

Л. В. Найханова, Н. Н. Аюшеева, Н. Б. Ханпахоева

## ПОСТРОЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ИЗ НАУЧНОГО ТЕКСТА

Данная работа посвящена построению семантической сети номенклатуры предметной области, под которой понимается проекция терминосистемы на определенную в научном тексте подобласть знаний или задачу, релевантную предметной области. Семантическая сеть построена в виде сети знаков-фреймов.

### Введение

Возможность автоматического построения онтологии предметной области обеспечивается извлечением знаний из терминологических и/или толковых словарей. При этом онтология представляет собой терминосистему предметной области. Извлечение знаний из научных (монологических) текстов позволяет создать номенклатуру предметной области как проекции терминосистемы на определенную в научном тексте подобласть знаний или задачу, релевантную предметной области. В этом случае онтология предметной области представляется в виде иерархии, в корне которой находится терминосистема, а в узлах – номенклатура. В качестве модели представления знаний как терминосистемы, так и номенклатур предлагается использовать семантические сети знаков-фреймов.

Данная работа посвящена решению задачи построения семантической сети номенклатуры предметной области. Будем считать, что была выполнена предварительная лингвистическая обработка научного текста  $\Theta$ , описание которой приведено в работах [1, 2]. В результате обработки получены:

- 1) множество лексем  $L = \{l_i \mid i = 1 \dots k, k - \text{количество лексем текста } \Theta\}$ ;
- 2) множество векторов морфологической информации лексем  $M = \{\mu_i \mid i = 1 \dots k, k - \text{количество лексем текста } \Theta\}$ ;
- 3) множество векторов статистической информации о лексемах  $F = \{f_i \mid i = 1 \dots k, k - \text{общее количество лексем}\}$ ;
- 4) множество терминов (устойчивых словосочетаний)  $T = \{t_i \mid i = 1 \dots m, m - \text{количество терминов}\}$ ;
- 5) множество векторов статистической информации о терминах  $F' = \{f'_i \mid i = 1 \dots m, m - \text{общее количество терминов}\}$ ;
- 6) множество модифицированных графов зависимостей  $G = \{g_i \mid i = 1 \dots n, n - \text{количество предложений в тексте } \Theta\}$ , в которых отдельные лексемы объединены в словосочетания; множество  $G$  является результатом синтаксического анализа простых предложений текста, которые получены посредством разбиения сложных предложений на простые; в сложных предложениях предварительно произведена замена местоимений;
- 7) множество графов семантической окрестности термина  $G^* = \{g^*_i \mid i = 1 \dots q, q - \text{количество графов в тексте}\}$ .

Необходимо построить единую семантическую сеть  $S$  на основе анализа графов  $G$  и  $G^*$ . При этом будем считать, что монологический текст не содержит сложноподчиненных предложений, включающих рекурсивно-вложенные определительные предложения.

Для решения задачи необходимо вначале рассмотреть категориальный аппарат представления семантической сети.

### 1. Категориальный аппарат

Отправной точкой при создании любой модели знаний о предметной области является выбор ее категориального аппарата [3]. Исследования работ, связанных с изучением семиотических систем, включая языковые, показали, что работы в области логико-философского анализа терминологии и информационного поиска объединяют глобальные классификации концептуальных объектов и отношений И. Дальберг [4].

Концептуальные объекты классифицируются на:

- сущности: материальные и нематериальные объекты;
- свойства: количественные, качественные;
- действия: операции, процессы, состояния;
- величины: время, положение, пространство.

Концептуальные отношения делятся на:

- квантитативные (совпадают с теоретико-множественными отношениями тождества, включения, исключения, пересечения, объединения);
- квалитативные (в большинстве онтологические и включают в себя иерархические и функциональные отношения).

На основе данной классификации отношений были выделены категории и группы существенных отношений, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Иерархия отношений между терминами

Категория отношений	Группа отношений	Отношение
Квалитативные	Иерархии	Род ↔ вид
		Признак ↔ значение признака
		Инвариант ↔ вариант
	Агрегации	Целое ↔ часть
		Объект ↔ пространство реализации (локализации) объекта
		Объект ↔ свойства/признак
		Уровень ↔ единица уровня
	Функциональные	Действие ↔ объект действия
		Действие ↔ субъект действия
		Причина ↔ следствие
		Условие ↔ действие
		Событие ↔ действие
		Состояние ↔ действие
Событие ↔ состояние		
Инструмент ↔ действие		
Данные ↔ действие		
Данные ↔ величины		
Семиотические	Термин ↔ способ выражения	
	Термин ↔ способ представления	
	Термин ↔ метазнак термина	
Квантитативные	Тождества	Термин ↔ синоним термина
	Оппозиции	Термин ↔ оппози́т термина

Категории концептуальных объектов включают «понятие», «действие», «состояние», «событие», «величины».

Графическая интерпретация знака «понятие» приведена на рисунке 1.

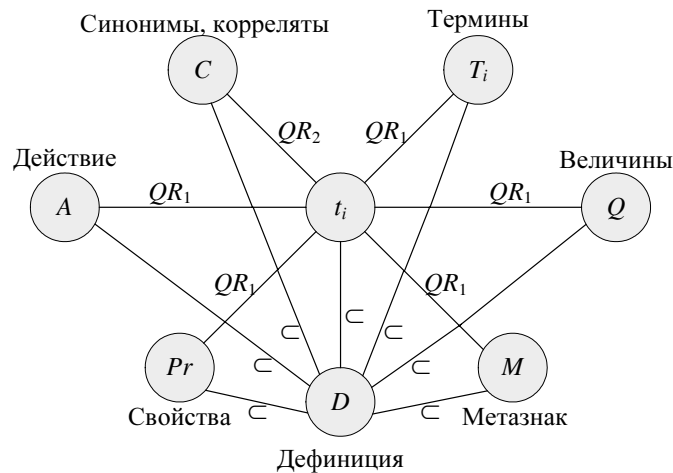


Рис. 1 Графическая интерпретация знака «понятие»:  $t_i$  – термин;  $QR_1$  – квалитативные отношения;  $QR_2$  – квантитативные отношения;  $\subset$  – отношение включения

Формально знак «понятие» задается в виде семерки  $T = \langle t_i, D, Pr, A, C, T_j, M \rangle$ , где  $t_i$  – имя термина, заданное вектором  $\langle t_{i1}, t_{i2}, t_{i3} \rangle$ ;  $D$  – множество дефиниций термина;  $Pr$  – множество свойств термина;  $A$  – множество действий;  $C$  – множество синонимов и оппозитов термина;  $T_j$  – множество терминов, находящихся в квалитативных отношениях с термином  $t_i$ ;  $M$  – множество метазнаков.

По сути графическая интерпретация знака «понятие» является центральным звеном модели представления знаний и отождествляется с элементарным фрагментом семантической сети предметной области (1):

$$T \xrightarrow{def} \Phi, \quad (1)$$

где  $\Phi$  – элементарный фрагмент семантической сети.

Так как каждая вершина такого элементарного фрагмента соответствует имени множества, то она раскрывается пучком элементов множества.

Знаки «действие»  $A$ , «состояние»  $St$ , «событие»  $Ev$ , «величины»  $Q$  обеспечивают более полную структуризацию категории «понятие» и возможность описания активной семантики модели предметной области. Ниже приведены формальные представления знаков.

**Знак «действие»**  $A = \langle a_i, D, Pr, Sd, C, I, A_j, St, Ev, M \rangle$ , где  $a_i$  – имя действия;  $Sd$  – субъект действия;  $I$  – инструмент, с помощью которого осуществляется действие;  $A_j$  – множество действий, находящихся в квалитативных отношениях с действием  $a_i$ ;  $St$  – состояние действия;  $Ev$  – событие, при наступлении которого выполняется действие;  $D, Pr, C, M$  имеют значения, аналогичные значениям соответствующих элементов знака «понятие».

**Знак «состояние»**  $St = \langle st_i, D, Pr, A, C, St_i, T_i, M \rangle$ , где  $st_i$  – имя состояния;  $A$  – действие, которое может находиться в данном состоянии;  $St_i$  – множество состояний, находящихся в квалитативных отношениях с состоянием  $st_i$ ;

$T_i$  – множество объектов, обозначаемых термином, которые могут пребывать в состоянии  $st_i$ ;  $D, Pr, C, M$  имеют смысл, как и для знаков «понятие» и «действие».

**Знак «событие»**  $Ev = \langle ev, D, Pr, A, C, Y, St, M \rangle$ , где  $ev$  – имя события;  $A$  – действие, которое активизирует данное событие;  $Y$  – условие наступления события;  $St$  – постусловие – имя состояния, в которое переходит действие при наступлении данного события;  $M$  – множество метазнаков с добавлением способа метаязыкового представления условия;  $D, Pr, C$  имеют смысл, как и для знаков «понятие», «действие» и «состояние».

**Знак «величины»**  $Q = \langle q_i, D, Pr, PrL, Iz, V, T, M \rangle$ , где  $q_i$  – имя величины;  $PrL$  – ссылка на свойство объекта, имеющего данную величину;  $Iz$  – шкала измерения;  $V$  – значение;  $T$  – ссылки на термины, обладающие данной величиной;  $D, Pr, M$  имеют смысл, как и для знаков «понятие», «действие» и «состояние».

На основе конструкций знаков концептуальных объектов определены структуры словарных статей, позволяющие описывать конкретные объекты. Рассмотрим элементы структуры словарной статьи «понятие».

$t_i$ .  $t_{i1}$  – имя термина;

$t_{i2}$  – тип концептуального объекта;

$t_{i3}$  – вид сущности.

$D$ .  $D = \{d_i | d_i$  – субстанциальная дефиниция,  $i = 1...n$ ,  $n$  – количество выбранных дефиниций}.

$Pr$ .  $Pr = \{(pr_1, pr_2)_i | pr_1$  – тип свойства: количественное, качественное,  $pr_2$  – свойство,  $i$  – количество свойств понятия}.

$A$ .  $A = \{a_i | a_i$  – действие,  $i = 1...n$ ,  $n$  – количество действий, релевантных термину}.

$C$ . Множество терминов, имеющих квантитативные отношения с термином  $t_i$ , описываемое двойкой  $\langle C_1, C_2 \rangle$ , где  $C_1 = \{c_{1i} | c_{1i}$  – синоним,  $i = 1...k$ ,  $k$  – количество синонимов}, а  $C_2 = \{c_{2i} | c_{2i}$  – коррелят,  $i = 1...m$ ,  $m$  – количество коррелятов}.

$T_i$ . Множество понятий (терминов), имеющих квалитативные отношения с термином  $A$ , описывается четверкой  $\langle T_{i1}, T_{i2}, T_{i3}, T_{i4} \rangle$ , где

$T_{i1}$  – понятия, составляющие родовидовые отношения с  $t_i$ ; описываются двойкой  $\langle T_{i11}, T_{i12} \rangle$ , где  $T_{i11}$  – понятия, являющиеся родом  $t_i$ ;  $T_{i12}$  – понятия, являющиеся видом  $t_i$ ;

$T_{i2}$  – понятия, составляющие отношение «часть–целое» с  $t_i$ ; описываются двойкой  $\langle T_{i21}, T_{i22} \rangle$ , где  $T_{i21}$  – понятия, являющиеся целым для  $t_i$ ;  $T_{i22}$  – понятия, являющиеся частью  $t_i$ ;

$T_{i3}$  – термин, обозначающий способ представления рассматриваемого термина;

$T_{i4}$  – термин, обозначающий способ выражения рассматриваемого термина.

$M$ . С помощью данного элемента определяются отношения между знаковыми системами. Он описывается двойкой  $\langle M_{21}, M_{22} \rangle$ , где

$M_{21}$  – способ метаязыкового представления, который позволяет зафиксировать связь термина и его представления в метаязыке;

$M_{22}$  – термин другого языка, который позволяет зафиксировать связь терминов различных предметных областей.

## 2. Построение единой семантической сети

Элементарный фрагмент семантической сети предметной области  $\Phi$ , как было отмечено выше, совпадает с графической интерпретацией знака концептуального объекта «понятие».

Семантическая сеть  $S$  является объединением элементарных фрагментов  $\Phi$ :

$$S = \bigcup_i \Phi_i. \quad (2)$$

Построение семантической сети начинается с построения элементарного фрагмента, который будем называть стартовым фрагментом. Выбор термина  $t_0$  для построения стартового фрагмента семантической сети предлагается осуществлять на основе анализа множества графов семантической окрестности термина  $G_i^*$ . Выбранный граф  $g_i^*$  описывается

$$g_i^* = \{(N_i, Ar_i) \mid t_0 \in N, v(t_0) = \max_{ij} (v(t_{ij}))\}, \quad (3)$$

где  $N$  – множество вершин графа;  $Ar$  – множество дуг графа;  $j = 1 \dots r$ ,  $r$  – количество вершин в графе;  $v(t)$  – вес термина  $t$ .

Для выбранного термина  $t_0$  строится элементарный фрагмент  $\Phi_0$ .

Построение центрального звена термина  $t$  осуществляется на основе анализа множества графов зависимостей  $G' = \{(N, Ar) \mid t \in N, G' \subset G\}$ . При этом анализируются вершины множества  $G'$ , содержащие глаголы и глагольные группы, с целью поиска отношений, являющихся детекторами элементов словарной статьи. Так, идентификация количественных отношений позволяет формировать множество синонимов и коррелятов термина.

Для определения множества дефиниций  $D$  термина  $t$  выполняется поиск предложений номинации по графам зависимостей  $G$ . Таким образом,  $D = \{d_i \mid t \in d_i, i = 1 \dots k, k - \text{количество предложений номинации}\}$ .

Элемент  $A$  словарной статьи «понятие» представляет собой множество действий  $a_i$ , для каждого из которых строится элементарный фрагмент  $\Phi_i^A$ . При построении  $\Phi_i^A$  множества  $D, Pr, C, M$  определяются аналогично формированию соответствующих множеств элементарного фрагмента словарной статьи «понятие».

Элементы  $St$  и  $Ev$  позволяют структурировать категорию «действие». Для каждого состояния  $st_i$  множества  $St$  строится элементарный фрагмент  $\Phi_i^{St}$ . Множества  $D, Pr, C, M$  определяются аналогично формированию соответствующих множеств элементарного фрагмента знака «понятие». Для каждого события  $ev_i$  множества  $Ev$  строится элементарный фрагмент  $\Phi_i^{Ev}$ . Множества  $D, Pr, C$  определяются аналогично формированию элементарного фрагмента для знака «понятие».

Для объединения элементарных фрагментов в единую семантическую сеть необходимо ввести теоретико-множественные операции в виде специальных вершин  $\{\cap, \cup, \in, \setminus\}$ .

**Анализ графов зависимостей.** Заполнение большинства вершин элементарных фрагментов всех категорий концептуальных объектов осуществляется на основе автоматического извлечения знаний из графа зависимостей. Для этого используются диагностические выражения, представляющие собой простую ядерную конструкцию языка ситуационного моделирования  $xRu$ , где  $x$  и  $y$  – левая и правая части конструкции, являющиеся терминами;  $R$  – семантическое отношение между этими терминами. Любой граф зависимостей содержит данную конструкцию. Например, рассмотрим предложение «Банковские операции финансируются из обычных источников капитала и специальных средств». Граф зависимостей этого предложения имеет вид, показанный на рисунке 2.

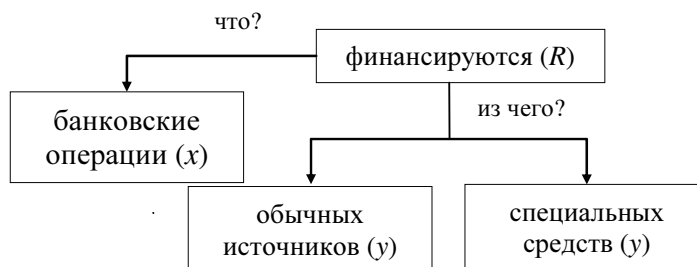


Рис. 2 Пример модифицированного графа зависимостей

**Формирование множества дефиниций термина.** К основным семантическим отношениям, определяющим дефиницию, относятся следующие глаголы и глагольные группы, являющиеся детекторами этих отношений: «называет[ет] (ем, ется, ют и др.)», «определяется», «имеет определение», «толкуется», «имеет толкование», «– это», «–». Рассмотрим пример дефиниции термина «агент»: «Агент – это официальный представитель фирмы, выполняющий посреднические функции». Данное предложение разбивается на два простых предложения, не содержащих причастные и деепричастные обороты: 1 – «Агент – это официальный представитель фирмы», 2 – «Агент выполняет посреднические функции». Это означает, что после идентификации графа зависимостей первого предложения, содержащего диагностирующее выражение вида  $xRu$ , где  $x$  = «агент»,  $R$  = «– это»,  $y$  = «официальный представитель фирмы», необходимо для определения дефиниции термина найти в исходном тексте  $\Theta$  предложение, включающее предложение «Агент – это официальный представитель фирмы», соответствующее найденному графу зависимостей.

**Формирование множества свойств термина.** Семантическое отношение «Объект  $\leftrightarrow$  свойства/признак», определяющее свойства термина, относится к группе отношений агрегации. Основные диагностирующие выражения для его поиска следующие:

- $x$  «обладает свойством»  $y$ ;
- $x$  «имеет существенным признаком»  $y$ ;
- $x$  «–»  $y$  ( $y$  – прилагательное или наречие);
- $x$  «характеризуется наличием»  $y$ ;
- $y$  «характерно»  $x$ .

В кавычках указаны семантические отношения  $R$ .

Среди множества графов зависимостей  $G$  осуществляется поиск графов, у которых глагольная группа совпадает с  $R$ . Найденные  $u$  составляют множество свойств  $S$  термина  $t_i$ .

*Формирование множества действий термина.* Найдем подмножество  $G' \subset G$  такое, что термин  $t_i$  является главным членом предложения, или  $x$ . Тогда глагольные группы  $R$  графов зависимостей  $G'$  составят множество действий  $D$  термина  $t_i$ . При этом  $u \in g'$  классифицируются как субъекты действия, на основе которых строится множество  $Sd$  термина  $t_i$ .

*Формирование множества терминов, имеющих качественные отношения с рассматриваемым.* Для этого необходимо выполнить анализ  $R$  графов зависимостей  $G'$ , сформированных в предыдущем пункте. Качественные отношения иерархии (Род  $\leftrightarrow$  вид, Признак  $\leftrightarrow$  значение признака, Инвариант  $\leftrightarrow$  вариант, Целое  $\leftrightarrow$  часть), агрегации (Объект  $\leftrightarrow$  пространство реализации (локализации) объекта, Уровень  $\leftrightarrow$  единица уровня), семиотические (Термин  $\leftrightarrow$  способ выражения, Термин  $\leftrightarrow$  способ представления, Термин  $\leftrightarrow$  метазнак термина) определяются также с помощью диагностических выражений, которые приведены в работе [5]. Таким образом определяется множество терминов, находящихся с данным термином в родовидовых отношениях, отношении «часть–целое», пространственных и других отношениях. Для примера рассмотрим формирование множества синонимов.

*Формирование множества синонимов термина.* Определяется подмножество  $G' \subset G$  такое, что глагольная группа  $R$  графов зависимостей  $G'$  будет иметь значения из списка основных отношений тождества, определяющего синонимию термина  $t_i$ : «эквивалентен», «тождественен», «имеет синоним» и др. Тогда множество  $u$  – правых частей диагностирующих выражений – составят множество синонимов  $S_1$  термина  $t_i$ . Аналогичным образом находится множество коррелятов  $S_2$  термина  $t_i$ . В этом случае используются следующие основные отношения корреляции: «противопоставлен», «находится в оппозиции» и др.

### 3. Модель семантической сети для представления знаний о предметной области

В контексте прикладной семиотики схему знака и особенно структуру словарной статьи можно сопоставить со структурой фрейма. Имя знака соответствует имени фрейма. Концепт отражается протофреймом. Представление (денотат) соответствует экзофрейму. Треугольник «Имя – Протофрейм – Экзофрейм» называется знаком-фреймом [6]. Со знаком-фреймом связан набор базовых процедур, позволяющих вести обработку представленных знаний. К ним относятся процедуры различных видов поиска и отображения информации.

Рассмотрим структуру знака-фрейма для концептуального объекта «понятие» (таблица 2). Фрейм может быть декларативного, процедурного и процедурно-декларативного типа. В данном случае используются фреймы процедурно-декларативного типа, в которых процедуры привязываются к слоту путем указания последовательности выполняемых операций.

Таблица 2

Пример структуры фрейма-протогипа для знака «Понятие»

Имена фрейма и слотов	Значение слота	Признак наличия присоединенной процедуры или ссылка на нее	Имя словарной статьи	Значение слота (на примере термина «компилятор»)
{				
<Термин>	< $t_i$ >	FunFind	$t_i$	$t_1$ = компилятор $t_2$ = понятие
<Тип концептуального объекта>	<<понятие>>		$t_2$	
<Вид сущности>	< $t_{i3}$ >		$t_3$	$t_3$ = не материальный
<Дефиниция>	< $\{d_i\}$ >	FunDef	$D$	$d_1$ = Компилятор – это машинная программа, используемая для компиляции. $d_2$ = Компилятором называют программу или техническое средство, выполняющее компиляцию. $d_3$ = Компилятор есть транслятор, выполняющий преобразование программы, составленной на исходном языке, в объектный модуль
<Свойства>	< $\{(pr_1, pr_2)_i\}$ >	FunProp	$Pr$	$(pr_1, pr_2)_1$ = (качественное, программно-аппаратная платформа), $(pr_1, pr_2)_2$ = (качественное, язык программирования), $(pr_1, pr_2)_3$ = (количественное, надежность)
<Действия>	< $\{a_i\}$ >	+	$A$	$a_1$ = компилирует, $a_2$ = транслирует, $a_3$ = интерпретирует
<Синонимы и корреляты>			$C$	
<Синоним>	< $\{c_{1i}\}$ >	+	$C_1$	$c_{11}$ = транслятор
<Коррелят>	< $\{c_{2i}\}$ >	+	$C_2$	$c_{21}$ = компоновщик
<Термины>			$T_i$	
<Род>	< $\{t_{1i}\}$ >	+	$T_{11}$	$T_{11} = \emptyset$
<Вид>	< $\{t_{12j}\}$ >	+	$T_{12}$	$t_{121}$ = транслятор, $t_{122}$ = интерпретатор
<Целое>	< $\{t_{21j}\}$ >	+	$T_{21}$	$t_{211}$ = системы программирования
<Часть>	< $\{t_{22j}\}$ >	+	$T_{22}$	$t_{221}$ = лексический анализатор, $t_{222}$ = синтаксический анализатор
<Способ представления>	< $T_{i3}$ >	+	$T_3$	$T_3$ = программа
<Способ выражения>	< $T_{i4}$ >		$T_4$	$T_4$ = совокупность команд
<Метазнак>			$M$	
<Способ метаязыкового представления>	< $M_{21}$ >	+	$M_{21}$	$M_{21} = \text{null}$
<Термин другого языка>	< $M_{22}$ >	+	$M_{22}$	$M_{22} = \text{null}$
}				



Рассмотрим понятие активности отдельного знака-фрейма или некоторого фрагмента сети, в вершинах которой находятся знаки-фреймы. Хорошо известно, что при решении задач обработки данных активную роль играют программы решения задач, а данные, с которыми работает программа, играют пассивную роль в процессе вычислений. Их активизация происходит лишь при выполнении программы, когда реализуется вызов из памяти и обработка. Для этого введены присоединенные процедуры.

Присоединенные процедуры делятся на внутренние и внешние. Внутренняя процедура используется для изменения содержимого данного фрейма, в то время как внешняя – для изменения содержимого других фреймов. В таблице 3 показан пример описания присоединенных к слотам процедур.

Таблица 3

Присоединенные процедуры

Слоты	Присоединенные процедуры		
	внутренние		внешние (метод представления фрейма)
	содержание	идентификатор	
<Дефиниции>	Формирование естественно-языкового представления дефиниции, удаление, добавление и модификация дефиниций	FunDef	–
<Свойства>	Формирование свойств, удаление, добавление и модификация свойств	FunProp	Поиск узлов по валентным связям и их обновление
<Действия>	Процедура, реализующая указанное действие и хранящаяся в библиотеке методов	FunAct	Вызов процедуры
<Синоним>	...		...
...	...		...

Примечание. Каждый слот имеет ссылку на узлы нижестоящего и вышестоящего уровней

Как и во всяком фрейме, в знаке-фрейме легко актуализировать присоединенные процедуры, что позволяет совместить в рамках единого представления декларативную и процедурную компоненты представления знаний. Возможность организации распространения волны возбуждения по сети из-за наличия в сети возбуждающего фрагмента делает такую модель способной к передаче активности по выбранной системе отношений.

На сетях из знаков-фреймов могут определяться различные операции. Важнейшими из них являются поиск фрагментов по образцу, замена фрагмента, обобщение по именам, понятиям и представлениям, обобщение по фрагментам сети на основе сходства-различия. Эти операции основываются на логико-трансформационных правилах [7], которые в самом общем представлении имеют вид:  $C_1; F_1, F_2, \dots, F_k; \{F_i\} \Rightarrow F^*; C_2$ .

Здесь  $C_1$  играет роль условия активизации логико-трансформационного правила,  $F_1, F_2, \dots, F_k$  перечисляют  $k$  фрагментов сети, которые должны быть обнаружены с помощью операции поиска фрагмента по образцу. При нахождении этих фрагментов их множество  $\{F_i\}$  должно быть заменено фрагментом  $F^*$ ; после завершения этой операции выполняются постусловия  $C_2$ , которые могут вносить изменения в систему логико-трансформационных правил.

Функционирование логико-трансформационных правил напоминает действие систем продукционных правил. Разница состоит лишь в том, что в качестве объектов действий в логико-трансформационных правилах выступают фрагменты сети из знаков-фреймов.

Кроме операций с фрагментами, на сетях из знаков-фреймов могут выполняться и операции вывода на знаниях и операции формирования новых фрагментов сети за счет разнообразных операций обобщения.

Для поддержки активности семантики описываемой предметной области в графовое представление знака введена вершина «Действие», для которой на следующем уровне создан фрагмент сети, имеющий вершину «Способ метаязыкового представления». Последняя вершина имеет метауровень по отношению к уровням описанной иерархической сети знаков-фреймов. Этот метауровень должен содержать метазнаки, в котором описан метод обработки. Ввод текущей ситуации позволит активизировать метазнаки, а точнее присоединенный к нему метод. Таким образом, метазнаки, в отличие от знаков, несут в себе «заряд активности предметной области».

### **Заключение**

Описанный в работе способ построения семантической сети предметной области позволяет сформировать номенклатуру предметной области, которая является расширением терминосистемы этой предметной области. Этот подход может стать основой технологии создания общей онтологии из частных.

Кроме того, данный подход может быть использован при построении поискового образа текстового документа. Такой образ будет обладать целостностью понятийного поля за счет семантических связей его элементарных фрагментов, являющихся единицами плана содержания терминологии текстового документа, иными словами семантической окрестности термина. При формировании поискового образа запроса определяется важность искомых терминов. Все это вместе обеспечит возможность действительно смыслового поиска требуемых документов.

### **Список литературы**

1. **Аюшеева, Н. Н.** Способ формирования семантической сети документа на основе статистического подхода / Н. Н. Аюшеева, Н. Б. Хаптахаяева // Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий : материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2005. – С. 139–143.
2. **Найханова, Л. В.** Анализ научного текста и формирование категорийного понятийного аппарата в виде терминосистемы / Л. В. Найханова // Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий : материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2005. – С. 130–139.

3. **Башмаков, А. И.** Интеллектуальные информационные технологии : учебное пособие / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 304 с.
4. **Дальберг, И.** Classification systems: information source on concepts and their relations / И. Дальберг // Information utilities. – Washington, 1974. – P. 69–72.
5. **Найханова, Л. В.** Основные аспекты построения онтологий верхнего уровня и предметной области / Л. В. Найханова // Интернет-порталы: содержание и технологии : сборник научных статей. Вып. 3 / [редкол.: А. Н. Тихонов (пред.) и др.] ; ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М. : Просвещение, 2005. – С. 452–479.
6. **Поспелов, Д. А.** Прикладная семиотика и искусственный интеллект / Д. А. Поспелов // Программные продукты и системы. – 1996. – № 3. – С. 10–13.
7. **Поспелов, Д. А.** Принципы ситуационного управления / Д. А. Поспелов // Известия АН СССР. Техническая кибернетика. – 1971. – № 2. – С. 10–17.