

УДК 004.822

Н.Ю. Носова

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Проанализированы основные подходы, применяемые при выборе состава и структуры предметной области. В качестве инструмента для описания предметной области выбрана семантическая сеть. Для построения семантической модели содержания проекта были выделены составные элементы, выступающие в виде объектов описания, и определены виды элементов. На основе анализа элементов сети и их взаимосвязей сформирована структура семантической модели содержания проекта. Данная структура была использована при разработке семантической сети описания основных объектов содержания проекта, которая включает описание атрибутов узлов сети и указание видов связей. Построенная модель содержания инновационного технического проекта может быть использована при определении классов объектов, которая соответствует классам знаний для исполнителей проекта.

Ключевые слова: предметная область, семантическая сеть, содержание проекта, элементы семантической модели, инновационный технический проект.

Введение

Для эффективного выполнения инновационного проекта важное значение имеет описание новой предметной области. Каждая предметная область имеет свою специфику, которая может в большой степени повлиять на способ реализации инновации.

При качественном описании предметной области подбор персонала для проекта может осуществляться не только среди широких специалистов в отрасли, но и среди узких специалистов по направлению. Таким образом, процесс адаптации узкого специалиста будет короче по времени, а выполнение поставленных перед ним задач будет проходить быстрее и качественней.

Постановка задачи. На первом этапе формирования проекта необходимо выполнить анализ и описание предметной области, т.е. определить объекты предметной области и связи между объектами.

При выборе состава и структуры предметной области возможны два подхода: функциональный и предметный [1].

Функциональный подход реализует принцип движения «от задач» и применяется, когда определен комплекс задач, для решения которых создается информационная система. В этом случае можно выделить минимальный необходимый набор объектов предметной области, которые должны быть описаны.

В предметном подходе объекты предметной области определяются с таким расчетом, чтобы их можно было использовать при решении множества разнообразных, заранее неопределенных задач.

Эффективным является применение комбинации этих двух подходов.

При описании предметной области достаточно часто используется понятие «онтология». Под онтологией понимается всеобъемлющая и детальная

формализация предметной области с помощью концептуальной схемы. Обычно такая схема состоит из структуры данных, содержащей релевантные классы объектов, их связи и правила, принятые в этой области. [2, 3]. Одним из инструментов онтологии является семантическая сеть. На основании специфики онтологии предметной области описывается структурированное содержание проекта.

Определение содержания проекта – это процесс, в рамках которого происходит детальное описание проекта и его продукта [4]. В содержании проекта описываются результаты, которые должны быть получены, и работы, которые необходимо выполнить, чтобы получить данные результаты.

Определение содержания проекта проводится для того, чтобы суть проекта понималась однозначно всеми заинтересованными лицами проекта [5]. Обычно содержание проекта включает в себя [4]:

- описание требований;
- перечень и описание этапов проекта;
- перечень и описание задач;
- перечень и описание работ по проекту;
- структуру исполнителей проекта и пр.

В данной статье рассмотрены основные объекты содержания проекта, а также их представление в виде семантической сети.

Решение проблемы

Семантические сети обеспечивают представление ПО в виде ориентированного графа, вершинами которого выступают объекты, а ребрами – связи между ними. Связь между объектами сетевой модели выражает минимальный объем знаний, простейший факт, относящийся к двум понятиям.

Основа семантической сети – это экземпляры или объекты, понятия или классы, атрибуты, отношения или связи [1].

Объекты – это основные элементы семантической сети, которые могут представлять собой как физические объекты, так и абстрактные. Онтология может обойтись и без конкретных объектов. Однако, одной из главных целей онтологии является классификация таких объектов, поэтому они также включаются.

Классы – это абстрактные группы, коллекции или наборы объектов. Они могут включать в себя экземпляры, другие классы, либо же сочетания и того, и другого.

Атрибуты характеризуют объекты в онтологии.

Каждый атрибут имеет, по крайней мере, имя и значение, и используется для хранения информации, которая специфична для объекта и привязана к нему.

Связи – это специфический компонент сети, который определяет зависимость или отношение объектов между собой.

Построение семантической модели начинается с выделения составных элементов, выступающих в виде объектов описания. Исходя из содержания технического задания типового научно-технического проекта, перечислим объекты описания семантической модели (табл. 1). Следует отметить, что каждый элемент описания может быть единичным или представлять группу элементов.

Таблица 1

Элементы семантической модели содержания проекта

Элементы описания	Вид элемента
Название проекта	единичный
Основание для выполнения проекта	единичный
Назначение проекта	единичный
Цель инновации	единичный
Главный исполнитель	единичный
Организации-исполнители	группа элементов
Основные требования к выполнению	группа элементов
Этапы проекта	группа элементов
Задачи разработки	группа элементов
Работы	группа элементов
Технические требования к продукту и работам (процессы)	группа элементов
Ресурсы для выполнения требований	группа элементов
Технические характеристики продукта (качество и стоимость)	группа элементов
Качество работ	единичный
Время работ	единичный
Стоимость работ	единичный
Материально-техническое обеспечение	группа элементов
Информационно-методическое обеспечение	группа элементов
Специальное обеспечение	группа элементов

На основе анализа элементов сети и их взаимосвязей сформирована структура элементов семантической модели содержания проекта, которая представлена на рис. 1.

Данная структура использована при разработке семантической модели описания основных объектов содержания проекта, которая включается описание

атрибутов узлов сети и указание видов связей (рис. 2).

Узлы и связи в предложенной семантической сети имеют набор следующих атрибутов:

– Name – строка текста (название объекта), соответствующего узла.

– ObjectClass – класс объекта, соответствующего узла: Functional, Organization, Specification, Resource, Structural.

– ObjectType – тип объекта, соответствующего узла: центральное понятие (Central), контекст (Context), группа понятий (Group).

– SemanticType – семантический разряд узла; основные выделяемые разряды: Информация (Inform), Свойство (Property), Исполнитель (Excuter).

– Relation – тип семантической связи между узлами, используемые для построения семантической сети.

Здесь выделены следующие классы объектов:

– Functional (название проекта, назначение проекта, основание для выполнения, цель проекта и др.)

ObjectClass = “Functional”[O1, O2.1, O2.2, O2.3, O3.3];

– Organization (главный исполнитель, организации-исполнители)

ObjectClass = “Organization”[O2.4, O2.4.1];

– Specification (основные требования к выполнению, технические требования к продукту и работам и др.)

ObjectClass = “Specification”[O3.1, O5.1, O5.1.1, O5.1.2, O5.1.3, O5.1.4];

– Structural (этапы проекта, работы)

ObjectClass = “Structural”[O3.2, O4.1];

– Resource (ресурсы для выполнения требований)

ObjectClass = “Resource”[O5.2, O5.2.1, O5.2.2, O5.2.3].

При описании элементов были выделены следующие типы объектов (ObjectType):

– Central – центральные понятия семантической сети (название проекта, основание для выполнения проекта)

ObjectType= “Central”[O1, O2.1];

– Context – вспомогательные, уточняющие понятия (назначение проекта, цель проекта, главный исполнитель, исполнители, основные требования, этапы, задачи, работы)

ObjectType= “Context”[O2.2, O2.3, O2.4, O2.4.1, O3.1, O3.2, O3.3, O4.1];

– Group – группа понятий (технические требования, технические характеристики продукта, качество работ, время работ, стоимость работ, ресурсы, материально-техническое обслуживание (МТО), информационно-методическое обеспечение (ИМО), специально обеспечение (CO))

ObjectType= “Group”[O5.1, O5.2, O5.1.1, O5.1.2, O5.1.3, O5.1.4, O5.2.1, O5.2.2, O5.2.3].

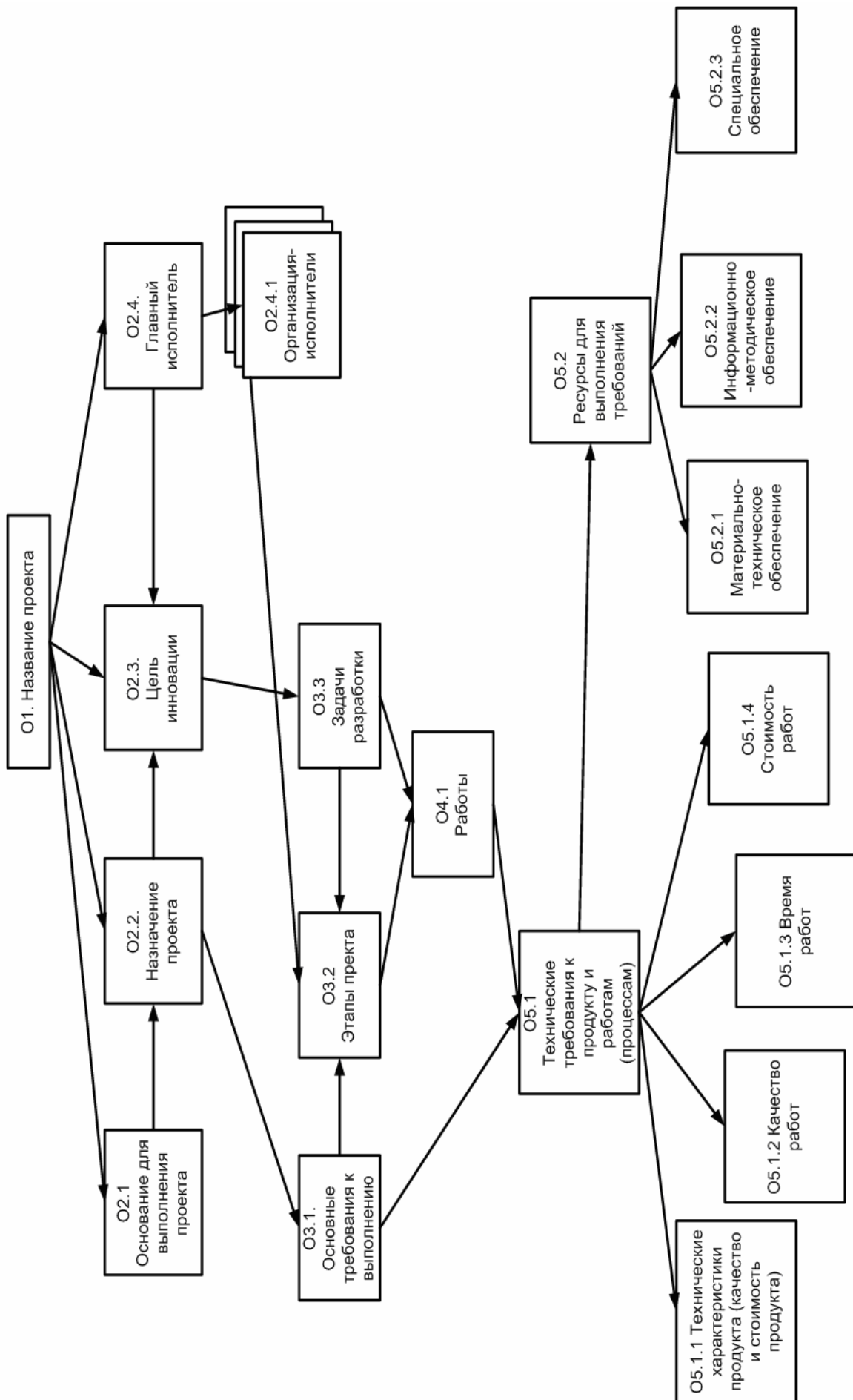


Рис. 1. Структура семантической модели содержания проекта

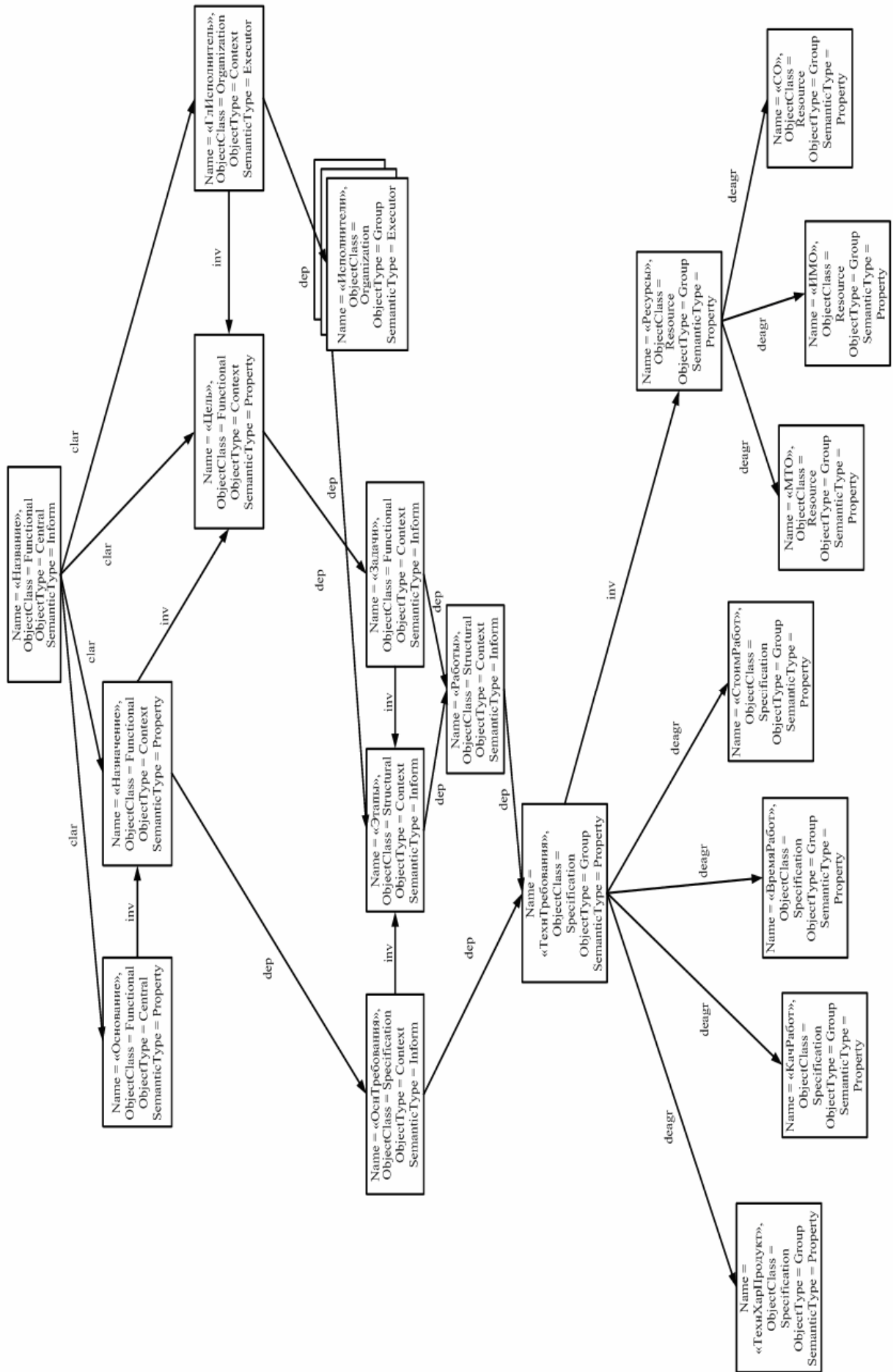


Рис. 2. Семантическая сеть содержания проекта

При описании элементов были выделены такие семантические типы (SemanticType):

– Inform (информация) – наименование проекта, основные требования, этапы, задачи, работы проекта. Эти элементы являются текстовыми, представляют собой сугубо информационные характеристики объекта разработки.

SemanticType = “Inform” [O1, O3.1, O3.2, O3.3, O4.1];

– Property (свойство) – основание для разработки, назначение проекта, цель проекта, технические требования, технические характеристики продукта, качество работ, время работ, стоимость работ, ресурсы, МТО, ИМО, СО. Эти элементы являются характеризующими, они описывают свойства проектируемого объекта и условия его разработки.

SemanticType = “Property” [O2.1, O2.2, O2.3, O5.1, O5.2, O5.1.1, O5.1.2, O5.1.3, O5.1.4, O5.2.1, O5.2.2, O5.2.3];

– Executor (исполнитель) – главный исполнитель, исполнители. Являются объектами семантической сети, которые описывают исполнителей проекта.

SemanticType = “Executor” [O2.4, O2.4.1].

Определим типы связей, используемых для построения семантической сети (Relation):

– clar – связь, которая показывает, что объект нижнего уровня является уточняющим объектом верхнего уровня;

– dep – выражает зависимость между объектами;

– deagr – выражает декомпозицию одного объекта верхнего уровня на несколько объектов нижнего уровня;

– inv – связь показывает, что один объект является следствием другого элемента семантической сети.

Указанные типы связей позволяют отобразить взаимосвязь элементов с учетом их семантических особенностей.

Выводы

Построенная модель содержания инновационного технического проекта используется для определения классов объектов, которые соответствуют классам знаний для исполнителей реализации проекта.

Следующим этапом исследования является выделение необходимого объема знаний из каждого класса семантической модели, в соответствии с ролью в команде управления проектом; определение набора знаний, требуемых для полноценной реализации проекта, а далее – сопоставление классов объектов и функциональных ролей команды управления проектом.

Список литературы

1. Будюков М.А. Разработка базы данных для автоматизации составления расписаний в СИБГМУ [Электронный ресурс] / М.А. Будюков // Межд. 67 научная студ. конф. им. Н.И. Пирогова. – Томск, 2008. – Режим доступа к ресурсу: <http://tele-conf.ru/aktualnyie-problemy-tehnologicheskikh-izyiskaniy/razrabotka-bazy-dannykh-dlya-avtomatizatsii-sostavleniya-raspisaniya-zanyatiy-v-sibgmu.html>.
2. Gruber T.R. A translation approach to portable ontologies [Электронный ресурс] / T.R. Gruber. – Режим доступа к ресурсу: <http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>.
3. Gruber T.R. Ontology [Электронный ресурс] / T.R. Gruber. – Режим доступа к ресурсу: <http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.htm>.
4. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide): 4-th edition. – USA: PMI Standards Committee. – 2008. – 466 p.
5. Носова Н.Ю. Исследование командных и функциональных ролей участников проекта / Н.Ю. Носова // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – 2008. – № 2 (29). – С. 119-122.

Поступила в редколлегию 5.04.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Левыкин, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

СЕМАНТИЧНА МОДЕЛЬ ЗМІСТУ ІННОВАЦІЙНОГО ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ

Н.Ю. Носова

Проаналізовано основні підходи, які застосовуються при виборі складу і структури предметної області. Як інструмент для опису предметної області обрана семантична мережа. Для побудови семантичної моделі змісту проекту були виділені складові елементи, які виступають у вигляді об'єктів опису, та визначено види елементів. На основі аналізу елементів мережі та їх взаємозв'язків сформована структура семантичної моделі змісту проекту. Дана структура була використана при розробці семантичної мережі опису основних об'єктів змісту проекту, яка включає опис атрибутів вузлів мережі і зазначення видів зв'язків. Модель змісту інноваційного технічного проекту, що побудована, може бути використана при визначенні класів об'єктів, яка відповідає класам знань для виконавців проекту.

Ключові слова: предметна область, семантична мережа, зміст проекту, елементи семантичної моделі, інноваційний технічний проект.

SEMANTIC MODEL OF PROJECT SCOPE FOR INNOVATION TECHNICAL PROJECT

N.Yu. Nosova

The main approaches, which are used for selecting composition and structure of the subject area was analyzed. Semantic network was chosen as a tool for description of subject area. For creating a semantic model of project scope the main elements, which are used as objects for description, and their types were defined. Based on the analysis of network elements and their relationships the structure of the semantic model of project scope was formed. This structure was used in the development of a semantic network, which shows the main objects of project scope, a description of the attributes of network and types of relationships between objects. Current semantic model of project scope can be used for defining of objects classes, which correspond to the knowledge classes project performers.

Keywords: subject area, semantic network, project scope, elements of semantic model, innovation technical project.