

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД К РАЗРАБОТКЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

М.А.РАПП

Научный руководитель Силич Мария Петровна, профессор кафедры АОИ, д-р техн. наук.

**Проект ГПО АОИ-15004 «Информационная система интеллектуального анализа
энергоэффективности территориальных образований»**

Данная статья посвящена проектированию структуры презентации системы интеллектуального анализа энергоэффективности территориальных образований (ТО) на основе онтологического подхода. Информация, отображаемая в презентации, должна быть максимально полной и структурированной, формировать наглядное представление об информационной системе (ИС) и ее назначении. Для решения этих задач можно использовать структуризацию на основе онтологического подхода. Данный подход особенно значим для предметных областей, требующих специализированных знаний.

Под **онтологией** понимается система понятий некоторой предметной области, которая представляется как набор сущностей, соединенных различными отношениями [1].

Основная задача онтологии – обеспечение обмена и повторного использования знаний.

Этапы построения онтологий [1]:

1. Выявление терминов.
2. Описание понятий с помощью набора атрибутов.
3. Создание диаграмм отношений между понятиями.

Проектируемая презентация разбивается на три крупных блока, каждому из которых соответствует своя онтология. Первый блок посвящен назначению информационной системы и формируется на основе *общей онтологии процесса анализа*. Второй блок посвящен методологии, заложенной в основу работы системы, ему соответствует *онтология предметной области*. Третий блок основан на *онтологии задач* и характеризует основные функции системы. При построении онтологии в рамках каждого блока мы опираемся на мета-онтологию – онтологии верхнего уровня, описывающие общие понятия, независимо от задач конкретного домена.

Мета-онтология процесса анализа содержит описание таких понятий, как Проблема, Метод, Объект, Информация, Решение, Решатель, Программная система, сам Процесс принятия решений, а также отношения между ними. Онтология процесса анализа энергоэффективности с помощью ИС, основанная на мета-онтологии, представлена на рис.1

В роли субъекта процесса анализа могут выступать органы государственной и муниципальной власти, центры энергосбережения, руководители предприятий и т.д. Объектами являются какие-либо территориальные образования: края, области, страны, а также предприятия и т.д. Основной решаемой проблемой является низкая энергоэффективность территориального образования. Инструментом устранения данной проблемы служит ИС. В качестве исходных данных для анализа выступает статистическая информация о территориальном образовании: удельное потребление энергоресурсов на душу населения, среднегодовая температура воздуха, уровень ветхости жилья в регионе и многое другое. Методологической основой является метод построения и анализа гибридных когнитивных карт (ГКК) [2-4]. На выходе субъект получает выводы на естественном языке об уровне энергоэффективности и причинах достигнутого уровня, на основании которых он может выработать программу действий по устранению проблемы.

На основе данной онтологии формировалось содержание первого блока презентации "Назначение информационной системы".

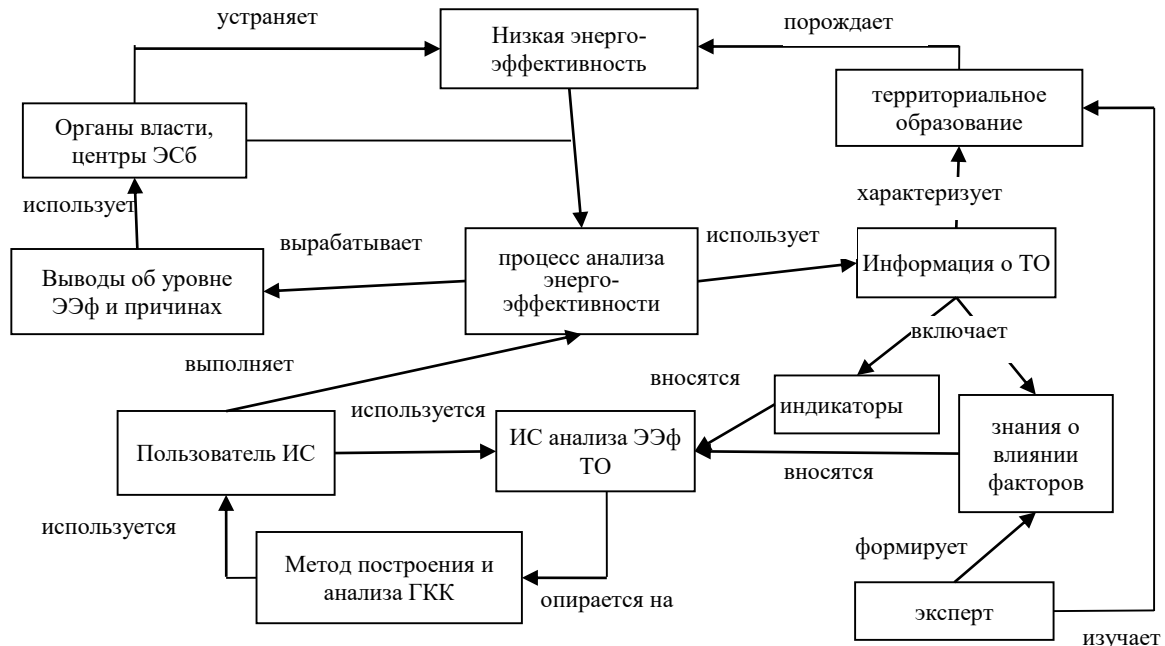


Рис. 1 - Онтология процесса анализа энергоэффективности

Были выделены следующие темы слайдов данного блока презентации:

- объект анализа энергетической эффективности;
- субъект анализа;
- задачи системы;
- решатель и кто может выступать в его роли;
- исходные данные;
- решение.

Так как все вышеперечисленные аспекты являются ключевыми в проводимом анализе и именно на них базируются все дальнейшие этапы процесса, их отражение в презентации является первостепенным.

Онтология предметной области в данном случае описывает модель предметной области, формируемую на основе методологии ГKK. Мета-онтология когнитивных карт включает такие понятия как концепты, их оценки и связи между ними. Формируемая онтология конкретизирует эти понятия в соответствии с методологией ГKK (рис.2).

В ГKK используются два типа концептов – фактор и индикатор, и два типа связей – отношения влияния между факторами и отношения ассоциации между фактором и индикатором. Первому из указанных отношений приписывается сила влияния, второму – коэффициент соответствия. Значения индикатора характеризует конкретное ТО в конкретный период времени. Фактору соответствует оценка в виде термина лингвистической переменной, характеризующая состояние ТО в заданный период времени.

На основе данной онтологии формируется второй блок презентации "Методология гибридных когнитивных карт", посвященный описанию основ теории гибридных когнитивных карт. Он включает в себя следующие темы слайдов:

- концепты ГKK: фактор и индикатор;
- отношения влияния и отношения ассоциации;
- способы оценивания факторов: кластеризация и фаззификация.

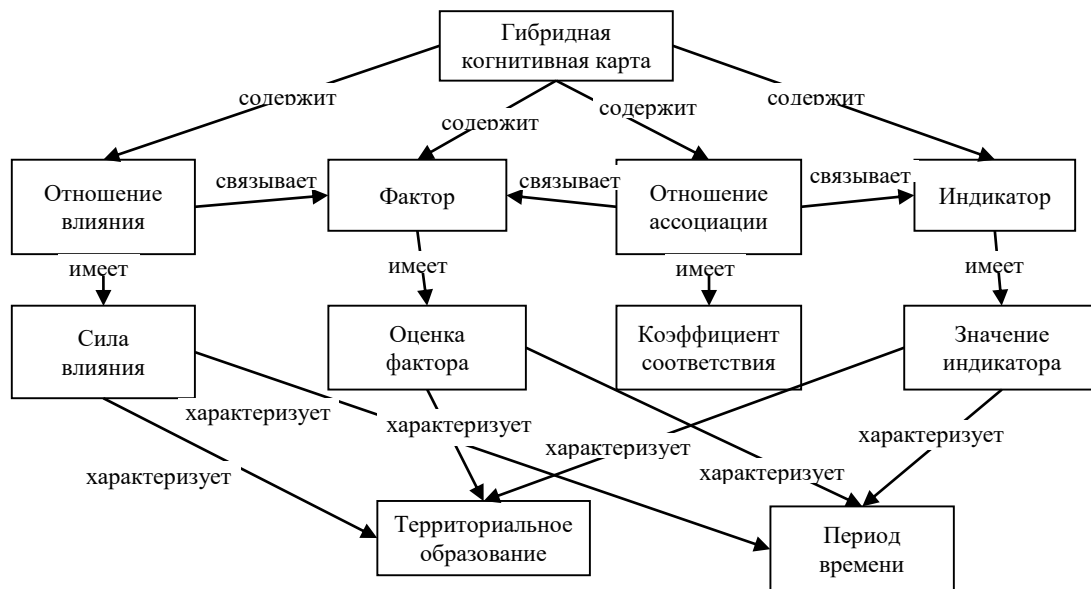


Рис. 2 – Диаграмма семантических отношений онтологии модели предметной области

Онтология задач представляет собой иерархию функций, реализуемых информационной системой. Иерархия задач включает в себя следующие составляющие: задача оценки состояния фактора по индикаторам с учетом или без учета влияния внешних факторов; задача выбора группы ТО с сопоставимыми внешними условиями; задача косвенной оценки факторов и т.д. Атрибутивное описание каждой задачи включает в себя описание входных данных, метода, ситуации, а также итогового результата и формы его представления.

На основе онтологии задач был сформирован третий блок презентации «Методы анализа с помощью ИС» включающий в себя описание структуры и функций информационной системы. Были выделены следующие темы слайдов данного блока презентации:

- функции пользователя;
- функции эксперта;
- два режима работы системы;
- оценки регионов и их сравнение и визуализация.

Предложенный в работе онтологический подход к проектированию презентации позволяет получать структурированные описания как предметной области, так и функциональных возможностей ИС, что в конечном итоге повышает качество презентации с точки зрения ее полноты и наглядности.

Литература

1. Н.С. Константинова, А.О. Митрофанова, Онтологии как системы хранения знаний//Санкт-Петербургский государственный университет - Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/ft/005706/68352e2-st08.pdf>;
2. Silich M. P., Gribkov E. I., Osipova V. V., Silich V. A. Applying the ontological approach to design the factor-goal analysis information system // 2015 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON): proceedings, Omsk, May 21-23, 2015. - Новосибирск: IEEE Russia Siberia Section, 2015. – P. 1-5 [989910-2015]
3. Силич М.П., Гуцалова Т.Ю. Онтология задач информационной системы "Анализ энергоэффективности территориальных образований" // Проблемы и достижения в науке и технике: сборник научных трудов по итогам III международной научно-практической конференции. 2016. – С. 74-78.
4. Силич М.П., Силич В.А., Аксенов С.В. Анализ энергетической эффективности территорий на основе иерархии гибридных когнитивных карт // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323. – №5. – С. 26-32