

# СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ КАТЕГОРИЙ АБСТРАКЦИЙ В ТЕОРИИ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ САПР

**Григорьев А.В.**

Донецкий национальный технический университет,  
кафедра ПМиИ

E-mail: [grigorie@pmi.donetsk.ua](mailto:grigorie@pmi.donetsk.ua)

**Abstract.** *Grigoriev A.V. Maintenance of some abstractions categories in theory intellectual CAD. In article considers a row of new abstractions categories for theory intellectual CAD. A Necessity lead-in of given categories ensues from specific character of offered conceptual model of object domain.*

## **Введение.**

В области теории интеллектуальных САПР в настоящее время сложился определенный набор категорий абстракций. Содержание и состав абстракций обеспечивают отражение требуемых свойств реальных объектов и возможность оперирования абстракциями в интересах проводимых исследований. Среди важнейших категорий следует назвать: свойство, значение, параметр, модель, концепт, денотат, десигнат [1].

В работе [2] дается функционально полное определение характеристик и свойств данных категорий, ориентированные на применение их в интеллектуальных САПР. Перечислим их.

Общепринятыми являются утверждения: идентификация моделей относится, фактически, к концепту; область определения — к денотату.

Под *моделью объекта* понимается любое отношение между параметрами сложного изделия, представляющие интерес с точки зрения пользователя.

В *модели параметра* выделяются декларативная и процедурная компоненты.

Декларативная компонента описывает формальные свойства параметра, характеристики исследователей, осуществивших построение параметра и характеристики исследователей, использующих параметр, а так же отношение этих характеристик.

Процедурная компонента задается как система синтеза и анализа характеристик параметров. Формальные свойства параметра как часть декларативной

компоненты включает: идентификацию параметра (сложно структурированное и семантически «насыщенное» множество идентификаторов); математические свойства шкалы измерения значений параметра; область допустимых значений; единицу измерения; размерность; характеристики источников значений; формат представления; точность представления; отношения данных характеристик между собой.

*Концепт модели* включает: уровень апробации модели; статус модели (аксиома/рабочая, первичная/производная); язык и формат определения текста модели; процедуры интерпретации, трансформации и интерпретации модели; дерево целей создания объекта; неформализованные аспекты описания модели.

В *деноте модели* фиксируются формализованные характеристики моделируемого объекта. Денотат представляет собой отношение трех древовидных структур: моделируемой страты, моделируемой сущности и уровня моделирования. Под *стратой* понимается множество свойств, используемых в модели объекта (экономическая, структурно-функциональная страта). Под *сущностью* подразумевается иерархическая структура объекта (родовидовые отношения, отношения часть — целое). *Уровень моделирования* определяет место модели объекта в структуре ее жизненного цикла, т.е. детализации.

Недостатком данных определений является то, что в них отсутствует детальное определение *идентификации параметра* и *моделируемой сущности*, т.е. нет семантического определения свойства и его значений, как главного составляющего понятия денотата и основы построения концепта, т.е. языка и формата определения текста модели, процедур интерпретации и трансформации модели.

### **1. Постановка задачи.**

Будем рассматривать иерархическую структуру объекта, состав отношений которой задан в обобщенной концептуальной модели предметной области (КМ ПрОб) [3,4,5], построенной в форме семиотической модели (СМ) [6].

Будем рассматривать задачу формирования на основе данной КМ ПрОб модели САПР решения типичных задач проектирования в соответствии с положениями теории сложности САУ [7], задающей математическую модель для класса САПР решения типичных задач проектирования. Последняя включает в себя:

- множество возможных решений, объединенных в целевое пространство систем (ЦПС), где определяются меры сложности и качества;

- множество возможных технических заданий, определяемое как пространство обликов систем (ПОС), где определяются меры сложности и качества;
- критерий сложности, как критерий оптимизации для выбора решения из ЦПС, наилучшего в смысле имеющихся мер, из ряда возможных, удовлетворяющих техническому заданию из ПОС.

В соответствии с таким подходом предлагается определять меры сложности и качества на ЦПС на основе формирования упорядоченного множества отличий отдельных решений — прототипов. Данные отличия рассматриваются как возможные альтернативные решения, имеющие место в структуре прототипов.

**Цели данной статьи:**

- дать трактовку указанным некоторым названным категориям исходя из специфики данной КМ ПрОб;
- определить новые категории, вытекающие из специфики данной КМ ПрОб;
- определить место и роль новых категорий в данной КМ ПрОб.

В данной работе мы коснемся идентификации модели, т.е. ее концепта.

Из всего множества отношений, составляющих модель объекта проектирования на различных уровнях представления, будем рассматривать только модель структуры объекта, заданную совокупностью причинно-следственных отношений над свойствами («параметрами модели») единичных структурных компонент модели, т.е. блоков.

При этом представление модели структуры имеет ряд особенностей, определенных ранее в [4]:

- свойства определяются в соответствии с физической семантикой предметной области как фазовые переменные;
- связь между свойствами есть средство передать фазовую переменную на границу другого блока с целью определить факт влияния данного свойства на другой блок;
- функция блока — это механизм определения влияния чужих фазовых переменных на «собственные» фазовые переменные, особенностью которых является наличие рефлексивной, т.е. круговой связи (сам на себя).

При этом мы будем исходить из свойства такой модели, которое может быть сформулировано так: «совокупность связей однозначно определяет модель структуры».

Покажем, что такой подход дает ряд преимуществ в решении проблемы идентификации модели, т.е. ее определении ее концепта.

Введем ряд понятий, связанных с идентификацией такой модели структуры, основанной, в свою очередь, на идентификации ее параметров как части их декларативной компоненты.

Мы постараемся дать более четкое определение идентификации такой модели и раскрыть смысл выражения «сложно структурированное и семантически «насыщенное» множество идентификаторов».

Далее мы коснемся процедурной компоненты рассмотренной модели объекта, задаваемой как система синтеза и анализа ее характеристик (см. выше), и покажем, что новые определения являются необходимыми и дают ряд принципиально новых возможностей в процессе формирования и анализа моделей.

## **2. Категория среды**

### **2.1 Статическое определение структуры**

Опишем отношения, составляющие структуру как сигнатуру  $T$  семиотической модели. Сигнатура  $T$  задает: типы отношений; правила идентификации структур элементов в пределах структур-прототипов, сложных выражений или аксиом.

Примем следующий общий вид идентификации отношений:

$$И = \langle И_{внеш}, И_{внутр} \rangle .$$

Всякий блок  $B$ , как структурная единица, представляется совокупностью составляющих

$$B = \{Se, Be, Sy, By\} ,$$

где:  $Se$  — внешняя среда;  $Sy$  — внутренняя среда;  $Be$  — внешняя граница блока;  $By$  — внутренняя граница блока. Как внешняя среда  $Se$ , так и внутренняя среда  $Sy$  построены идентичным способом. В дальнейшем будем рассматривать в качестве примера только внутреннюю среду блока, т.е. —  $Sy$ , приняв за ее обозначение просто  $S$ .

Определение 1. Среда  $S$  есть множество структурных связей, т.е.  $S = \{s_i\}_{i=1,N}$ , где  $\forall s_i$  есть причинно-следственная связь для блоков, т.е. отноше-

ние эквивалентности, определенное над свойствами, входящими в пару отношений принадлежности свойств блокам.

Т.е.:  $s_i = (V_{ik}, V_{ip})$  где:  $V_{ik}, V_{ip} \in V = \{V_j\}_j$ ;  $V_j$  — отношение принадлежности свойства  $D_l$  блоку  $B_t$ , т.е.  $V_j = (B_{jt}, D_{jl})$ ;  $V$  — множество отношений принадлежности, входящих в среду. Тут:  $B_{jt}$  — идентификатор подблока  $B_t$ , входящего в среду, а  $t$  — его номер в составе множества блоков  $B$ , входящих в среду, т.е.  $B_t \in B = \{B_t\}_t$ ;  $D_{jl}$  — идентификатор свойства  $D_l$  подблока  $B_t$ , входящего в среду, а  $l$  — его номер в составе множества свойств совокупности подблоков среды  $D$ , входящих в среду, т.е.  $D_{jl} \in D = \{D_l\}_l$

Кроме того, верно:  $D_l = \{D_{li}\}_i$  где  $D_{li}$  — идентификаторы значений свойства  $D_l$ . При этом выполняется:  $B_t = \bigcup_j B_{jt}$ ,  $D_t = \bigcup_j D_{jt}$ ,  $D = \bigcup_t D_t$ . Т.е.:  $B_t \in B$ ;  $D_{li} \in D_t \subset D$ , где:  $B = \{B_t\}_t$  — множество подблоков среды;  $B_t = \{B_{tr}\}_r$  — множество свойств подблока  $B_t$  (внешняя граница блока  $B_t$ );

### 3. Идентификация отношений в пределах сложных отношений, имеющих альтернативы представления

Пусть дано:  $B^m$  — блок типа  $B$ , представленный  $m$ -м вариантом своей структуры, т.е.  $m$ -м вариантом комбинации вариантов структур для границ и сред — как внешних так и внутренних.

Определение 2. Идентификатор блока  $B^m$  определяется как четверка

$$B^m = \langle S_e^m, B_e^m, B_y^m, S_y^m \rangle,$$

где:  $B_e^m = \{D_{ek}^m\}_k$  — внешняя граница блока  $B^m$ ;  $S_e^m$  — идентификатор внешней среды блока  $B^m$ ;  $B_y^m = \{D_{yk}^m\}_k$  — внутренняя граница блока  $B^m$ ;  $S_y^m$  — идентификатор внутренней среды блока  $B^m$ .

Определение 3. Считаем, что идентификация свойства  $D_{jl}$  задает тройку

$$D_{jl} = \langle z_{jl}, B_{jt_e}, B_{jt} \rangle,$$

где:  $z_{jl}$  — идентификатор структуры свойства (т.е. значение), как идентификатор внутренней среды свойства  $D_{jl}$ ;  $B_{jt_e}$  — идентификатор границы, к которой принадлежит  $D_{jl}$ ;  $B_{jt}$  — идентификатор блока, к которой принадлежит данная граница.

Идентификация  $D_{jl}$  не зависит от типа границы, к которой оно принадлежит.

**Определение 4.** Считаем, что идентификатор отношения принадлежности  $V_{ip}$  задает тройку

$$V_j = \langle B_{jt}, D_{jl}, s_i \rangle,$$

где:  $s_i$  — идентификатор связи, внешняя среда;  $B_{jt}$  — идентификатор блока;  $D_{jl}$  — идентификатор свойства.

**Определение 5.** Идентификация связи определяется как тройка:

$$s_i = \langle V_{ik}, V_{ip}, S \rangle,$$

где:  $V_j$  — идентификация отношений принадлежности (семерки).  $V_{ik}, V_{ip}$  — составляют внутреннюю идентификацию связи —  $I_{внутр}$ ;  $S$  — среда, которой принадлежит связь, внешняя идентификация связи.

### 3.1 Отношения внешних и внутренних границ между собой

Пусть заданы границы:  $B_e^m = \{D_{ek}^m\}_k$  — внешняя граница блока  $B^m$ ;  $B_y^m = \{D_{yk}^m\}_k$  — внутренняя граница блока  $B^m$ . Возможное представление границ:

$$B^m = \{B_1, B_2, B_3, B_4\},$$

где:  $B_1 = B_e^m \setminus B_y^m$  — часть внешней границы, отличная от внутренней границы;  $B_2 = B_e^m \cap B_y^m$  — общая часть границ;  $B_3 = B_y^m \setminus B_e^m$  — отличная часть внутренней границы;  $B_4 = B_e^m \cup B_y^m$  — объединенная граница.

#### Аксиоматика границ $Ag$

**Аксиома 1.** Одинаковые идентификаторы свойств в составе внутренней и внешней границ блока задают эквивалентные свойства, т.е. свойства, для которых верно отношение рефлексивности по имени и по структуре (т.е. значениям):

$$D_{y_k}^m \leftrightarrow D_{e_k}^m.$$

Для любой границы, например  $B_e^m$ , выполняется:

**Аксиома 2.**  $B_e^m = B_{ek}^m \in B_e^{m0}$  где:  $B_e^{m0}$  — множество вариантов построения границы;  $B_e^{m0} = \{B_{ek}^m\}_k$ . При этом для любой пары границ, входящих в данное множество вариантов, выполняется:

$$B_{ei}^m \cap B_{ej}^m = B_{eij}^m; B_{es}^m \in B_{eij}^m$$

где:  $B_{es}^m$  — неизменная часть границы или набор системообразующих [Системный анализ] свойств внешней границы. То же верно и для внутренней границы, т.е. существует:  $B_{ys}^m$  — неизменная часть границы или набор системообразующих свойств внутренней границы.

**Следствие 1.** Исходя из аксиомы 2, верно:

$$B_s^m = B_{es}^m \cup B_{ys}^m; \forall B^m : B_s^m \in B_4$$

где:  $B_s^m$  — неизменная часть границы или набор системообразующих свойств границы, объединяющий часть внутренней и внешней границы.

**Следствие 2.** Варианты соотношения  $B_2$  и  $B_{es}^m$ :  $B_2 = B_{es}^m$ ;  $B_2 \in B_{es}^m$ ;  $B_{es}^m \in B_2$ ;  $B_2 \cap B_{es}^m = \emptyset$ ;  $(B_2 \cap B_{es}^m \neq \emptyset) \& (B_2 \setminus B_{es}^m \neq \emptyset) \& (B_{es}^m \setminus B_2 \neq \emptyset)$ .

### **Правила вывода для границ Пг**

Будем рассматривать некоторую структурную особенность блока как истинную, если оно имеет место в имеющейся (полученной в ходе моделирования) или требуемой (достигается в процессе проектирования) структуре. Из данного истинного факта может следовать посылка о существовании у данного блока других отличий. Для задания посылок будем использовать строгую импликацию  $A \rightarrow B$ , т.е. в форме «невозможно, чтобы А было истинным, а В — ложно» [1].

**П1)** Каждому варианту  $i$  внешней (внутренней) границы соответствует некоторое подмножество вариантов внутренней (внешней) границы блока, т.е.:

$$B_{ei}^m \rightarrow \{B_{yj}^m\}_j; (B_{yi}^m \rightarrow \{B_{ej}^m\}_j)$$

при том, что верно (1):

$$(B_{es}^m \in \cup(B_{ei}^m, B_{yj}^m), \forall j) \& (B_s^m = B_{es}^m \cup B_{ys}^m) \& (B_{es}^m \in B_{ei}^m) \& (B_{ys}^m \in B_{yj}^m, \forall j); \quad (1)$$

Верно и обратное выражение. В другом виде:

$$B_{ei}^m \rightarrow (\bigvee_j \{B_{yj}^m\}_j) \& (1), \forall i.$$

**П2) Обобщение пункта 1.** Подмножеству вариантов внешней (внутренней) границы соответствует подмножество вариантов внутренней (внешней) границы, т.е.:

$$(\bigvee_i \{B_{ei}^m\}_i \rightarrow (\bigvee_j \{B_{yj}^m\}_j)) \& (2), \forall i$$

при этом верно:

$$(B_{es}^m \in \cup(B_{ei}^m, B_{yj}^m), \forall i, j) \& (B_s^m = B_{es}^m \cup B_{ys}^m) \& (B_{es}^m \in B_{ei}^m, \forall i) \& (B_{ys}^m \in B_{yj}^m, \forall j). \quad (2)$$

### 3.2 Отношение внутренних и внешних сред между собой

Пусть заданы среды:  $S_e^m$  — идентификатор внешней среды блока  $B^m$ ;  $S_y^m$  — идентификатор внутренней среды блока  $B^m$ ;

$$S_y^m \in S_y = \{S_y^m\}_m; S_e^m \in S_e = \{S_e^m\}_m.$$

#### **Требования к средам, аксиоматика $As$**

##### Общие характеристики сред.

Определим требования к средам, введя соответствующую аксиоматику, коснувшись и математических свойств шкалы измерения значений идентификации сред. Для всякой среды совокупность составляющих ее связей построена на множестве границ  $\bar{B}^m = \{B^{mt}\}_t$ . Для данного множества границ выполняется:

**Аксиома 1.** В множестве  $\bar{B}^m = \{B^{mt}\}_t$  имеется единственная внутренняя граница; ее номер в сплошной нумерации — 1; Т.е. верно:

$$S_e^m \rightarrow \bar{B}^m = \{B_e^m, B_y^m\} : |B_y^m| = 1, B_y^{m \cdot 1} \in B_y^m.$$

**Аксиома 2.** Все прочие границы в  $\bar{B}^m$  составляют множество внешних границ. Т.е. верно:

$$|B_e^m| \geq 1, B_e^{m \cdot t > 1} \in B_e^m.$$

##### Отличные характеристики сред.

##### *Отличие внешней среды:*

**Аксиома 3.** Внутренняя граница принадлежит блоку, в состав которого входит данный блок —  $B^{Dm}$ . Т.е., верно:

$$B_y^{m \cdot t=1} = B_y^{Dm}.$$

**Аксиома 4.** Внешняя среда  $S_e^m$  блока  $B^m$  является внутренней средой  $S_y^{m \cdot t=1}$  «внешнего» блока  $B^{Dm} - S_y^{Dm}$ . Т.е., верно:

$$S_e^m = S_y^{m \cdot t=1} = S_y^{Dm}.$$

**Аксиома 5.** Номер внешней границы блока  $B^m$  среди внешних границ — 1, среди всех блоков — 2. Т.е., верно:

$$B_e^m = B_e^{m \cdot t=1} = B_e^{m \cdot t=2}.$$

##### *Отличие внутренней среды:*

**Аксиома 6.** Внутренняя граница принадлежит блоку

$$B^m : B_e^m = B_e^{m \cdot t=1}.$$



**Аксиома 7.** Внутренняя среда блока  $B^m$  является внешней средой для всех его подблоков. Т.е. верно:  $S_y^m = S_y^{mt}, \forall t$ .

**Отношение составляющих блоков, аксиоматика Аб**

**Аксиома 1.** Для подблоков, представленных внешней границей, верно:

$$D_{jl} \in D_{ejt}; \quad S_i \in S_{eit};$$

**Аксиома 2.** Для подблоков, представленных внутренней границей, верно:  
– аналогично;

**Отношение вариантов сред между собой, аксиоматика Ass**

**Аксиома 1.** Для любой среды, например  $S_e^m$ , верно:

$$S_e^m = S_{ek}^m \in S_e^{m^o},$$

где:  $S_e^{m^o}$  — множество вариантов построения сред;  $S_e^{m^o} = \{S_{ek}^m\}_k$ .

**Аксиома 2.** При этом для любой пары сред, входящих в данное множество вариантов  $S_e^{m^o}$  выполняется:

$$S_{ei}^m \cap S_{ej}^m = S_{eij}^m, S_{es}^m \in S_{eij}^m,$$

где:  $S_{es}^m$  — неизменная часть среды или набор системообразующих [8] связей внешней среды.

То же верно и для внутренней среды, т.е. существует  $S_{ys}^m$  — неизменная часть среды или набор системообразующих связей внутренней среды.

**Следствие 1.** Существует  $S_s^m$  — неизменная часть среды или набор системообразующих связей среды, объединяющий неизменяемую часть внутренней и внешней среды, т.е.:

$$S_s^m = S_{es}^m \cup S_{ys}^m.$$

**Правила вывода Пss**

**Правила зависимости вариантов.**

1. Зависимость вариантов границ от вариантов сред:

**Правило П1)** Вариант « $k$ » среды  $S^{mk}$  блока  $B^m$  однозначно определяет вариант границы блока  $D^{mi}$ , т.е.:

$$S^{mk} \rightarrow D^{mi}. \quad (3)$$

**Правило П2)** При этом  $\forall i$ -й вариант границ блока  $B^m$ , т.е.  $D^{mi}$  может определяться различными вариантами сред, т.е.  $S^{mk} \in S_i^m = \{S^{mk}\}_k$ , где для  $\forall S^{mk}$  верно (3). Тогда верно правило вывода:

$$(\bigvee_k S^{mk}) \& (S^{mk} \in S_i^m) \rightarrow D_i^m$$

**Правило П3)** Вариант « $k$ » среды  $S^{mk}$  блока  $B^m$  однозначно определяет варианты границ всех блоков  $D_t$ , входящих в среду блока  $B^m$ :

$$S^{mk} \rightarrow \bigvee_t D_{tk}^t. \quad (4)$$

**Правило П4)** При этом совокупность вариантов границ всех блоков, входящих в среду блока  $B^m$ , может определяться различными вариантами сред, т.е.:  $S^{mk} \in S_{t'}^m = \{S^{mk}\}_k$ , где для  $\forall S^{mk}$  верно (4). Тогда верно правило вывода:

$$(\bigvee_k S^{mk}) \& (S^{mk} \in S_{t'}^m) \rightarrow \& D_{tk}^t.$$

Правило П4 есть обобщение правила П2.

### 3.3. Зависимость вариантов сред от вариантов границ

**П5)** Варианту внешней (внутренней) границы блока  $B^m$  соответствует некоторое подмножество вариантов внешней (внутренней) среды блока, т.е.:

$$B_{ei}^m \rightarrow \{S_{ej}^m\}_j; (B_{yi}^m \rightarrow \{S_{yj}^m\}_j)$$

при том, что верно (3). В другом виде:

$$(B_{ei}^m \rightarrow \bigvee_j \{S_{ej}^m\}_j) \& (1).$$

**П6)** Варианту совокупности вариантов границ блоков, составляющих среду, соответствует подмножество вариантов построения среды, т.е.

$$\bigvee_t D_{tk}^t \rightarrow \{S_i^{mk'}\}_i,$$

при том, что верно (4). Тогда для любой среды верно правило вывода:

$$(\& D_{tk}^t) \& (2) \rightarrow \bigvee_i S_i^{mk'}.$$

### 3.4. Отношение между составляющими связи

Для  $S_i = (V_{ik}, V_{ip})$  где  $V_j = (B_{jt}, D_{jt})$  выполняются следующие аксиомы.

**Аксиома 1.** Идентификация внешней среды двух блоков эквивалентна:

$$S_{ikt\_e} = S_{ipt\_e}.$$

**Следствие 1.** Идентификация внешних сред для двух связанных свойств частично эквивалентна:

$$S_{ikt\_e\_l1} = S_{ipt\_e\_l2}.$$

**Аксиома 2.** Идентификация внутренних сред для двух связанных свойств полностью эквивалентна:

$$Z_{ikl} = Z_{ikp}.$$

#### **4. Общий порядок возможного вывода необходимой структуры блока, отвечающего заданным требованиям**

Исходя из описанных выше отношений зависимостей вариантов структурных особенностей структур блоков в сложных иерархических структурных моделях в случае задания внешних требований по отношению к блоку некоторого небазового уровня иерархии типичной схемой синтеза структур будет следующая:

1. Вариант внешней среды определяет вариант внешней границы блока;
2. Вариант внешней границы блока определяет вариант внутренней границы блока.

Вариант внутренней границы блока определяют вариант внутренней среды блока и далее на 1 для определения структур вложенных подблоков.

#### **Заключение**

В данной статье определена семиотическая модель структур, т.е. построены:

- сигнатура  $T$ , для чего определен ряд новых категорий, входящих в сигнатуру;
- множество синтаксических верных выражений, построенных на базе элементов сигнатуры, т.е. грамматика  $G$ ;
- аксиоматика  $A$ , как часть множества синтаксических верных выражений;
- множество правил вывода  $P$ , позволяющих проверить, относится ли данное синтаксически верное выражение к множеству семантически верных выражений  $C$  (множеству прототипов).

Данная СМ имеет такие правила изменения:

- сигнатура  $T$ , множество синтаксических верных выражений  $G$ , аксиоматика  $A$ , множество правил вывода  $P$  — неизменны;
- множество семантически верных выражений  $C$  (множество прототипов) – открыто, т.е. предполагает ввод новых прототипов.

Постановка и метод решения задачи построения правил изменения множества семантически верных выражений  $C$  (множество прототипов), представленное И-ИЛИ-деревьями, описано в [9,10].

Принципиальным отличием предложенного подхода построения интенциональной составляющей модели, т.е. множества интенциональных отноше-

ний является построение идентификации на основе идентификации комплекса внешней и внутренней среды именуемого объекта.

Подобный подход может быть определен как «интегральная идентификация» объектов. Соответственно, можно определить:

- интегральное свойство (как параметр);
- интегральный идентификатор блока и т.д.

Таким образом, определен единый механизм идентификации структур, функций и состояний объектов в условиях замкнутых ограниченных моделей.

В качестве перспективных направлений данной работы можно отметить:

- разработку динамических определений структуры, сделанных с тех же позиций;
- определение уровней недоопределенности «интегральной идентификации» структур и их влияние на логику вывода.

Предложенная модель может быть рассмотрена с точки зрения теории сложности САУ [7], как модель САПР для решения типичных задач проектирования, построенная с учетом особенностей построения ЦПС как базы знаний.

Предлагаемая работа может быть рассмотрена как развитие основных положений интеллектуальной модели САПР, приведенных в [9]. Суть подхода [9] состоит в формировании на основе множества текстовых описаний моделей прототипов И-ИЛИ-дерева и формирования ряда продукций над ИЛИ-узлами (синтермами), связывающими имеющий смысл в данном наборе прототипов комбинации признаков. В упомянутой работе для описания зависимостей вариантов была применена модальная логика («необходимо», «возможно»).

Т.о., просматривается следующее развитие приведенных там положений:

1) разделение единого модуля описания модели объекта на различные подмодули (отдельные И-ИЛИ-деревья) описания: внешней границы, внутренней границы, внутренней среды (функция как частный случай внутренней среды), отдельных групп связей, групп свойств и т.д.;

2) введение сложной идентификации элементов модели, а не только прототипов в целом.

Данный подход более ориентирован на семантику модели, на конкретные структурные особенности модели, формирует более проблемно-ориентированный ПОС и в большей мере использует «сложно структурированное и семантически «насыщенное» множество идентификаторов».

## *Литература*

1. Толковый словарь по искусственному интеллекту / Авторы-составители Аверкин А.Н., Гаазе-Раппопорт М.Г., Поспелов Д.А. — М.: Радио и связь, 1992.
2. Валькман Ю.Р. Основные концепции построения аппарата исчисления моделей в исследовательском проектировании сложных объектов. В кн. КИИ-94 . Национальная конференция с международным участием «Искусственный интеллект-94». Сборник научных трудов. В двух томах. Том 2. — Рыбинск, 1994. — С.255–262.
3. Григорьев А.В. Представление недоопределенности знаний в инструментальной оболочке для построения САПР. Искусственный интеллект. N 1, 1999. — С. 96–106.
4. Григорьев А.В. Система уровней модели предметной области для интеллектуальных САПР, Москва: Физико-математическая литература, КИИ'2000, 2000. — С. 633–642.
5. Григорьев А.В. Унифицированная концептуальная модель предметной области. В кн. Информатика, кибернетика и вычислительная техника (ИКВТ-97). Сборник трудов ДонГТУ, Выпуск 1. — Донецк: ДонГТУ, 1997. — С.218–224.
6. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. — М.: Наука, 1986. — 288 с.
7. Солодовников В.В., Тумаркин В.И. Теория сложности и проектирование систем управления. — М.: Наука. 1990. — 186 с.
8. Зубенко Ю.Д. Системный анализ. — Донецк: ДонГТУ, 1995. — с. 166.
9. Григорьев А.В. Семиотическая модель базы знаний САПР. Научные труды Донецкого государственного технического университета Серия: Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем, выпуск 10: Донецк, ДонГТУ, 1999. — С. 30–37.
10. А.В. Григорьев. Организация пространства поиска решений в специализированной оболочке для создания интеллектуальных САПР. Вісник ТРТУ-ДонГТУ. Матеріали 2-го між. н.-т. семінара "Практика і перспективи інституціонального партнерства". — Донецк, ДонГТУ, 2001, N1.— С.57—68.

Сдано в редакцию: .03.2003г.

Рекомендовано к печати: д.т.н., проф. Башков Е.А.