

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Т. В. Хоменко

Астраханский государственный технический университет

Автоматизированная система поиска технических решений (АСП ТР) предназначена для эффективного выбора технических решений, согласно сформированному многокомпонентному критерию. Процесс отбора технических решений в АС имеет итерационный характер, участниками которого являются: АСП ТР, как вычислительное звено и объект управления; эксперт (пользователь) как правящее звено, которые задают входные данные и оценивают результат вычислений, полученный на компьютере. При разработке АСП ТР применялся основной принцип открытости архитектуры, что позволяет расширить/изменить комплект методов и способов расчета выходных значений компонент критерия, добавить новые методы выбора технических решений.

Ключевые слова: *автоматизированная система, проектирование, функциональная модель системы, прецедентная модель системы, инфологическая модель системы, даталогическая модель системы.*

DESIGN OF AUTOMATED TECHNICAL SOLUTIONS SEARCH ENGINE

T. V. Khomenko

Astrakhan State Technical University

Automated search engine technical solutions (TSA TR) is designed to select efficient technical solutions, according to the generated multi-component criterion. The selection process of technical solutions in the AU is iterative in nature, members of which are: TSA TR, as the computing unit and the control object; expert (user) as the ruling element, which specify the input and evaluate the result of the calculation obtained on the computer. In developing the TSA TR used the basic principle of open architecture that allows to extend/change the set of methods and techniques to calculate the output values of the criterion component, to add new methods for selecting technical solutions.

Keywords: *an automated system design, the functional model of the system, the precedential model of the system, the infological model of the system, the datalogical model of the system.*

Основная цель автоматизированной системы поиска технических решений – это поиск вариантов возможных технических решений [1].

Формально данная подсистема состоит из четырех блоков, основными задачами которых являются: для первого блока – поиск вариантов возможных совокупностей компонент критерия; для второго блока – поиск значений компонент формируемого критерия; для третьего блока – анализ технических решений, полученных в результате отбора на основе сформированного критерия; для четвертого блока – мониторинг технических решений и анализ вариантов их конструктивных реализаций, в частности данных информационно-поисковой системы РОСПАТЕНТ.

Отсутствие соответствия целям отобранного технического решения проектная информация уточняется, подбираются параметры для решения поставленной задачи. Эта процедура может повторяться до выбора, с точки зрения ЛПР, рационального варианта технического решения [2].

Функциональная модель системы выполнена в нотации IDEF0 (рис. 1). В блоке А0 входными параметрами, являются модели эффектов и информация об эксплуатационных характеристиках датчиковой аппаратуры. Управляющим воздействием являются знания экспертов и разработанные методы. Выходным параметром является «результатирующая модель принципа действия» – выбранное решение [3].

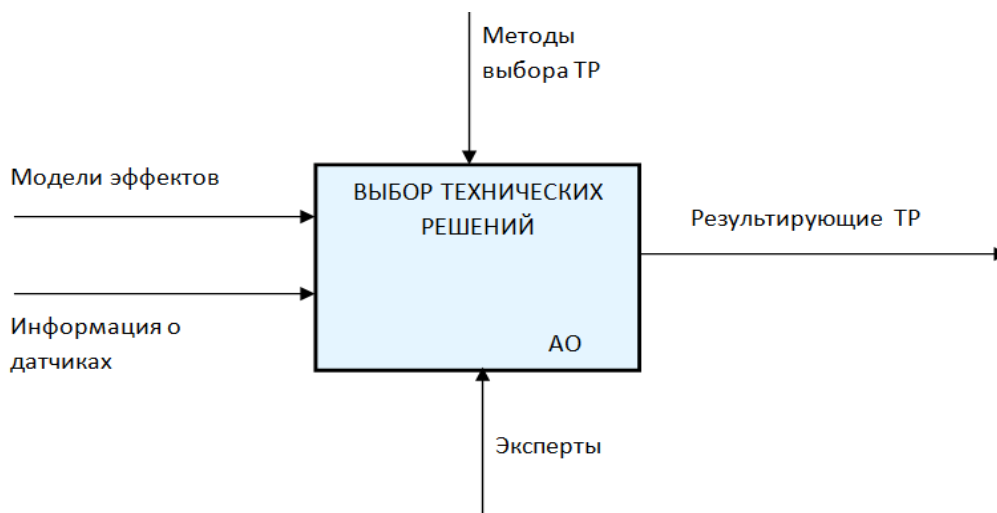


Рис. 1. Функциональная модель системы

Построенная функциональная модель АСП ТР отражает сущность разработанной концептуально-обобщенной модели принятия решений на этапе поискового проектирования.

При построении прецедентной модели системы (рис. 2) использовались средства языка UML 2.0.

Предложено деление ролей: для пользователей и прецедентов системы, с выделением ролей ЛПР: эксперта и ведущего эксперта. ЛПР (ведущий эксперт) выполняет ввод оперативных данных и принимает решение о выбранном решении. Эксперт осуществляет ввод и корректировку справочных данных, данных о значениях компонент критерия, что включают в себя ввод экспертных оценок и осуществление запуска машинного анализа.

Инфологическая модель АСП ТР представлена диаграммой сущность-связь (рис. 3).

Диаграмма содержит следующие информационные объекты: справочник по датчиковой аппаратуре, справочник групп компонент критерия, значения компонент моделей эффектов, требования экспертов, справочник параметров алгоритмов.

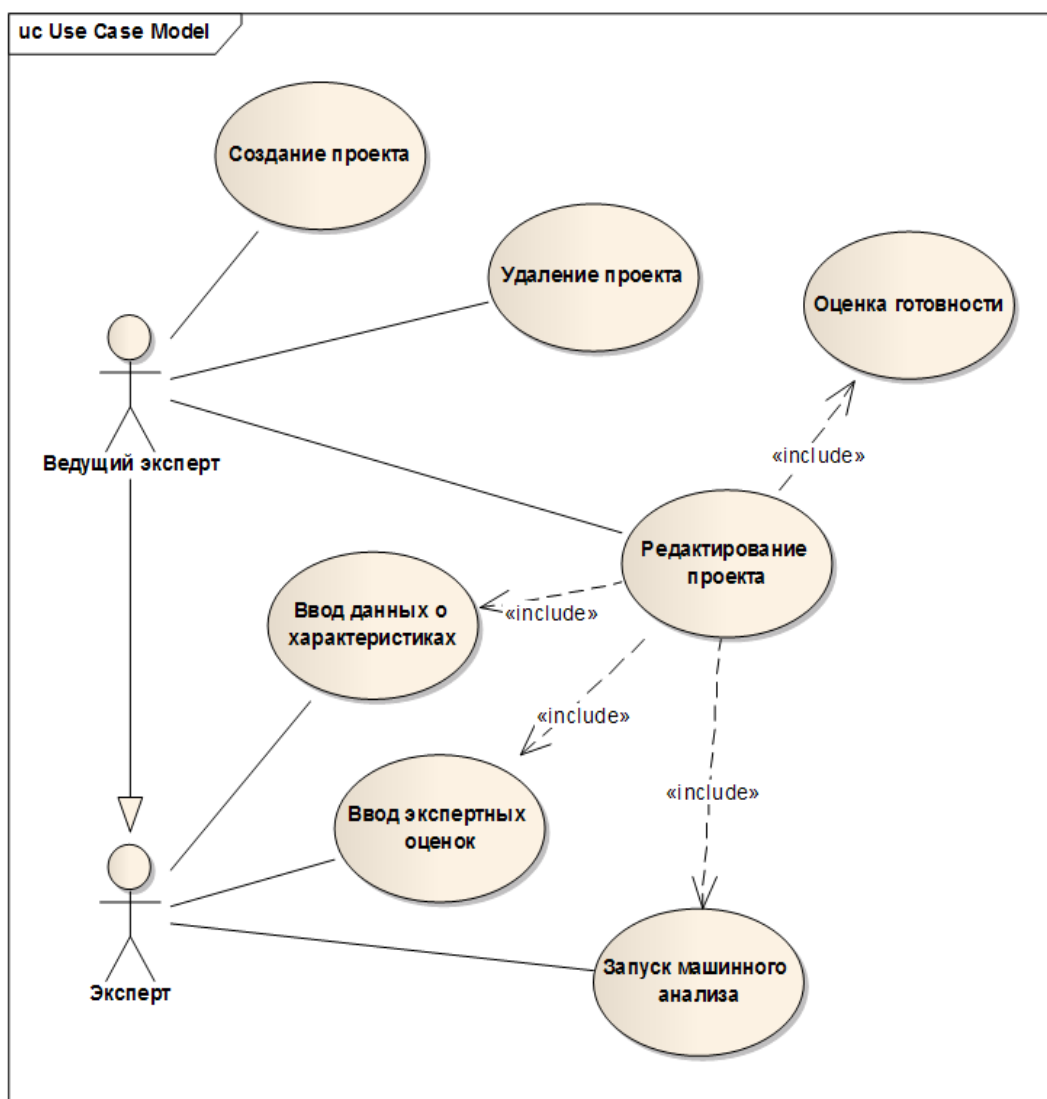


Рис. 2. Прецедентная модель системы

Рекомендации по повышению эффективности структуры таблиц, правила построения из ER-модели реляционной схемы, принципы нормирования данных из общей базы, позволили, с помощью диаграммы «сущность-связь», построенную модель данных, преобразовать в реальную систему таблиц и отношений (рис. 3).

При проектировании структуры базы данных для получения третьей нормальной формы проведен анализ функциональной зависимости ключевых атрибутов сущностей. Ограничения, заложенные при создании таблиц, на вид, размеры и диапазоны возможных значений данных, обеспечивают целостность данных в базе. Ссылки на родительские таблицы поддерживают ссылочную целостность.

Справочник категорий размещается в таблице 1 (CATEGORY).

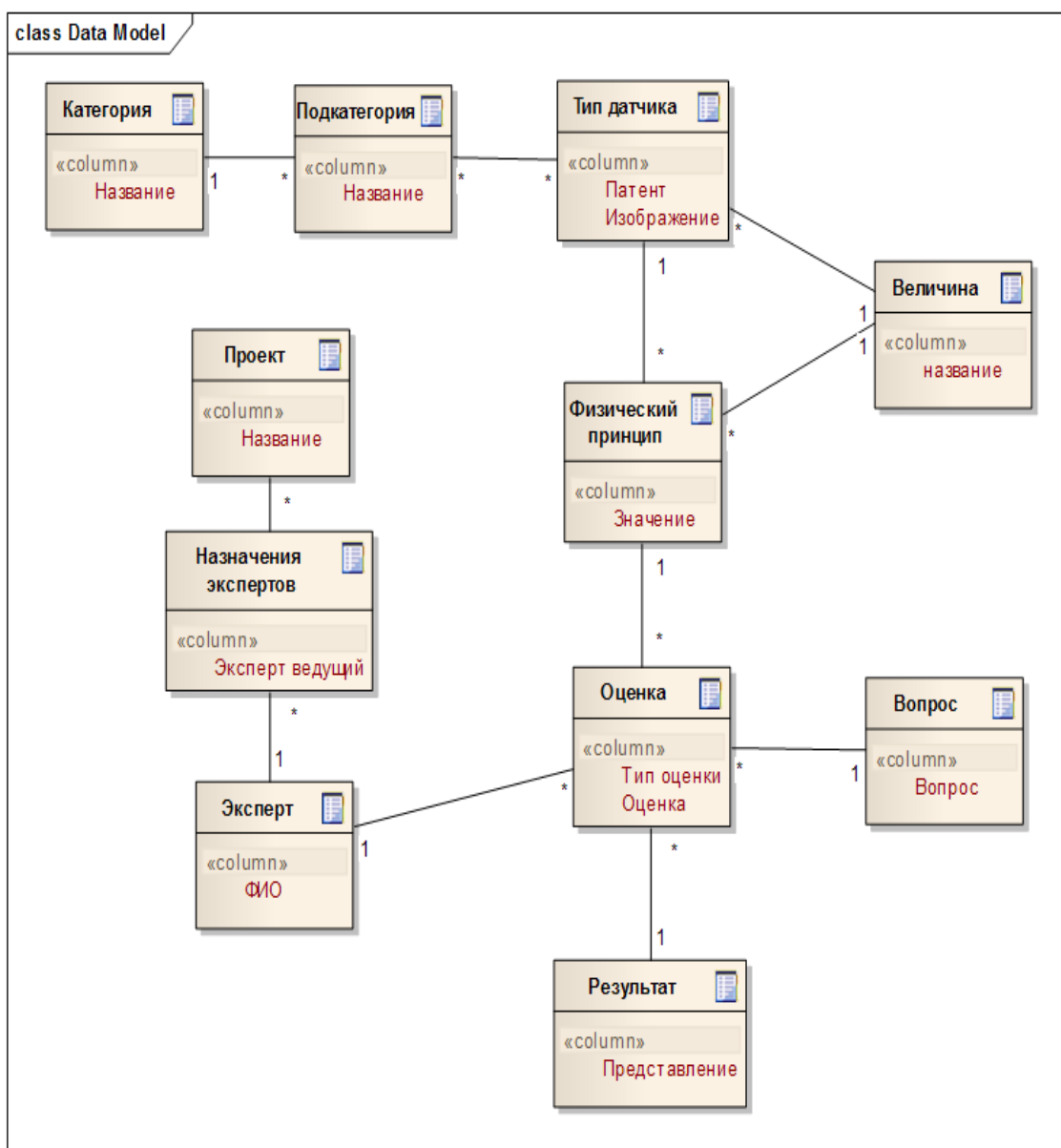


Рис. 3. Диаграмма «сущность-связь» АСП ТР

Таблица 1

Структура справочника категорий

ИМЯ ПОЛЕЙ	Вид	Назначение
Id	bigint	Главный ключ
Name	Char(50)	Название

Справочник подкатегорий размещается в таблице SUBCATEGORY. Структура приведена в таблице 2.

Таблица 2

Структура справочника подкатегорий

ИМЯ ПОЛЕЙ	Вид	Назначение
Id	bigint	Главный ключ
Name	Char(50)	Название
CategoryId	bigInt	Внешний ключ к таблице category

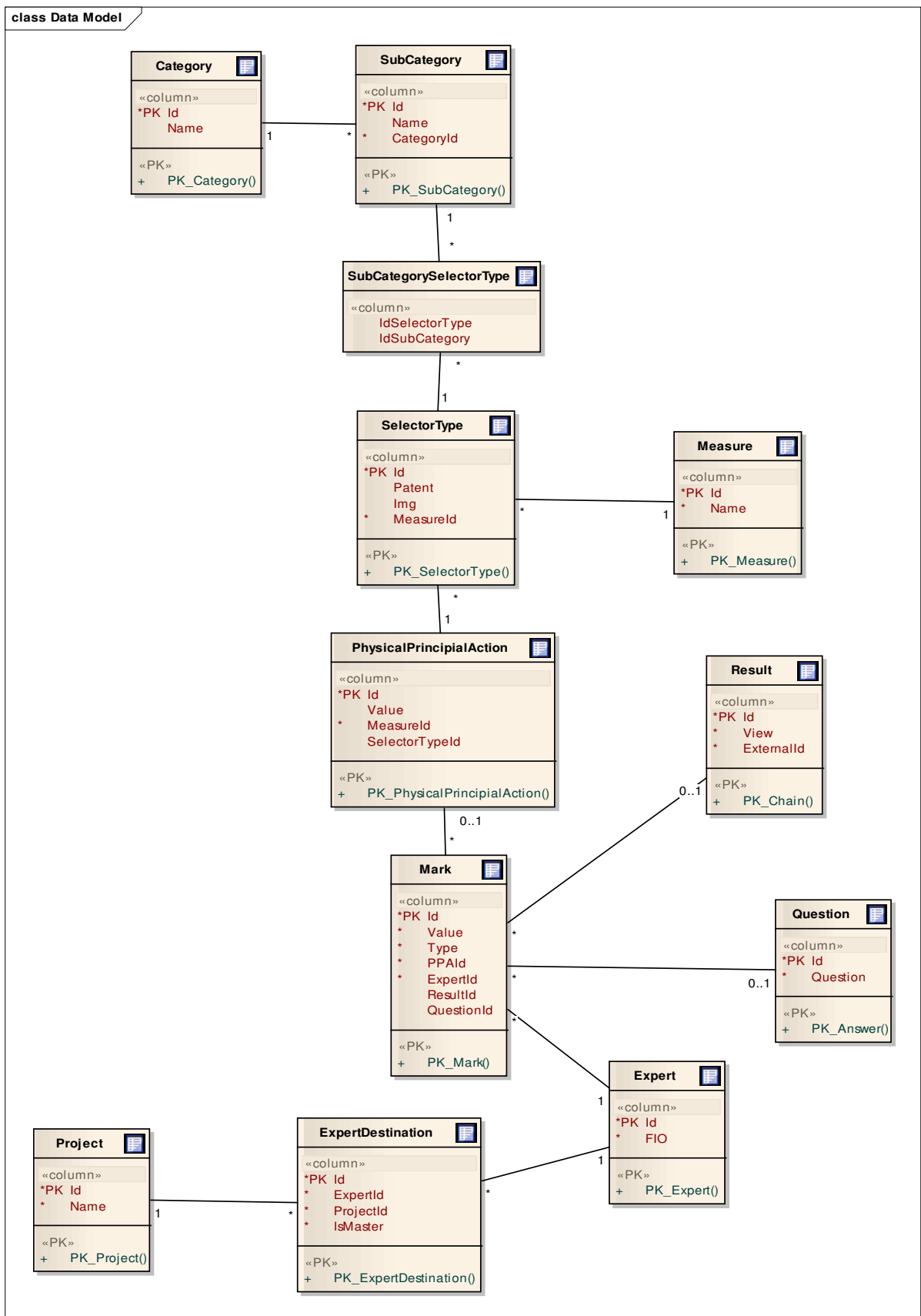


Рис. 4. Дatalogическая модель системы

Разработаны справочники подкатегорий: «величина» (MEASURE), «вопрос» (QUESTION), «результат» (RESULT), «эксперт»

(EXPERT), «название» (PROJECT), «ведущий эксперт» (EXPERTDESTINATION), «физический принцип действия» (PHYSICALPRINCIPIALACTION), «оценка» (MARK), «патенты» (SELECTORTYPE), для реализации многие ко многим подкатегорий и типу датчиков [4].

Разработанная концептуальная диаграмма классов (рис. 5) воспроизводит возможные связи отдельных сущностей предметной области [5].

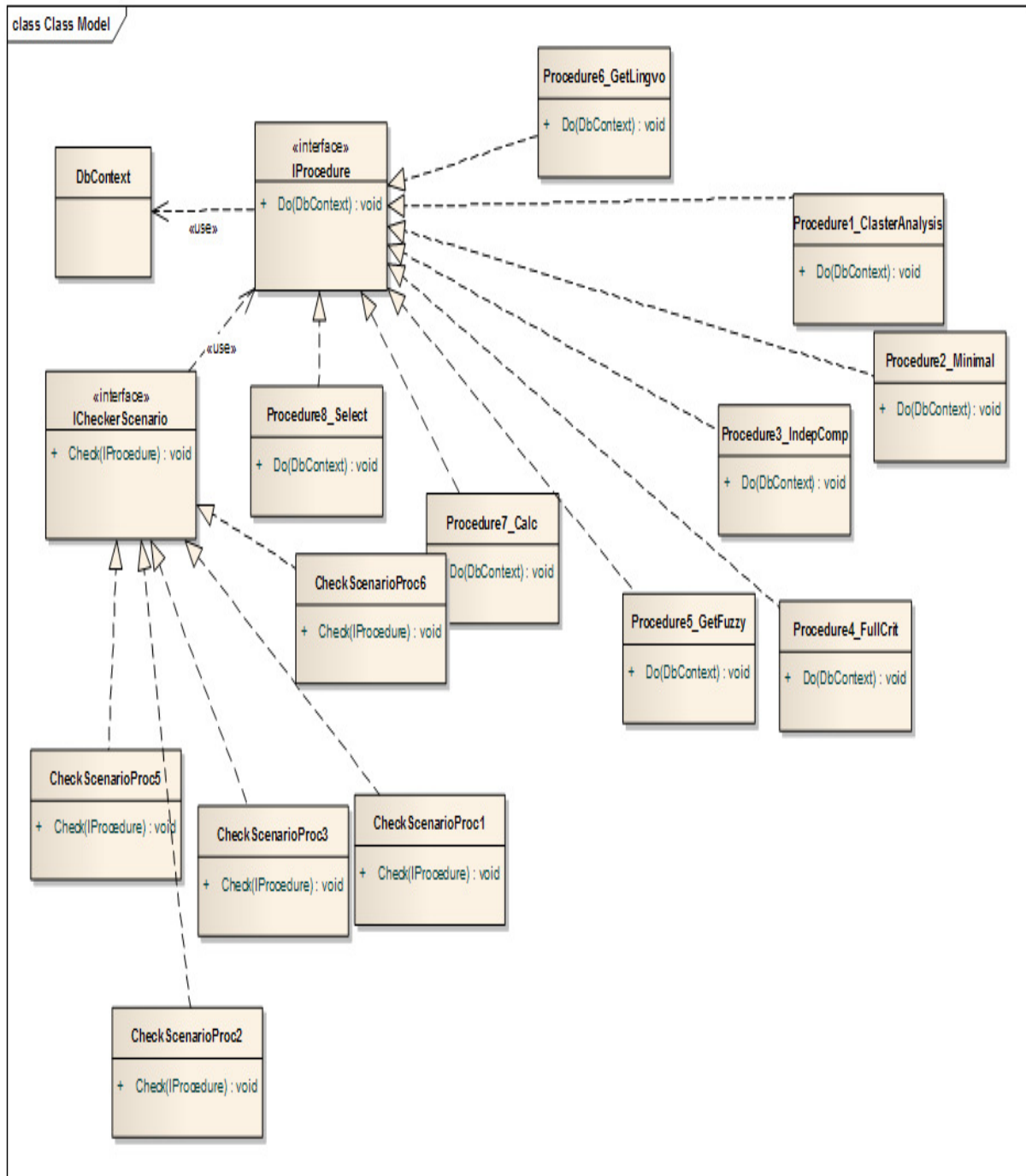


Рис. 5. Концептуальная диаграмма классов системы

Данная диаграмма не предполагает наличие информации о временных рамках функционирования системы. Концептуальная диаграмма классов необходима для отражения дальнейшего развития прецедентных моделей проектируемых систем, с помощью чего имеем представление набора элементов декларативного/статического характера и отношений их связывающих. Процедуры реализуются классами с соответствующими названиями, наследуемые от интерфейса IProcedure.

Процесс формирования критерия («inteface» IProcedure) выполняется для определенной экспертами совокупности, которая классифицируется (IProcedure 1_ClAn), проходит проверку на минимальность (IProcedure 2_Minimal), независимость компонент (IProcedure 3_IndepComp) и полноту (IProcedure 4_FullCrit).

При нечеткой информации экспертов о значениях компонент, характеризующих модель эффекта, происходит обработка экспертной информации: ее представление в виде нечетких переменных (IProcedure 5_CetFazzy), либо в виде лингвистических переменных (IProcedure 6_CetLingvo).

Процесс формирования множества эффективных решений («inteface» IProcedure) выполняется для предложенных технических решений.

Для оценки выбранных решений используются наследники интерфейса ICheckerScenario.

Список литературы

1. Хоменко Т. В., Петрова И. Ю., Лежнина Ю. А. Методология выбора оптимальных технических решений на этапе концептуального проектирования. Астрахань, 2014. 211 с.
2. Хоменко Т. В., Петрова И. Ю., Лежнина Ю. А. К вопросу решения задачи синтеза энергоинформационного метода цепей // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. №2 (8). С. 105–111.
3. Проектирование элементов информационно-измерительных и управляющих систем для интеллектуальных зданий/ Д. П. Ануфриев, В. М. Зарипова, Ю. А. Лежнина, О. М. Шикульская, Т. В. Хоменко, И. Ю. Петрова. Астрахань, 2015. 312 с.
4. Lezhnina Y. A., Khomenko T. V., Zaripova V. M. Topological structure for building ontology of energy-information method circuits // Communications in Computer and Information Science – CCIS, 2014. Т. 466. С. 185–194.
5. Проталинский О. М., Хоменко Т. В. Концептуальное представление предметных задач поискового конструирования физического принципа действия чувствительных элементов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2011. Т. 4. № 128. С. 68–74.