

1. D. Koller, K. Danilidis, and H. Nagel. Model-based object tracking in monocular image sequences of road traffic scenes. *International Journal of Computer Vision*, 10-3, 1993. P.257-281.
2. T. Meier and K. Ngan. Automatic segmentation of moving objects for video object plane generation. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol. 8, Issue: 5, 1998. P. 525- 538.
3. D. Wang. Unsupervised video segmentation based on watersheds and temporal tracking. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol. 8, Issue: 5, 1998. P. 539- 546.
4. C. Gu and M.-C. Lee. Semiautomatic segmentation and tracking of semantic video objects. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, Vol. 8, Issue: 5, 1998. P. 572-584.
5. B. Gnsel, A. M. Tekalp, and P. J. van Beek. Content-based access to video objects: Temporal segmentation, visual summarization, and feature extraction. *Signal Processing*, Vol. 66, Issue 2, 1998, P. 261–280.
6. J.W. Zhao, P. Wang, and C.Q. Liu. An object tracking algorithm based on occlusion mesh model. In *Proceedings of International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, November 4-5, 2002, Beijing, China, Vol.4, P.: 0\_1- 0\_23.
7. N. Peterfreund. Robust tracking of position and velocity with Kalman snakes. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol.: 21 , Issue: 6, 1998. P.: 564- 569.
8. D. Beymer, P. McLauchlan, B. Coifman, and J. Malik. A real-time computer vision system for measuring traffic parameters. In *Proceedings of Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 17-19 Jun 1997, San Juan, Puerto Rico, P.: 495- 501.
9. Luren Yang, Fritz Albrechtsen. Methods to estimate areas and perimeters of blob-like objects: a comparison. *IAPR Workshop on Machine Vision Applications Dec. 13-15, 1994*, Kawasaki, P.: 272- 276.

*Поступила 18.02.2013р.*

УДК 007:681.512.2

Ю.Р. Валькман, г.Киев

## **СЕМИОЗИС В КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССАХ**

В работе показано, что семиотика и семиозис во многом имеют когнитивный характер. Обосновано, что знаки должны быть интерпретированы, чтобы быть знаками. Рассмотрена классификация знаков с ориентацией на построение схем семиозиса. С помощью этих схем производится интерпретация знаков. Исследованы принципы построения схем семиозиса с целью построения формального аппарата для реализации, далее, компьютерных технологий образного мышления.

## Введение

Данная работа является продолжением исследований семиотических структур и когнитивных процессов (см., в частности, [1-3]). *Объектом* этих исследований является моделирование когнитивных процессов в вычислительной среде. Здесь, *предмет* исследования – семиотические аспекты когнитивных процессов. *Цель исследования* – определение предмета и проблематики когнитивной семиотики.

### 1. Когнитивные процессы, знаки и семиотика

Понятие «*когнитивные процессы*» чаще применяют к таким процессам как *память, внимание, восприятие, действие, принятие решений и воображение*. Нам здесь интересны, в большей мере, те процессы, которые можно рассматривать как операции по обработке информации или знаний. Такие процессы должны на входе и выходе иметь некоторые информационные структуры. Например, *внимание* не порождает собственного "конечного продукта", а только управляет проявлением некоторых психических функций.

Такие информационные структуры, очевидно, правомерно назвать когнитивными. *Когнитивные структуры* - инварианты человеческого восприятия, которые отражают содержание и структуру знаний человека о действительном и возможном мирах и определяют их категоризацию и систему опыта человека [4]. Когнитивная система человека как иерархическая совокупность *когнитивных структур* позволяет составить представление о мире, опираясь исключительно на внутренние репрезентации.

Когнитивная деятельность поэтому - манипулирование репрезентациями, главной характеристикой которых является их интерпретируемость (символичность). В связи с невозможностью прямого изучения ментальных репрезентаций основной способ их анализа - построение моделей, которые не имеют прямой связи с работой головного мозга и даже с процессом когнитивной деятельности индивида, а связываются с ними феноменологически, через транспозицию их на рефлексивный уровень [4].

Выделяют различные типы *когнитивных схем*, которые определяют опыт человека: *когнитивные карты, прототипы, предвосхищающие схемы, конструкторы, иерархические перцептивные схемы, комплекс схем, семантические сети, фреймы, сценарии, скрипты* и др. В любом случае все эти схемы имеют знаковую структуру. Известно [5] высказывание Ч. С. Пирса "*мы думаем только в знаках*". Таким образом, мы приходим к семиотике.

Широко известен семиотический треугольник Фреге, Огдена, Ричардса, Ульриха, который связывает *S (знак)*, *C (концепт, понятие)* и *D (денотат)*». Вершине *D* соответствует трактовка знака *S* и денотата *D* (точнее отношения *S-D* для обеспечения перехода от знака к денотату или наоборот), которая производится в голове интерпретатора.

Но, для исследования когнитивных процессов целесообразно (вслед за Г. П. Щедровицким [6], Г. П. Мельниковым [7] и В. В. Рыковым [8,9]) рассматривать *четырёхугольник*. Схема его представлена на рис. 1.

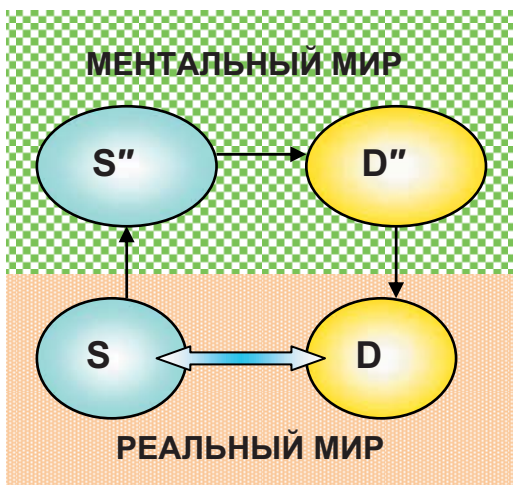


Рис. 1. Отношения «знаки - денотаты» в семиотике.

В этом четырёхугольнике вершина «концепт (понятие)» заменяется отношением  $S''-D''$ , в котором  $S''$ - образ знака в голове интерпретатора (ментальная модель знака), а  $D''$ - ментальный образ денотата. Будем его называть *десигнатом*. Термин заимствован у Ч. У. Морриса, но под ним понимается не «вид поведения» [10], а субъективный образ денотата, субъективные образы любых понятий, представлений и т. д., в т. ч. образы, не имеющие объективных денотатов. Обозначение " заимствовано из символики Г. П. Мельни-

кова [7]. Им помечаются все объекты, которые представлены в голове интерпретатора (ментальные модели).

Очевидно, важнейшим свойством знака является его функция отображения некоторого объекта, т.е. любой знак всегда знак некоторого объекта. И это (денотат) могут быть

- объекты *материального* мира, окружающего нас – столы, здания, животные, города, звезды, горы, реки, компьютеры и т.д.,
- объекты нашего сознания или *идеального мира* – предел последовательности, печаль, радость, интеграл, музыка и т.п.,
- *знаковые* структуры: картины, фильмы, рассказы, музыкальная нотация, химические или математические формулы и т.д.

Заметим, один и тот же объект может быть денотатом в одной структуре и знаком в другой.

Известна коммутативная диаграмма Г. П. Мельникова [7] (см. рис. 1):

$$S \rightarrow S'' \rightarrow D'' \rightarrow D \Leftrightarrow S.$$

По сути – это определение знака. Хорошая интерпретация этого определения приведена в [8].

Если мы видим (слышим, обоняем, осязаем - далее мы будем пользоваться без ущерба для общности зрительными аналогиями) объект из внешнего мира  $S$ , то в нашем сознании возникает его зрительный образ  $S''$ .

Если мы видим другой объект -  $D$ , то происходит то же самое - возникает образ этого объекта  $D''$ . Если в нашем сознании есть устойчивая связь от  $S''$  к  $D''$ , то может происходить следующее. Мы видим только объект  $S$ , активизируется его образ  $S''$ , затем образ  $D''$ . То есть мы не видим объекта  $D$ , но его образ  $D''$  активизируется или возникает в нашем сознании! В этом случае мы говорим, что  $S$  - это знак, а  $D$  - это его денотат. Или, другими словами, знак ( $S$ ) - это то, что замещает в нашем сознании другой объект ( $D$ ).

Заметим, что основные семиотические процессы  $S'' \rightarrow D''$  или  $D'' \rightarrow S''$ , восприятия знаков  $S \rightarrow S''$  или их порождения  $S'' \rightarrow S$ , восприятия денотатов  $D \rightarrow D''$  проходят в ментальном мире (см. рис. 1) Тем самым показано, что семиотика во многом имеет когнитивный характер.

## 2. Семиотика: некоторые классификации знаков

Рассмотрим некоторые системы классификации знаков. Для нас это представляет особый интерес, т. к. все знаковые структуры, представленные в ментальном мире, по-сути, являются образами, моделированием которых мы занимаемся уже много лет.

(1) В [10] Моррис проводит различие между лингвистическими знаками. На основе разных способов обозначения он выделяет пять типов знаков:

- ✚ *знаки-идентификаторы* (т. е. те, которые отвечают на вопрос "где?");
- ✚ *знаки-десигнаторы* (знаки, отвечающие на вопрос "что такое?");
- ✚ *оценочные* (связанные с предпочтением, отвечающие на вопрос "почему?");
- ✚ *прескриптивные* (отвечающие на вопрос "как?");
- ✚ *формирующие*, или знаки систематизации (*направляющие поведение интерпретатора в отношении других знаков*).

Этот классификатор мы называем лингвистическим и далее он будет детализирован и использован в приложении к моделированию процессов образного мышления.

(2) Далее рассмотрим классификатор Пирса. Введем следующие обозначения:  $X$  и  $Y$  – некоторые объекты,  $x$  и  $y$ , соответственно, их свойства,  $X''$  и  $Y''$  – их ментальные образы.

Отношения и ассоциации *по сходству, по смежности*, а также *по сходству и смежности* одновременно между объектами и соответствующие этим отношениям ассоциации между образами объектов мы представим через символы  $-xx-$ ,  $-xy-$ ,  $-(xx, xy)-$ , а причинные отношения условимся обозначать с помощью стрелки  $\rightarrow$ ; тогда пирсовскую классификацию индивидуальных знаков легко представить с помощью наших символов.

1.  $(X-xx-Y) \rightarrow (X''-xx-Y'')$  – *иконы*.
2.  $(X-xy-Y) \rightarrow (X''-xy-Y'')$  – *индексы*,
3.  $(X-(xx, xy)-Y) \rightarrow (X''-(xx, xy)-Y'')$  *иконические индексы*,
4.  $(X-\psi-Y) \rightarrow (X''-\psi-Y'')$  – *символы*.

В последней строке знак  $\psi$  обозначает договорные отношения между

знаками  $X$ ,  $Y$  и их образами  $X''$ ,  $Y''$ . Очень важно, что при этом невозможны отношения 1, 2 и 3, т. е. между знаками нет никакой «внешней похожести».

Заметим, что в роли  $X$  и  $Y$  обычно выступают  $S$  и  $D$  (см. рис. 1). И эти четыре пирсовских отношения являются основными для моделирования отношений  $S'' \leftrightarrow D''$  в вычислительной среде.

(3) Рассмотрим теперь классификацию Мельникова [7]. Он предлагает классификацию по двум критериям.

1) Четыре рассмотренных пирсовских класса знаков можно естественным способом (что наглядно видно из приведенного символического определения пирсовских классов) разбить на *два укрупненных класса*.

- В один из них войдут символы как  $X$ -знаки чисто условные, т. е. связанные своим  $X''$ -образом с  $Y''$ -образом  $Y$ -денотата в силу *внутренних* причин, отражающих предшествующий опыт интерпретатора, а свойствами знака и денотата *не мотивированные*, следовательно, *мотивированные лишь внутренне*.
- Во второй укрупненный класс войдут все остальные знаки, знакинесимволы, на том основании, что ассоциация их  $X''$ -образа с  $Y''$ -образом  $Y$ -денотата мотивирована свойствами  $X$ -знака и  $Y$ -денотата, т. е. *внешне мотивирована*, так что в наличии ассоциации образов отражается *определенная степень природной близости праобразов*. Условимся выражение “мотивированный знак” понимать как сокращение выражения “внешне мотивированный знак”.

2) Знаки могут быть расклассифицированы еще и “вглубь”, независимо от того, мотивированы они или немотивированы и к какой разновидности мотивированных знаков относятся. Это углубление может основываться на уточнении вариантов не происхождения, а *состояния ассоциации*, между  $X''$ -образом и  $Y''$ -образом. В соответствии с этим все виды пирсовских знаков разделятся на два подкласса: *узальные* и *окказиональные*.

Ассоциации *узальных знаков* (от латинского “узус”—употребление, обычное использование) априори определены. Это – или генетически предопределенные отношения, или символы (с договорной семантикой), или сформировавшиеся в процессе жизни и деятельности отношения.

Объекты мы называем *окказиональными*, (от латинского “окказио” — случай, стечение, совпадение конкретных обстоятельств) если отношения распознавания знаков осуществляется в момент их восприятия или интерпретации. Это наиболее интересная разновидность ассоциаций и возможна только для первых трех пирсовских классов знаков.

- Если ассоциация между *внутренним* знаком и *внутренним* денотатом была зафиксирована в памяти интерпретатора до данного конкретного случая появления внешнего  $X$ -знака и при последующих его появлениях лишь возбуждается, то  $X$  является *узальным* знаком  $Y$ -денотата для интерпретатора.
- Если такой ассоциации не было до данного случая появления  $X$  и если

она не возникла в процессе возбуждения  $X''$ -образа вследствие появления  $X$ -праобраза, то  $X$  не есть знак  $Y$ .

- Если же ассоциация между  $X''$  и  $Y''$  не существовала ранее, но возникла в процессе возбуждения  $X''$  (даже если образ  $X$ -объекта только что сформировался), то  $X$  следует считать знаком  $Y$  для интерпретатора, хотя и окказиональным.

Заметим, окказиональная ассоциация между образами  $X''$  и  $Y''$  праобразов  $X$  и  $Y$ , возникши однажды, имеет определенную вероятность закрепиться и стать воспроизводимой. Если такое закрепление осуществится, то ассоциация между  $X''$ -образом и  $Y''$ -образом превратит  $X$ -объект в узуальный знак  $Y$ -объекта для интерпретатора, а  $Y$ -объект—в узуальный денотат  $X$ -знака [7].

### 3. Разновидности и схемы семиозиса

Пирс мыслил семиозис как постоянное движение знака. Семиозис у него включает в себя две одинаково важные части: производство знаков и их интерпретацию.

Для нашей когнитивной семиотики (см. в [1-3]) такое понимание семиозиса соответствует анализу и синтезу структур образной информации и образных знаний.

Для Пирса именно понятие *семиозиса* было центральным понятием его семиотической теории. По мысли Пирса, знак не функционирует как знак до тех пор, пока он не осмысливается как таковой. Иначе говоря, знаки должны быть интерпретированы, чтобы быть знаками. Моррис ввел [10] следующее определение: Семиозис – «Процесс, в котором нечто функционирует как знак».

Ранее мы уже использовали понятие *интерпретатор*. Теперь определим его более точно. Интерпретатор – то, что (или кто) воспринимает и/или воспроизводит законосители.

Происходящие в интерпретаторе в случае простейшей знаковой коммуникации между интерпретаторами **A** и **B** [7] минимально необходимые звенья процесса коммуникации будут (см. рис. 1):

#### в интерпретаторе A:

- Возбуждение десигната  $D_a''$ ;
- Возбуждение ассоциаций между десигнатом и образами соответствующих знаков ( $D_a'' \rightarrow S_a''$ );
- Возбуждение образов знаков  $S_a''$ ;
- Обратимое отражение (по терминологии Мельникова [7]), в результате чего во внешней среде появляется физический носитель знаков  $S_a$ ;

#### В интерпретаторе B:

- Восприятие органами рецепции интерпретатора **B** физических носителей знаков  $S_a$ ;
- Возбуждение образов  $S_a''$  носителей знаков  $S_a$ ;
- Возбуждение ассоциаций между образами знаков  $S_a''$  и

соответствующим десигнатом  $D_a''$ ;

- Возбуждение десигната  $D_a''$ .

Соответствующая схема (семиозиса) общения (см. рис. 1):

$$D_a'' \rightarrow S_a'' \rightarrow S_a \rightarrow S_a'' \rightarrow D_a''.$$

Обратим внимание на начало и конец этой цепи, соответственно,

$D_a''$  – «мысли интерпретатора-передатчика сообщения» и

$D_a''$  – «мысли интерпретатора-приемника сообщения».

*Изэстетические* (греческий термин “из (о)” — одинаковый, “эстетикос” — чувствующий) *интерпретаторы* – такие, у которых возбужденные от одного и того же знака (комбинации знаков) десигнаты подобны, изоморфны или хотя бы гомоморфны [7].

Обратим внимание, что каждый из интерпретаторов, участвующих в любой знаковой коммуникации, чаще всего участвует в каждый момент времени только одной своей половиной: либо воспроизводит знаки, либо воспринимает их. Соответственно этому целесообразно выделить два частных вида семиозиса, в каждом из которых участвуют разные половинки интерпретаторов:

✚ *моторный семиозис* – процесс от возбуждения десигната до генерации знака (знаков) и

✚ *сенсорный семиозис* – процесс от восприятия знака (знаков) до возбуждения десигната.

Указанные виды семиозиса сформулированы относительно «внешней» (по отношению к мозгу субъекта) функциональности: производства и восприятия знаков.

Характеризуя указанные виды семиозиса относительно «внутренней» (по отношению к мозгу) функциональности, необходимо признать, что эти виды семиозиса всегда (в той или иной степени) сопровождаются психической деятельностью. Поэтому имеет смысл выделить два частных вида психосемиозиса, соответственно связанных с мотосемиозисом и сенсосемиозисом: *психомотосемиозис* и *психосенсосемиозис* [11].

Указанные две части психосемиозиса не являются самостоятельными – каждая из них сопровождает мото- или сенсо- семиозис (что часто реализуется на бессознательном уровне). Кроме этих несамостоятельных составляющих психосемиозиса необходимо выделить третью составляющую, самостоятельную, связанную с преобразованием одних десигнатов в другие. Это тот тип психосемиозиса, который сопровождает мыслительную деятельность, когда одни образы, понятия (десигнаты) «трансформируются» в другие. Например, когда человек просто думает, он реализует именно такой вид психосемиозиса (сопровожающий процесс мышления). Можно назвать его *десигнатосемиозисом*.

Прагматический смысл введения понятий о видах семиозиса заключается в более четкой дифференциации семиотических явлений и достижении большей эксплицитности. В [10] приводится пример семиозиса:



«Собака реагирует на определенный звук (знаковое средство) типом поведения (интерпретанта), как при охоте на бурундуков (десигнат)».

При более детальном рассмотрении оказывается, что в этом примере, может реализоваться несколько видов семиозиса. Во-первых, сенсорный. Собака слышит звук, у нее формируется соответствующий психический образ звука (генетически обусловленный). Узуально, что обеспечивается дрессировкой, у нее возбуждается психический образ соответствующего поведения и условно - рефлекторно она реализует моторный семиозис, что выражается типом поведения, т. е. она генерирует знак.

Поведение собаки может быть воспринято как охотником, так и не охотником. Если поведение фиксируется охотником, то для него оно является узуальным знаком, охотник сразу понимает, что есть бурундук, и приступает к определенной моторике: ищет бурундука, стреляет, фотографирует и. д.

Если поведение собаки видит не охотник, образ поведения собаки у него тоже формируется, но узуальной связи образа поведения собаки с образом бурундука у него нет. Возможны два варианта: в силу разных причин у него возникнет окказиональная ассоциация с образом бурундука – поведение собаки окажется окказиональным знаком; не возникнет даже окказиональной ассоциации – поведение собаки вообще не будет знаком.

Приведенный пример показывает важность учета узуальности/окказиональности знаков и степени изэстетичности интерпретаторов.

Например, знаки английского языка узуальны для англичан, но не являются таковыми для иноязычных людей. У разноязычных людей интерпретаторы неизэстетичны из-за отсутствия узуальных ассоциаций между образами иноязычных знаков и их собственными десигнатами.

На рис. 2 представлена обобщенная схема примера (см. в [12]) различных интерпретаций одного и того же образа разными интерпретантами. Это пример неизэстетичности.

Например, натюрморт, изображающий вазу с фруктами, помимо прочего есть знак, или репрезентант. У рассматривающих его зрителей этот натюрморт с чем-то ассоциируется. Это что-то — ментальный образ — и есть интерпретант. Интерпретант с чем-то соотносится, указывает на какой-то иной предмет. При этом у каждого воспринимающего — свой предмет, с которым связан ментальный образ натюрморта:

- у одного — это *реальные фрукты*;
- у другого — *живопись*;
- у третьего — *масса денег, которых он стоит*;
- у четвертого — *“Дания... XVII век”* и т.д.

Схемы соответствующего семиозиса:

$$S \rightarrow S'' \rightarrow D_1'', S \rightarrow S'' \rightarrow D_2'', S \rightarrow S'' \rightarrow D_3'', S \rightarrow S'' \rightarrow D_4''.$$



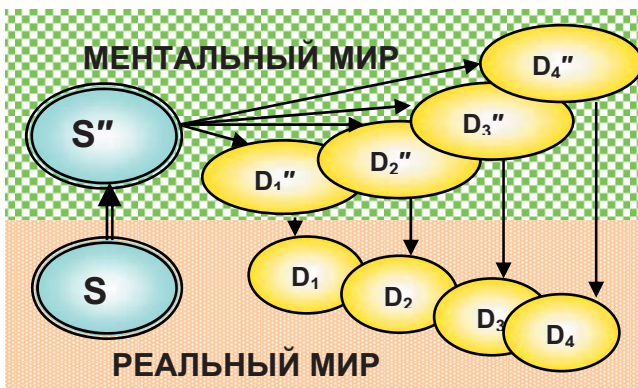


Рис. 2. Многозначность смыслов – субъективность десигнатов.

Итак, объект, или референт, принципиально субъективен и зависит от воспринимающего. Вот знаменитое (часто цитируемое неправильно) определение знака, данное Пирсом: «Знак, или репрезентант, есть нечто, что соотносено с иным в каком-либо

отношении или по какому-либо признаку. Знак адресован, то есть создает в уме человека эквивалентный или, возможно, более сложный знак. Последний есть интерпретант первого. Знак замещает нечто, а именно свой объект. Он замещает его не во всех отношениях, но в соотношении с той идеей, которую я называю базисом, или основанием знака» (см. в [12]).

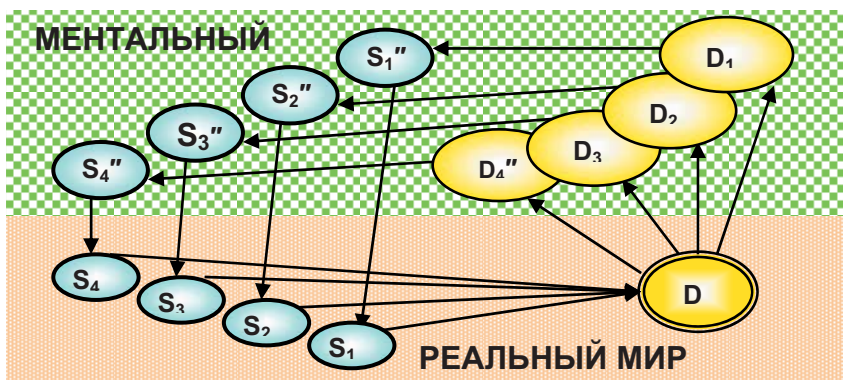


Рис. 3. Многозначность субъективных десигнатов одного денотата.

Таким образом, для Пирса интерпретант – это  $S''$ . Проблема “адресованности” знака разрабатывается в теории речевых актов; “сложный” знак указывает на многосоставные акты интерпретации, например, в научном анализе, что же касается базиса, то это основание любой интерпретации, которое стоит ближе всего к общепринятому понятию.

На рис. 3 представлен пример многозначности субъективных десигнатов одного денотата. Рассмотрим в роли денотата *самолет*, а в качестве десигнатов – его отражения (представления) у стюардессы, пилота,

пассажира и диспетчера. Естественно, каждому десигнату будет соответствовать свой образ знака, и каждому образу знака свой знак. Объединение знаков в некоторой степени будет способствовать более полному представлению денотата.

Схемы соответствующего семиозиса:

$$D \rightarrow D_1'' \rightarrow S_1'' \rightarrow S_1, D \rightarrow D_2'' \rightarrow S_2'' \rightarrow S_2,$$

$$D \rightarrow D_3'' \rightarrow S_3'' \rightarrow S_3, D \rightarrow D_4'' \rightarrow S_4'' \rightarrow S_4.$$

Однако, схемы семиозиса могут быть намного сложнее. Так как каждый знак производит интерпретанту, которая, в свою очередь, является репрезентативом следующего знака, процесс семиозиса оказывается «последовательным рядом интерпретант» ad infinitum [5]. В бесконечном процессе семиозиса ( $S_1'' \rightarrow D_1'' \rightarrow S_2'' \rightarrow D_2'' \rightarrow \dots \rightarrow S_i'' \rightarrow D_i'' \rightarrow \dots$ ) нет первого и нет последнего знака; однако мысль о бесконечном семиозисе не означает отсутствия семиотических ориентиров, но отсылает к актуальному взгляду, согласно которому *"мышление всегда осуществляется в форме диалога - диалога между различными фазами „я“, так что мышление, поскольку оно диалогично, в сущности состоит из знаков"* [5]. Так как *"каждая мысль должна быть обращена к другой мысли"*, непрерывный процесс семиозиса (или мышления) может быть только прерван, но не может быть окончен.

Заметим, что когнитивная семиотика в такой интерпретации исследует только процессы возбуждения образов, их отражения, трансформации и интерпретации. Но существует еще много когнитивных операций (см., например, в [9, 13]).

Однако, с нашей точки зрения, схемы различных видов семиозиса являются реальной основой разработки моделей синтеза и анализа образной информации для построения прикладных компьютерных технологий.

#### 4. Гештальты в семиозисе

Использование понятия *гештальта* [14] чрезвычайно важно в семиозисе и вообще в когнитивных процессах.

Тот внутренний врожденный (или встроенный в автомат) *интенциональный образ*, который позволяет опознавать определенные внешние объекты (знаки  $S$  и денотаты  $D$ ) без предварительного научения, только благодаря правильной работе рецепторов, назовем априорным гештальтом [7].

Наличие априорного гештальта позволяет не только обеспечивать отнесение внешних отражаемых объектов к определенному универсальному множеству, но и ускорять процесс выработки *новых интенциональных образов* для различения подмножеств этого множества и даже индивидуальных его представителей. Такие образы можно бы назвать апостериорными гештальтами [7].

Без априорных гештальтов невозможно замыкание цепочек семиозиса. Естественно предположить, что, в конечном счете, *любой акт опознания (в*

*семиозисе) должен завершаться возбуждением априорного гештальта* под влиянием возникновения образов опознаваемого объекта.

Очевидна соотнесенность априорного гештальта с конкретными рецепторами например, обоняние, и зона обонятельной рецепции и т.д. Естественно, что априорный гештальт, представляя отражательный опыт вида в индивиде, не имеет праобраза в виде конкретного объекта, т. е. уникального объекта в уникальных обстоятельствах (более кратко будем называть такие объекты *окказиональными* – см. выше). Являясь обобщенным и не возникающим, а лишь воспроизводимым для определенного функционального использования, априорный гештальт должен быть отнесен к числу *узальных, образов*. Однако среди *окказиональных* образов (т. е. образов *окказиональных* объектов), а также обобщенных знаков, ставших узальными образами, выработанными в практике самого интерпретатора и поэтому уже не априорными, а *апостериорными*, априорные гештальты остаются полноправными членами во всех отношениях.

Приведем высказывания известного современного специалиста в области нервной деятельности, профессора П. Симонова [15], Вот как формулируется мысль о существовании *гештальтов двух разновидностей*: «В мозгу хранятся следы (модели) тех сигналов, которые могут направить поиск к жизненно необходимым объектам. Один из этих следов заложен в мозг от рождения — например, модель запаха, исходящего от соска матери-кошки. Другие следы приобретаются в процессе личного опыта, путем выработки условных рефлексов. Следует только не забывать, что все эти внешние сигналы начнут *направлять* поведение только в том случае, когда возникшая потребность *инициирует* поиск средств ее удовлетворения, сделает воспринимающие внешний мир приборы *чувствительными* к действию именно этих, а не других стимулов».

Как известно, гештальт не делится на части. Но, можно ли составлять из отдельных гештальтов новый гештальт?

Содержание восприятия вообще *гештальтно*; оно таково изначально, а не в результате акта соединения отдельных ощущений. Однако бесспорно и то, что в восприятие того или иного предмета входит многое такое, что само может быть предметом самостоятельного восприятия.

Например, хотя бы вот это слово, которое мы сейчас читаем. *В качестве слова оно является отдельным гештальтом, предметом отдельного восприятия*. Однако очевидно и то, что в то же время мы можем воспринять и отдельные буквы; *в этом случае каждая из них также будет представлять собой предмет отдельного восприятия и иметь собственный гештальт*.

Или же вот то дерево. Как дерево оно является отдельным гештальтом; но предмет моего восприятия составляет и вот то яблоко, что висит на нижней ветке слева, — ведь и оно, как таковое, дано в содержании восприятия в виде гештальта. *Одним словом, предметы как целостные гештальты состоят из частей, в свою очередь также представляющих*

собой отдельные гештальты [14].

В основе объединения содержания восприятия в целостность лежат определенные факторы. Однако следует отметить, что какой бы гештальт, какую бы целостность они ни создавали, любой гештальт, согласно наблюдению представителей гештальтпсихологии, стремится к *максимальной полноте и завершенности*. Это основной закон *гештальтизации*, известный под названием *прегнантности* гештальта [14].

#### Заключение

В работе показано, что семиотика и семиозис во многом имеют когнитивный характер. Обосновано, что знаки должны быть интерпретированы, чтобы быть знаками. Рассмотрена классификация знаков с ориентацией на построение схем семиозиса. С помощью этих схем производится интерпретация знаков. Отношения между компонентами этих схем строятся, в основном, с помощью анализа ассоциаций свойств этих компонентов.

Исследованы принципы построения схем семиозиса с целью построения формального аппарата для реализации, далее, компьютерных технологий образного мышления. Начат процесс классификации этих схем. Рассмотрены понятия априорных и апостериорных гештальтов. Показано, что они являются необходимым атрибутом цепочек семиозиса.

1. Валькман Ю. Р. О когнитивной семиотике // Сборник трудов X Международной конференции «Интеллектуальный анализ информации (ИАИ-2012)», НТУУ КПИ Киев: Просвіта, 2012, с. 24-38.
2. Валькман Ю. Р. Когнитивная семиотика в моделировании образного мышления // Моделювання та інформаційні технології, Збірник наукових праць ІПМЕ, Київ, 2011, Випуск 62 с. 71-84
3. Валькман Ю. Р. Когнитивная семиотика // Сб. научн. тр. 1 Междунар. симпозиума “Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: теория и практика“, Москва, Калининград, “Наука. Физматлит“, май, 2012, с. 98-116.
4. Психология общения. Энциклопедический словарь Под общ. ред. А.А. Бодалева. - М. Изд-во «Когито-Центр», 2011 г.
5. Пирс Ч.С. Логика как семиотика: теория знаков. // Метафизические исследования. Вып. 11. Язык. СПб, 1999. С. 199-217.
6. Щедровицкий Г.П. Смысл и значение // Проблемы семантики. М., 1974. С. 76—111.
7. Мельников Г. П. Системология и языковые аспекты кибернетики. М., «Советское радио», 1978.
8. Рыков В. В. Извлечение знаний – реализация когнитивной семиотики. <http://rykovcs.narod.ru/dlg9.html>.
9. Беляев И., Катустян В., Рыков В. Знаковые системы и бизнес-процессы // Информационные ресурсы России. – М., 2008, №5
10. Моррис Ч. У. Основания теории знаков. // Семиотика, М., «Радуга», 1983.
11. Основные виды семиозиса. <http://www.cit.bsu.by/site1/ovs.htm>
12. Бел М., Брайсен Н. Семиотика и искусствоведение [http://www.philosophy.ru/library/aesthetics/bal\\_bryson\\_semiotics\\_art.pdf](http://www.philosophy.ru/library/aesthetics/bal_bryson_semiotics_art.pdf)
13. Шадриков В.Д. Интеллектуальные операции. – М.: Логос, 2006.

14. *Вертгеймер М.* Продуктивное мышление. М., 1987.

15. *Симонов П.* Сознание, подсознание, сверхсознание. "Наука и жизнь", № 12, 1975.

*Поступила 25.02.2013р.*

УДК 519.6

М.Ю. Ракушев, О.В. Лаврінчук, Київ

### **ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СХЕМА ІНТЕГРУВАННЯ НА ОСНОВІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНО-ТЕЙЛОРІВСЬКОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ З АВТОМАТИЧНИМ ВИБОРОМ КРОКУ ТА ПОРЯДКУ**

**Abstract.** The computational scheme of ordinary differential equations integration with the automatic step size and order selection of the scheme, developed on the basis of differential Taylor transformation is offered. Adaptation at each step of integration is conducted on account of providing of the desired precision at the minimum computational effort. Results of the simulation are presented.

#### **Актуальність**

У багатьох практичних задачах виникає необхідність розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Рішення такої задачі проводиться методами числового інтегрування шляхом розробки відповідної обчислювальної схеми [1, 2, 3]. Найкращу обчислювальну ефективність забезпечують адаптивні обчислювальні схеми інтегрування з автоматичним вибором величини кроку інтегрування та порядку схеми [2]. Можливим варіантом розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь є використання методу диференціально-тейлорівських (ДТ) перетворень [4, 5].

Для реалізації адаптації за кроком та порядком необхідно оцінювати похибку апроксимації схеми та її обчислювальну складність. У [6] запропоновано підхід до розробки адаптивних ДТ-схем, який базується на оцінці похибки апроксимації через порівняння рішень, отриманих на основі прямого і зміщеного ДТ-спектрів. Однак, у зазначеному підході, по-перше, не враховані всі аналітичні властивості ДТ-схем, що дозволяє реалізувати лише кратну адаптацію за величиною кроку інтегрування, і, по-друге, за оцінку обчислювальної складності прийнято кількість врахованих у ДТ-схемі Т-дискрет, що призводить до значного заниження даної оцінки.

У [7, 8] наведено результати, які дозволяють отримувати аналітичні оцінки похибок апроксимації ДТ-схем, що є найбільш ефективним для реалізації адаптації за величиною кроку. Але адаптивні ДТ-схеми з використанням зазначеного підходу не розроблені.