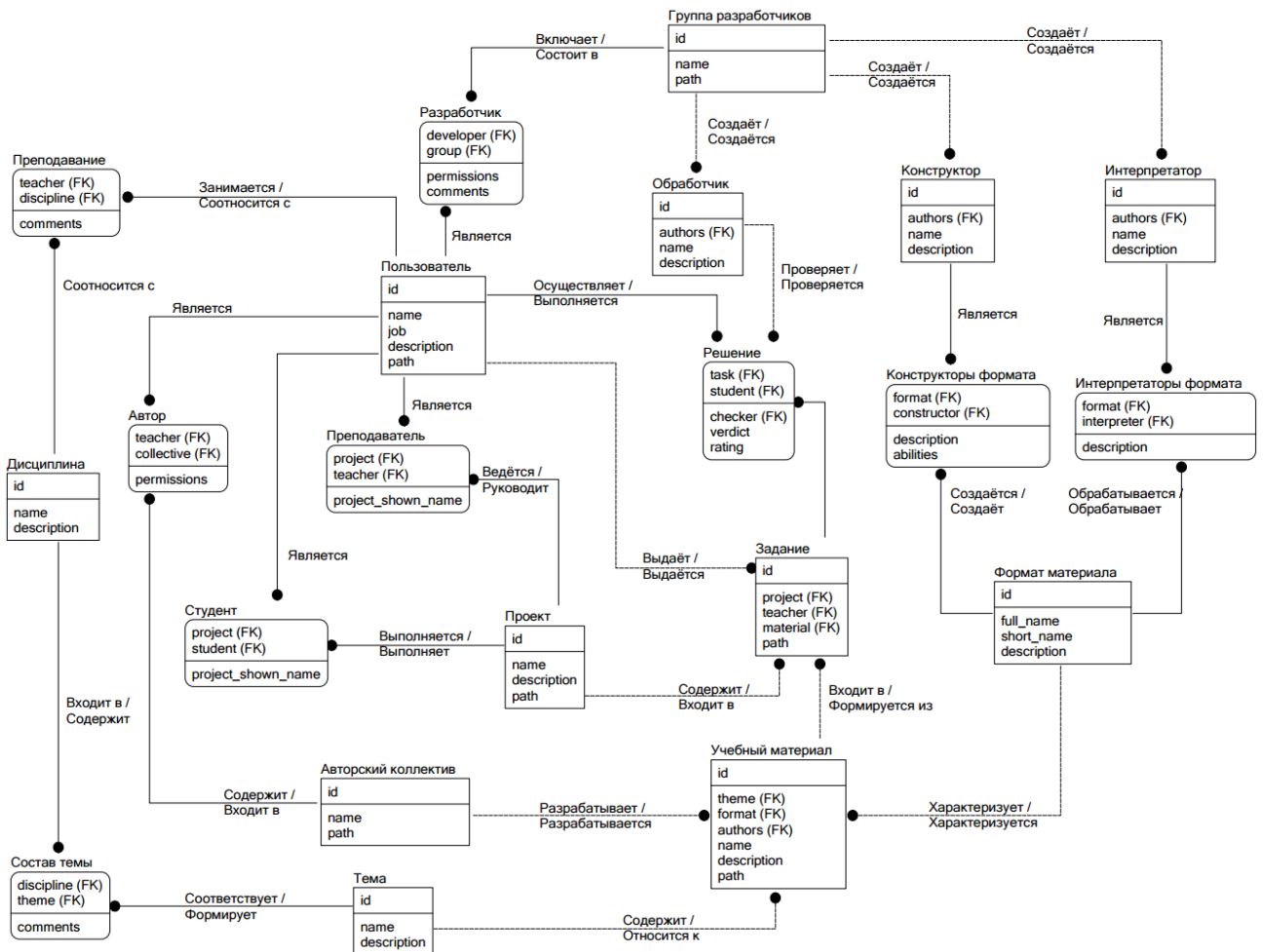


Рисунок 4.6 – 4A-диаграмма модели базы данных

Таблица 4.3 – Описание неключевых атрибутов

Имя	Смысл	Тип	Сущность(-и)
name	Имя	Varchar (100)	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, ДИСЦИПЛИНА, ТЕМА, УЧЕБНЫЙ

			МАТЕРИАЛ, ПРОЕКТ, КОНСТРУКТОР, ИНТЕРПРЕТАТОР, ОБРАБОТЧИК, АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ, ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ
job	Род деятельности пользователя	Varchar (100)	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
description	Описание	Text	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, ДИСЦИПЛИНА, ТЕМА, ПРОЕКТ, УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ, ФОРМАТ МАТЕРИАЛА, КОНСТРУКТОРЫ ФОРМАТА, ИНТЕРПРЕТАТОРЫ ФОРМАТА, КОНСТРУКТОР, ИНТЕРПРЕТАТОР, ОБРАБОТЧИК
path	Абсолютный или локальный путь в	Varchar (250)	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, АВТОРСКИЙ

	файловой системе. Не уточняется, т.к. с точки зрения базы данных файловую систему рассматривать необходимости нет		КОЛЛЕКТИВ, ПРОЕКТ, ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ, ЗАДАНИЕ, УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ
comments	Какие-либо комментарии	Text	ПРЕПОДАВАНИЕ, СОСТАВ ТЕМЫ, РАЗРАБОТЧИК
permissions	Права доступа	Integer	АВТОР, РАЗРАБОТЧИК
abilities	Возможности	Integer	КОНСТРУКТОРЫ ФОРМАТА
project_shown_name	Имя проекта, отображаемое у пользователя	Varchar (100)	ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, СТУДЕНТ
full_name	Полное имя ФОРМАТА МАТЕРИАЛА	Varchar (100)	ФОРМАТ МАТЕРИАЛА
short_name	Короткое имя ФОРМАТА МАТЕРИАЛА	Varchar (20)	ФОРМАТ МАТЕРИАЛА
verdict	Вердикт ОБРАБОТЧИКа касательно РЕШЕНИЯ СТУДЕНТа	Text	РЕШЕНИЕ
rating	Оценка ПРЕПОДАВАТЕЛя за	Integer	РЕШЕНИЕ

	РЕШЕНИЕ СТУДЕНТа		
--	---------------------	--	--

5 Заключение

В результате выполнения данной курсовой работы я выполнил следующие задачи:

- 1) Разработал структуру системы;
- 2) Изучил инструмент Erwin Data Modeler для построения модели баз данных;
- 3) Сделал модель части базы данных системы.

Таким образом, я добился поставленных целей.

Разработанная модель базы данных в дальнейшем будет модернизироваться уже в рамках проекта ГПО. Прделанная на данный момент работа значительно поможет в разработке системы обучения студентов.