

УДК 519.62



ФОРМАЛИЗАЦИЯ СЕМАНТИКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЯ

Г.Ф. Дюбко¹, Д.В. Преснякова²¹ ХНУРЭ, г. Харьков, Украина, prof_dubko@yandex.ru² ХНУРЭ, г. Харьков, Украина, 62002@ukr.net

В статье предлагается подход к формализации толкового словаря естественного языка. Толковый словарь назван λ -словарём. В λ -словаре словарные статьи имеют зону λ -выражения. λ -выражение используется для соотнесения употребляемого слова к смысловому значению. Текстовая зона толкового словаря в λ -словаре представляется семантической функцией. Рассмотрены примеры использования λ -словаря для анализа простых предложений.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЯЗЫК, ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ, ЛЯМБДА-СЛОВАРЬ, СЕМАНТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ, ЛЯМБДА-ИСЧИСЛЕНИЕ, ЛЯМБДА-ВЫРАЖЕНИЕ

Введение

Исследованием языка издавна занимается традиционная лингвистика. Феноменологические модели языка, предложенные лингвистами, используют богатый фактический материал, который накопила лингвистическая наука. Однако большинство моделей традиционной лингвистики носит описательный характер. Задачи, которые ставит компьютерная лингвистика, потребовали формальных подходов к описанию языка как с точки зрения его структуры, так и с точки зрения семантики естественно-языковых феноменов. Основоположителем формального подхода к описанию языка считается Н.Хомский, который первым сформулировал задачи компьютерной лингвистики [1] и предложил теорию формальных грамматик, которую можно рассматривать как теорию структуры естественного языка (ЕЯ). Эта теория основывается на некотором конечном множестве наблюдений и устанавливает общие законы, сформулированные в терминах новых понятий. Она пытается объяснить эти наблюдения и показать, как они связаны между собой с целью предсказания бесконечного числа новых явлений при моделировании ЕЯ.

Одним из направлений развития теории Н.Хомского с рассмотрением смысловых аспектов языка является теория лингвистических моделей типа «Смысл-Текст» (ТСТ), предложенная И.А.Мельчуком и А.К.Жолковским [2, 3]. Центральным постулатом этой теории служит предположение, что ЕЯ есть система, устанавливающая соответствие между любым заданным смыслом и всеми выражающими его текстами. Модель некоторого языка должна представлять собой множество правил, ставящих в соответствие всякому смыслу все тексты языка, несущие этот смысл. Существенную роль в описании смысла играет семантический словарь, названный толково-комбинаторным словарём (ТКС) [4]. ТКС, как и всякий толковый словарь, определяет употребление слов (лексем) словарны-

ми статьями. Имеются три зоны словарной статьи: семантическая, синтаксической сочетаемости, лексической сочетаемости. Описание семантических связей лексем осуществляется посредством пропозициональной формы (ПФ) и семантического разложения. ПФ состоит из лексем и переменных (семантические актаны и участники обозначаемой ситуации) и эксплицитно разделяет лексические и категориальные (часть речи, число, падеж и т.д.) значения. Семантическое разложение предполагает последовательное разложение исходных лексических смыслов, которые должны привести к лексическим атомам-элементарным смыслам, далее неразложимым и задаваемым списком [5, 6].

Эти атомы названы семантическими примитивами, которые получили дальнейшее развитие в теории семантических множителей [7, 8] лексической семантики [9, 10]. Синтаксическая сочетаемость определяется моделью управления, где для каждого синтаксического актанта заглавного слова указаны все возможные способы его выражения. Здесь может быть использована фреймовая структура [11], описывающая все возможные комбинации значений синтаксических категорий актантов. Идея модели управления тесно связана с понятием семантического падежа Филмора [12]. Лексическая сочетаемость в ТКС основана на двух случаях сочетаемости: языковой норме сочетаемости, которой соответствует описательный аппарат модели управления, и исключении из языковой нормы сочетания, для которых введён аппарат лексических функций [13].

Интересным направлением в формализации семантики, на наш взгляд, являются функциональные грамматики (ФГ) [14]. Автор этого направления исходит из того, что язык предназначен для удовлетворения человеческих нужд, и каждый элемент языка объясняется ссылкой на его функцию в общей лингвистической системе. ФГ-это то, что конструирует все элементы языка (предложения, фразы, тексты) как органическое состояние функций. Каждая

часть ФГ интерпретируется как функциональная в соответствии с целым.

Существует ещё несколько моделей смысла в виде теории концептуальной зависимости, семантических сетей, концептуальных графов. Но эти модели следует рассматривать как базы знаний, к которым можно перейти, решив вопросы общелингвистической семантики, которую можно назвать поверхностным смыслом.

1. Постановка задачи

В рассматриваемых во введении моделях семантики естественного языка используются формальные семантические словари. В одних моделях они присутствуют явно, в других информация семантического словаря используется неявно. Составление формальных семантических словарей весьма затратная процедура. Например подсчитано, что реализация ТКС для русского языка потребует 200–300 лет.

Одним из путей сокращения затрат на реализацию формального семантического словаря является использование информации, содержащейся в толковых словарях естественного языка, которая апробирована вековой практикой. В толковых словарях каждому каноническому представлению слова естественного языка соответствует ряд словарных статей, каждую из которых можно интерпретировать как смысл (поверхностный) этого слова. Словарная статья представлена ЕЯ-конструкцией. Если трансформировать ЕЯ-конструкцию в её смысловой эквивалент, то последний можно трактовать как формальное значение слова и использовать его в формальных выводах. При этом назначение формального семантического словаря состоит в его использовании для получения поверхностного смысла анализируемых ЕЯ-конструкций.

Целью данной работы является создание модели семантического словаря на основе лямбда-исчисления и семантических функций. Базой для реализации семантического словаря является толковый словарь естественного языка.

2. Лямбда-исчисление

Лямбда-исчисление (λ -исчисление), предложенное А.Черчем, является теоретической основой описания вычислительных процессов, которая не содержит в явном виде понятия ячеек памяти для хранения значений переменных и последовательности вычислений как процесса изменения состояния памяти. А.Черч построил систему, где используются правила преобразований, с помощью которых можно получать из одних функций другие, эквивалентные им.

Основным понятием в λ -исчислении является понятие выражения (формулы). Его можно опреде-

лить рекурсивно. Прежде всего, фиксируется набор идентификаторов, которые именуются переменными. В формулах переменные обозначают аргументы функций, задаваемых λ -выражениями. Переменная является простейшим видом выражения. Два других вида выражений — это определение безымянной функции (λ -выражение) и применение функции.

λ -выражение имеет вид $\lambda x. e$, где x — имя переменной, а e — выражение. Семантически такое выражение обозначает функцию с аргументом x и телом e . Применение функции записывается в виде $e1 e2$, где $e1$ и $e2$ — выражения: $e1$ — функция, $e2$ — её аргумент.

Примеры:

$\lambda x.x$ — простейшая функция, выдающая свой аргумент;

$\lambda f. \lambda x. fx$ — функция с двумя аргументами, применяющая свой первый аргумент ко второму. Скобки опущены, так как принято соглашение, по которому операция применения функции к аргументу имеет более высокий приоритет, чем операция образования λ -выражения. При этом функции применяются слева направо, то есть выражение fx у понимается как применение функции f к аргументу x , и применение полученного результата к y ;

$(\lambda x.xx)(\lambda x.xx)$ — применение функции, заданной λ -выражением $(\lambda x.xx)$ к аргументу, представляющему собой такое λ -выражение. Внутри тела, задающего λ -выражение, аргумент x применяется к себе.

В классическом λ -исчислении кроме функций и их применений к другим функциям ничего нет. В прикладных вариантах использования λ -исчисления вводят расширение: помимо безымянных функций, заданных λ -выражениями, используют константы, смысл которых задан вне λ -исчисления. Это могут быть целые числа, символы, логические значения, константы, задающие обозначения примитивных функций.

Заметим, что в классическом λ -исчислении применение любой функции к любому аргументу всегда осмысленно, так как любой объект (как аргумент, так и результат) всегда представляют функцию одного аргумента. В расширенном λ -исчислении примитивные функции можно применять только к осмысленным (правильным) аргументам. Так, например, бессмысленным будет выражение $+(true, 0)$, так как невозможно найти сумму логического и числового аргументов.

В λ -исчислении определены эквивалентные преобразования выражений. С их помощью переходят от одних преобразований к другим, эквивалентным им. В выражениях различают свободные и связанные переменные. Если в выражение входит только переменная x , то множество свободных переменных этого выражения $F(e) = \{x\}$. Если выражение

состоит из стандартных констант расширенного λ -исчисления, то $F(e) = \emptyset$. Если выражение является применением функции к аргументу и имеет вид $e_1 e_2$, то множество свободных переменных $F(e) = F(e_1) \cup F(e_2)$.

Если выражение имеет вид $\lambda x.e$, то его множество свободных переменных $F(e) = F(e)/\{x\}$. Те переменные, которые не входят во множество свободных переменных, являются связанными. Выражения, содержащие свободные переменные, хотя и являются формально допустимыми, как правило, бессмысленны. Например $\lambda f.f x$ имеет свободную переменную x , смысл которой в выражении не определён. Если взять эту функцию, то получается вполне осмысленное выражение $\lambda x.\lambda f.f x$, представляющее собой функцию, которое применяет свой второй аргумент к первому. Обычно рассматриваются выражения, содержащие свободные переменные, только в качестве составных частей других выражений, в которых рассматриваемые переменные уже являются связанными.

Рассматриваются четыре правила преобразования выражений в λ -исчислении. Первое из преобразований называется переименованием переменных или α -редукцией. Формально α -редукция состоит в замене в выражении $\lambda x.e$ переменной x на любое другое имя с одновременной заменой всех свободных вхождений этой переменной в выражение e . Например, заменив в выражении $\lambda x.\lambda f.f x$ переменную x на y , получим $\lambda y.\lambda f.f y$.

Преобразование, называемое δ -редукцией, соответствует применению встроеной функции к константным аргументам. Правило δ -редукции с введением скобок и разделителей имеет следующий вид. Пусть выражение $e(e_1, \dots, e_n)$ трактуется как функция с константой e , представляющей имя функции и значениями аргументов e_1, \dots, e_n . Тогда такое выражение можно заменить на эквивалентное ему выражение, представленное значением, получающимся как результат применения функции к заданным значениям аргумента. Например, если константа $+$ представляет функцию арифметического сложения, то в результате δ -редукции выражение $+(3, 4)$ преобразуется в выражение 7.

Следующее преобразование называют β -редукцией. Оно соответствует применению функции, представленной λ -выражением, к аргументу. Если ввести символ $@$, определяющий функцию от значения аргумента, то выражение $\lambda x.e @ a$ в результате β -редукции будет преобразовано к $e\{x/a\}$, то есть выражение e , в котором все свободные вхождения переменной x заменены на выражение a . Например выражение $\lambda x.+(x, x)@5$ в результате β -редукции преобразуется в $+(5, 5)$, которое с помощью δ -редукции можно преобразовать в 10.

Четвёртое преобразование, называемое η — преобразованием, отражает тот факт, что две функции, которые при применении к одному и тому же аргументу дают один и тот же результат, эквивалентны. Формально η -преобразование записано как « $\lambda x.E @ x$ эквивалентно E ».

3. Лямбда-словарь и формальная семантика

Представление значения предложения с помощью формулы λ -исчисления — одно из самых распространённых в автоматических системах, работающих с английским языком. Этот подход можно применить и к другим естественным языкам, например, к русскому и украинскому. Применение λ -исчисления позволяет получать формальную семантику предложения в виде формулы исчисления предикатов первого порядка, то есть, в нашем толковании, определяет глубинную семантику предложения. При этом предполагается, что имеется словарь, назовём его λ -словарём, где каждому каноническому представлению слова соответствует λ -формула, в которой встроены функциями являются предикаты, описывающие семантику слова. Предложение, семантика которого определяется, интерпретируется как конкатенация слов, составляющих его. Последовательно каждое текущее слово предложения заменяется на его эквивалент из λ -словаря при просмотре предложения слева направо. Используя преобразования λ -исчисления, производят редукции получаемых конструкций до тех пор, пока в них не будет λ -операторов. Полученная формула трактуется как смысл предложения. Рассмотрим работу вышеописанной схемы на примере анализа простого предложения русского языка.

Пусть анализируется простое предложение

«Каждый человек дышит» (1)

Информация, содержащаяся в λ -словаре имеет следующий вид. «Каждый»: смысл слова выражен формулой

$\lambda P.\lambda Q.x(P @ x \supset Q @ x)$,

где P, Q — предикаты; x — переменная.

«Человек»: смысл слова представлен формулой

$\lambda y.$ ЧЕЛОВЕК (y),

где ЧЕЛОВЕК — предикат; y — переменная.

«Дышать»: смысл представлен формулой

$\lambda z.$ ДЫШАТЬ(z),

где ДЫШАТЬ — предикат; z — переменная.

Подставим теперь в (1) эквиваленты смыслов из λ -словаря, считая, что слова в (1) представляют собой конкатенацию. Подстановку сделаем последовательно, начиная со слова «каждый» и производя все возможные редукции.

$$\begin{aligned} \lambda P. \lambda Q. \forall x (P @ x \supset Q @ x) @ \lambda y. \text{ЧЕЛОВЕК}(y) = \\ \lambda Q. \forall x (\lambda y. \text{ЧЕЛОВЕК}(y) @ x \supset Q @ x) = \\ \lambda Q. \forall x (\text{ЧЕЛОВЕК}(x) \supset Q @ x). \end{aligned}$$

Конкатенируем последнюю формулу со значением слова «дышит».

$$\begin{aligned} \lambda Q. \forall x (\text{ЧЕЛОВЕК}(x) \supset Q @ x) @ \text{ДЫШАТЬ}(z) = \\ \forall x (\text{ЧЕЛОВЕК}(x) \supset \text{ДЫШАТЬ}(z) @ x) = \\ \forall x (\text{ЧЕЛОВЕК}(x) \supset \text{ДЫШАТЬ}(x)). \end{aligned}$$

Последняя формула довольно точно отражает смысл предложения (1), вернее, смысл кванторного слова «каждый», так как нет никакой информации о значении слов «человек» и «дышит», которые многозначны в своём семантическом толковании.

В рассматриваемом подходе представления смысла предложения постулируется, что смысл простого предложения выражается импликацией $A \supset B$. При этом антецедентом является группа подлежащего, а консеквентом — группа сказуемого. С точки зрения представления знаний, где знания подразделяются на факты, правила и цели, такой подход предполагает, что все простые предложения являются правилами. А это не соответствует языковым реалиям.

Смысл предложения, как основной конструкции языка, формируется из элементарных смыслов конструкций, составляющих предложение, и постулирование элементарных смыслов каждого слова предикатными формулами не решает проблем логического вывода на полученных предикатных формулах.

При формировании предикатных формул из предложения ЕЯ необходимо определить, что интерпретировать как предикатные константы, индивидуальные переменные, параметры, константы. Для такого формирования необходимо также эксплицитно выявить необходимую информацию. Ясно, что рассмотренный выше подход не предлагает средств для адекватного преобразования предложения ЕЯ в предикатную формулу. Однако идея использования λ -исчисления для этой цели весьма плодотворна. Разделение семантики на поверхностную, в форме семантических функций [15], и глубинную в виде формул исчисления предикатов способствует более точному выражению смысла предикатными формулами. При этом формирование предикатных формул производится с уровня семантических функций, эксплицитно содержащих необходимую для этого информацию. При таком подходе вопрос состоит в методах формирования семантических функций. Схема такого преобразования представлена в [15]. Центральное место здесь занимает семантический словарь, который является формализацией толково-

го словаря ЕЯ. Семантический словарь предлагается реализовать на основе λ -исчисления, встроенными функциями которого являются семантические функции. По аналогии с описанным выше подходом назовём такой словарь λ -словарём.

В λ -словаре должна содержаться информация, достаточная для того, чтобы определить статус слова (предикатная константа, индивидуальная переменная, индивидуальная константа). Основное же направление λ -словаря состоит в предоставлении информации для конструирования семантических функций, отражающих поверхностную семантику простого предложения ЕЯ.

При конструировании λ -словаря будем исходить из следующих положений.

Лямбда-словарь строится на базе толкового словаря естественного словаря (ТСЕЯ), в котором поверхностный смысл каждого слова представлен словарными статьями.

Словарная статья λ -словаря имеет несколько зон, в которых хранится соответствующая информация. Одна из зон содержит λ -выражение, другая — семантическую функцию, представляющую смысловую эквивалент текста словарной статьи в ТСЕЯ.

При формировании семантических функций и λ -выражений в λ -словаре используются константы, которые мы назовём семантическими примитивами. В качестве семантического примитива используются семантические функции слова α в λ -словаре $V_i(\alpha)$. Причём слово α должно выражать более общее понятие в иерархии слов, обозначающих сходные понятия. Например для слова «газ» в [16] даётся три словарных статьи. $V_1(\text{газ})$ представляет наиболее часто употребляемое толкование этого слова. $V_1(\text{газ})$ может быть использовано в качестве семантического примитива для слов «кислород, водород, воздух» и словосочетаний типа «газообразная смесь». Вводятся также семантические примитивы для семантических функций F_i и, например, для функции F_i глагол, которая представляет поверхностную семантику предложения.

Семантический примитив можно обозначить как F^j глагол, где j — номер семантического примитива. Семантические примитивы для глаголов исследованы в теории концептуальных зависимостей, где выделены около 12 примитивов, отражающих семантику глагола в реальном мире. Рассмотрим два предложения:

«Человек дышит воздухом», (2)

«Человек дышит лёгкими». (3)

Для (2) и (3) семантика выражена семантическими функциями соответственно:

F^9 глагол (...) и F^{12} глагол (...),

где F^9 _глагол — принятие внутрь объектов живым существом; F^{12} _глагол — выполнение действия посредством некоторого объекта.

Представление поверхностного смысла предложения в виде семантической функции выразим следующей формулой

$$F^j_глагол(x_1 \dots x_n). \quad (4)$$

Предполагается, что за каждым аргументом x_i ($1 \leq i \leq n$) закреплена некоторая семантическая роль. В качестве ролевых знаний используются следующие понятия. «Субъект» — подлежащие, то есть то о чём идёт речь в предложении; «предикат» — сказуемое, то, что говорится о субъекте; «объекты» — дополнения, имена других объектов, связанных с субъектом посредством предиката; «атрибуты» — определения. Атрибутивные (определяющие) и отчасти объектные (дополнительные) роли могут обозначать время, место, условия, цель, причину, образ и способ действия.

Рассмотрим теперь способ конструирования λ -выражения для определённой словарной статьи λ -словаря.

Пусть $\omega = \langle \alpha_1, \dots, \alpha_m \rangle$ синтаксически разобранное предложение из указанных слов α_i , для которых мы хотим определить семантическую функцию с помощью λ -словаря. Другими словами, мы хотим трансформировать ω в (4) с помощью λ -выражения словарной статьи.

Обозначим через $\varphi(\omega, x_i, V_s(\text{const } i))$ операцию вычисления значения $V_{s1}(\alpha_k)$ ($\alpha_k \in \omega$), то есть:

$$\varphi(\omega, x_i, V_s(\text{const } i)) = V_{s1}(\alpha_k),$$

где $V_s(\text{const } i)$ — семантический примитив.

Вычисляемое значение $V_{s1}(\alpha_k)$ должно согласовываться с $V_s(\text{const } i)$ и ролью x_i в (4). В процессе трансформации значение $V_{s1}(\alpha_k)$ должно быть представлено на место x_i в (4). Таким образом, значения, вычисляемые функцией φ , могут с помощью λ -операторов заменять значения переменных.

Кроме подстановки значений слов на место переменных необходимо определить глагольный примитив семантической функции (F^j _глагол). Для этого введём операцию $\psi(\omega, x_i, V_s(\text{const } i), F^j_глагол)$, которая вычисляет, является ли F^j _глагол семантическим примитивом при указанных аргументах. Подстановку F^j _глагол на место имени семантической функции можно также осуществить с помощью λ -оператора.

Используя функцию φ и ψ , λ -выражение словарной статьи представляется в общем виде как

$$\lambda x_1. \lambda x_2 \dots \lambda x_n \lambda f. f(x_1, x_2 \dots x_n). @\varphi(\omega, x_1, \text{«значение»}) @\varphi(\omega, x_2, \text{«значение»}). @ \dots @ \varphi(\omega, x_1, \text{«значение»}) @ \psi(\omega, x_k, \text{«значение»}, F^j_глагол).$$

Покажем на конкретном примере построение λ -выражения для словарной статьи λ -словаря. Рассмотрим глагол «дышать» как семантическую функцию трёх аргументов. В толковом словаре [16] для глагола «дышать» указывается две словарные статьи:

- а) втягивать и выпускать воздух лёгкими;
- б) быть проникнутым чем-либо, веять чем-нибудь, испускать что-либо.

По этим статьям формируются семантические функции, которые попадают в соответствующую зону словарной статьи λ -словаря. Зона λ -выражения словарной статьи должна определять словарную статью, являющуюся поверхностным смыслом этого глагола. Количество словарных статей λ -словаря чаще всего будет больше, чем в толковом словаре.

Семантическая функция для предложения с глаголом «дышать» с тремя аргументами имеет вид F _глагол(x_1, x_2, x_3, \dots). Для V_1 (дышать) можно предложить три словарные статьи и соответственно три λ -выражения с учётом ролей x_1 — предикат, x_2 — субъект, x_3 — дополнение:

$$\lambda x_1. \lambda x_2 \lambda x_3 \lambda f. f(x_1, x_2, x_3). @\varphi(\omega, x_1, V_1 \text{«дышать»}) @\varphi(\omega, x_2, \text{«живое существо»}). @ \varphi(\omega, x_3, \text{«газ»}) @ \psi(\omega, x_3, \text{«газ»}, F^9_глагол),$$

это λ -выражение позволяет анализировать предложения типа (2);

$$\lambda x_1. \lambda x_2 \lambda x_3 \lambda f. f(x_1, x_2, x_3). @\varphi(\omega, x_1, V_1 \text{«дышать»}) @\varphi(\omega, x_2, \text{«живое существо»}). @ \varphi(\omega, x_3, \text{«орган»}) @ \psi(\omega, x_3, \text{«орган»}, F^{12}_глагол),$$

позволяет анализировать предложения типа (3);

$$\lambda x_1. \lambda x_2 \lambda x_3 \lambda f. f(x_1, x_2, x_3). @\varphi(\omega, x_1, V_1 \text{«дышать»}) @\varphi(\omega, x_2, \text{«живое существо»}). @ \varphi(\omega, x_3, \text{«аппарат»}) @ \psi(\omega, x_3, \text{«аппарат»}, F^{12}_глагол),$$

здесь можно получить семантическую функцию для предложений типа «Солдат дышит через противогаз».

Используем эти λ -выражения для получения семантической функции по предложению (3). Комбинируя λ -выражение с ω и проведя все необходимые редукции, получим выражение, свободное от λ -операторов. При этом все встроенные функции должны иметь значение. Поэтому λ -выражение для предложения (3) отвергнуто, так как φ («лёгкое», x_3 , «газ») не имеет значения. Второе (подходящее) λ -выражение допускает ω , давая в результате последовательно проведённых редукций формулу:

$$F^{12}_глагол(V_1(\text{дышать}), V_1(\text{человек}), V_1(\text{лёгкое})).$$

Выводы

В данной работе предлагается формальная модель толкового словаря естественного языка на основе λ -исчисления и встроенных в него семантических функций.

Научная новизна работы состоит в использовании для формализации словаря семантических функций и методе анализа естественно-языковых конструкций с применением λ -выражений.

Практическая направленность работы заключается в возможности прямого применения рассматриваемых методов для разработки компьютерных программ-анализаторов естественного языка.

Дальнейшее направление исследований — представление встроенных в λ -выражение операций в явном виде.

Список литературы: 1. *N.Chomsky*. Three Models for Description of Language//IRE Trans. Informat. Theory, 1956. V. IT-2. P. 113-124: Пер.: Н.Хомский. Три модели описания языка // Кибернетический сборник. — Вып. 2. — М.: ИЛ, 1961. — С. 237-266. 2. *А.Н.Жолковский*. Модель “Смысл-Текст” // Энциклопедия кибернетики. — К.: Украинская Советская Энциклопедия, 1974. —Том. 2. — С. 46-48. 3. *И.А.Мельчук*. Опыт теории лингвистических моделей “Смысл-Текст”. — М.: Наука, 1974. — С. 213-231. 4. *I.A.Melchuk*. The Russian Language in the Meaning — Text Perspective. Wiener Slawistischer Almanach, Sonderband, 39, Moskau-Wien, 1995. — С. 321. 5. *А.Н.Баранов, Д.О.Добровольский, М.Н.Михайлов, П.Б.Паршин, О.И.Романова*. Англо-русский словарь по лингвистике и информатике. Т. 1. —М.: Помовский и

партнеры, 1996. 6. *George Boole*, Investigation of the Laws of Thought, London, Eng., Walton, 1854. — С. 408. 7. *Jerrold J.Katz*. The philosophy of language, New York -London, 1966. Перевод главы: Дж. Катц. Семантическая теория.// “Новое в зарубежной лингвистике, вып.10, Прогресс, 1981 с. 34. 8. *J.Katz, J.Fodor*. The Structure of Semantic Theory. —“Language”, vol. 39, 1963. 9. *Ю.Д.Апресян*. Лексическая семантика. Синонимические средства языка. — М.: Наука, 1974. — 367 с. 10. *Ю.Д.Апресян*. Лексическая семантика. Синонимические средства языка. Автореф. диссертации на соиск. учен. степ. д-ра филол. наук. (10.02.19). — Минск, Белорусский гос. ун-т, 1983. — 37 с. 11. *М.Минский*. Фреймы и представление знаний. — М.: Энергия, 1979. — 150 с. 12. *Ch.T.Fillmore*. The case for case // Universal in linguistic theory. New York, 1968. (Перевод: ”Новое в зарубежной лингвистике, вып.10, М.: Прогресс, 1981. — С. 369-495. 13. *И.А.Мельчук, А.К. Жолковский*. Толково-комбинаторный словарь русского языка. Опыт семантико-синтаксического описания русской лексики. Wien: Wiener Slawistischer Almanach., 1984. — 992 с. 14. *M.A.K.Halliday*. An Introduction to functional Grammar // Edward Arnold (Publishers), 1985. 15. *Г.Ф. Дюбко, Д.В. Преснякова*. Модель поверхностного смысла естественного языка на базе семантических функций //Бионика интеллекта: науч.-техн. журнал 2007. № 1(66). — С. 103-106. 16. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка: Ок.57 тыс. слов / Под ред.чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой. — 17-е изд., стереотип. — М.: Рус.яз. 1985. — 797 с.

Поступила в редколлегию 04.10.2007