

# Методы логического анализа и синтеза мозгоподобных структур

М.Ф. Бондаренко<sup>1</sup>, Н.Е. Русакова<sup>1</sup>, Ю.П. Шабанов-Кушнаренко<sup>1</sup>

*Abstract – In this lecture are examined the methods of logic analysis and synthesis of mozgopodobnykh of calculable structures and their practical.*

*Ключевые слова – Мозгоподобные структуры, Реляционная сеть, Логическая сеть.*

## I. ВВЕДЕНИЕ

В 1957 году академик АН УССР и СССР В. М. Глушков выдвинул идею создания мозгоподобных вычислительных структур. Определение понятия «мозгоподобная структура» можно отождествить с классическим понятием «математическая структура», а в дальнейшем в применении к вычислительной технике необходимо сузить, отождествив его с понятием «конечной математической структуры» [1].

## II. О МОЗГОДОБНЫХ СТРУКТУРАХ

В основе определения понятия «мозгоподобная структура», лежит понятие отношения. Разработан специальный математический аппарат для формульного представления отношений и действий над ними – алгебраическая система предикатов [2]. Эта система раслаивается на алгебру имен предикатов и модель предикатов. Имя  $P$  каждого предиката заданного типа взаимно однозначно развертывается в соответствующий ему свой предикат  $P(x_1, x_2, \dots, x_m)$ , от которого переходим к уравнению

$$P(x_1, x_2, \dots, x_m) = 1, \quad (1)$$

задающему отношению  $P$ , соответствующее этому предикату. Решая уравнения вида (1) относительно предметных переменных  $x_1, x_2, \dots, x_m$ , можно воспроизводить на модели любые процессы, как физические, так и информационные. Остается проблема решения уравнений вида (1). Она преодолевается построением алгебры предикатных операций – верхней алгебры алгебраической системы предикатов. Из различных вариантов алгебры предикатных операций останавливаемся на кванторной алгебре. На языке кванторной алгебры выражаются линейные логические операторы [3], являющиеся необходимым средством для решения уравнений вида (1).

Схемная реализация формул, описывающих алгебрологические структуры, приводит к логическим сетям – функциональным и реляционным. При сопоставлении типов этих сетей с основными типами нейроструктур мозга обнаруживается глубокое сходство строения технических и биологических структур. Реляционная логическая сеть имеет вид многополюсника. Она решает буквенные уравнения алгебры интеллекта, выполняя функции базы знаний. Реляционные сети подразделяются на

статические и динамические. В статической сети в процессе всего хода ее работы все входные сигналы сети не меняются. В противном случае мы имеем динамическую сеть. Они также делятся на буквенные и числовые. Последние могут использоваться для задач, которые раньше решались с помощью аналоговой техники. Разница между функциональными и реляционными сетями состоит в том, что в первых на полюсы подаются данные, а во вторых – знания. Переход к реляционным логическим сетям в корне меняет взгляд на программирование. В противоположность традиционному (функциональному) программированию реляционное программирование воспроизводит не поведение моделируемого объекта, а законы (отношения) определяющие это поведение. ЭВМ, управляемая реляционной программой называется мозгоподобной ЭВМ.

В Харьковском национальном университете радиоэлектроники с 2004 года демонстрируется действующий макет мозгоподобной ЭВМ, построенный на базе персонального компьютера [3]. Мозгоподобная ЭВМ способна осуществлять семантическую обработку текстов естественного языка, извлекая необходимые знания из уже имеющихся в ней знаний. При этом получается так, что все решающие элементы реляционной логической сети работают одновременно (параллельно), а ее производительность растет прямо пропорционально числу содержащихся в ней решающих элементов.

## III. ВЫВОДЫ

В мозгоподобных ЭВМ отпадает необходимость создавать функциональные (пошаговые) программы. Мозгоподобная ЭВМ программируется, как и человек, предложениями естественного языка, то есть управляется извне отношениями, а не функциями, записываемыми в виде алгоритмов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Глушков В. М. О некоторых задачах вычислительной техники и связанных с ними задачах математики [текст]: избр. труды / В. М. Глушков. – Т. 1. – К.: Наукова думка, 1990. – 262 с.
- [2] Глушков, В. М. Основные архитектурные принципы повышения производительности ЭВМ [текст]: избр. труды / В. М. Глушков. – Т. 2. – К.: Наукова думка, 1990. – 267 с.
- [3] Бондаренко М.Ф., Русакова Н.Е., Шабанов-Кушнаренко Ю.П. О мозгоподобных структурах // Бионика интеллекта – 2010, № 2 – С. 68-73.

<sup>1</sup> Харьковский национальный университет радиоэлектроники, пр.Ленина, 14, Харьков, УКРАИНА, e-mail: natalium@mail.ru