

УДК 681.5

С.А. Качур, канд. техн. наук

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г.Севастополь, Украина, 99053

root@sevgtu.sebastopol.ua

АДАПТИВНАЯ ОПТИМАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕЙ ПЕТРИ

Приведена структура адаптивной оптимальной системы автоматического управления на базе нейрокомпьютера. Дан алгоритм ее функционирования на базе сетей Петри.

Подлинная оптимизация автоматического управления, имеющая решающее значение для новых технологических процессов и объектов новой техники, возможна только в процессе функционирования системы в текущей обстановке и возникающей ситуации. При проектировании современных систем невозможно определить оптимальные решения во всех ситуациях, которые могут быть при эксплуатации. В условиях сложившейся, априорно не заданной ситуации применение очень сложных алгоритмов для решения задачи оптимизации требует использования вычислительной техники. Однако существуют ограничения на вычислительные затраты. По прогнозам для микропроцессорной техники они сохранятся в обозримом будущем. Перспективным направлением считается использование нейрокомпьютеров в качестве устройства управления. Одно из достоинств нейрокомпьютеров – сверхпараллельность вычислений. Хотя в настоящее время еще не созданы нейросетевые системы, значительно превосходящие системы, основанные на традиционных принципах обработки информации, с развитием нейрокомпьютеров связывают большие технические перспективы [1].

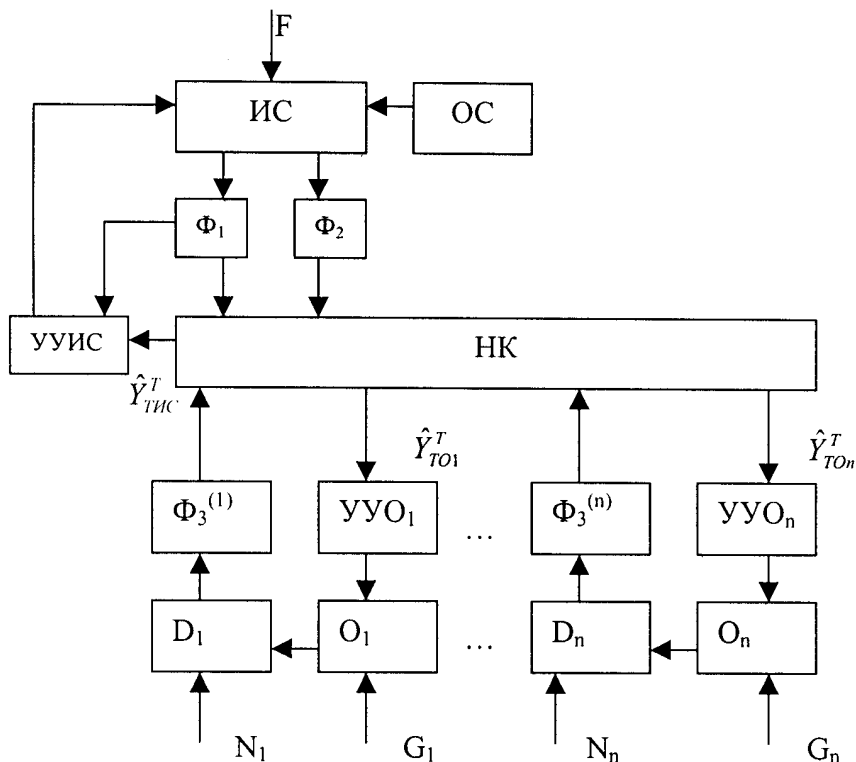


Рисунок 1 – Структура САУ на базе нейрокомпьютера

Представляется целесообразным разумное сочетание методов обработки информации в системах искусственного интеллекта и алгоритмов адаптивных систем автоматического управления. При таком подходе адаптивную оптимальную систему автоматического управления (АОСАУ) на базе нейрокомпьютера можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке 1. Предполагается, что нейрокомпьютер описывается сетевой моделью[2].

Нейрокомпьютер (НК) получает информацию об окружающей объект среде (ОС) от измерительной системы (ИС) после фильтрации (Φ_2), а информацию о параллельно функционирующих объектах ($O_i, i = \overline{1, n}$) - от систем датчиков ($D_i, i = \overline{1, n}$) через фильтры ($\Phi_3^{(i)}, i = \overline{1, n}$). На основе этой информации формируются текущие прогнозируемые теоретические векторы состояний ($\hat{Y}_{TOi}^T, i = \overline{1, n}$) для объектов и подаются на устройства управления объектами ($УУО_i, i = \overline{1, n}$), осуществляющие адаптивное управление

по заданным законам $\hat{Y}_{TOi}^T (i = \overline{1, n})$ на интервале времени $[t_1; t_2]$. На основе информации об окружающей среде и состоянии непосредственно ИС (через фильтр Φ_1) НК формирует текущий прогнозируемый теоретический вектор состояний $\hat{Y}_{TIC}^T$ для устройства управления ИС (УУИС), которое осуществляет адаптивное управление ИС. Управление ведется в условиях воздействия аддитивных помех $F, N, G_i (i = \overline{1, n})$.

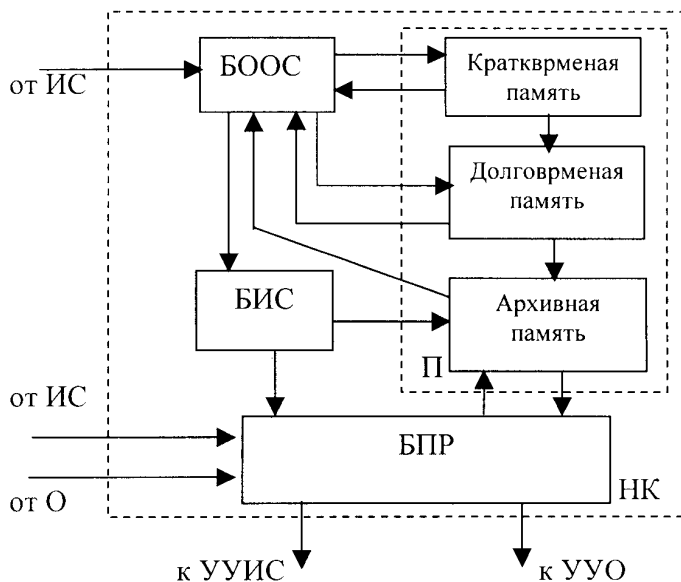


Рисунок 2 – Структура программно реализованного нейрокомпьютера на базе СП

Структура НК показана на рисунке 2. Нейрокомпьютер содержит: блок описания образа ситуации (БООС); блок идентификации ситуации (БИС); память (П) (кратковременную, долговременную и архивную); блок принятия решения (БПР). Кратковременная память хранит информацию о значениях параметров сети Петри БООС; долговременная – о структуре этой же сети; архивная память содержит описание классов ситуаций и последовательности их смены в виде сети Петри (СП).

Алгоритм функционирования АОСАУ на базе нейрокомпьютера для одного объекта управления изображен на рисунке 3.

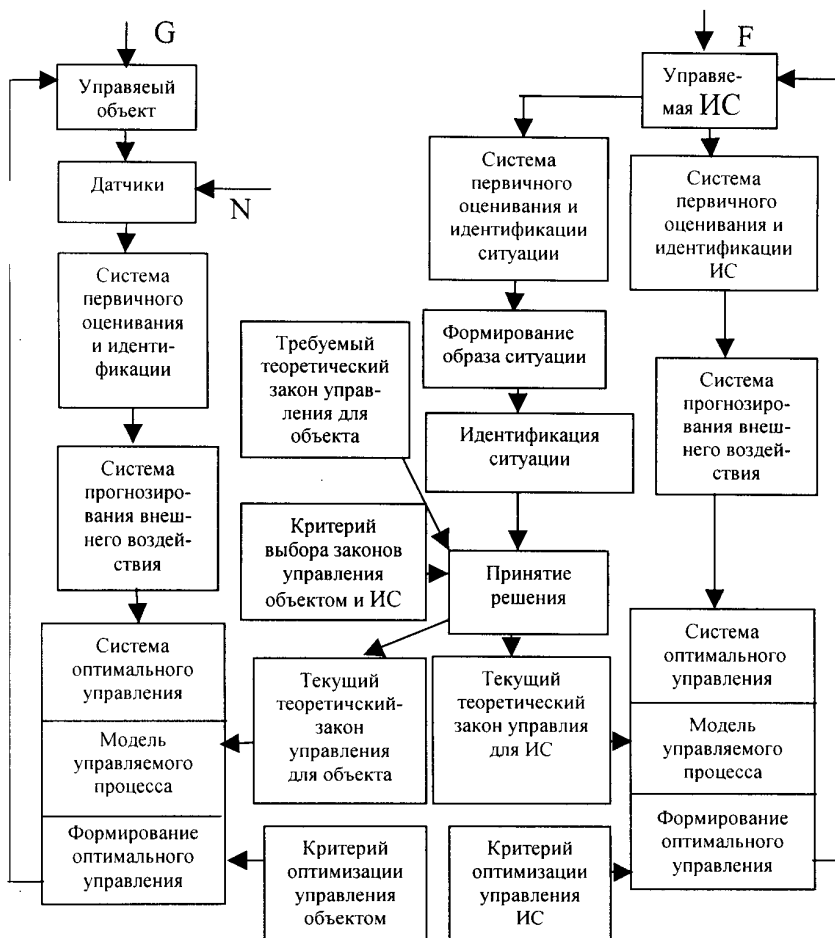


Рисунок 3 – Алгоритм АОСАУ на базе нейрокомпьютера для одного объекта управления

Процесс создания предложенной АОСАУ требует разработки методологии описания сетями Петри [2] как структуры нейрокомпьютера, его основных модулей, так и элементарных составляющих (модулей нейронов). Разработка модели нейронного модуля на базе СП позволит рассматривать нейрокомпьютер как АОСАУ. Представляется, что такой подход даст возможность повысить эффективность систем на основе нейрокомпьютеров и расширить область их применения.

Библиографический список

1. Амосов Н.М. Нейрокомпьютеры и интеллектуальные роботы / Н.М. Амосов. — К.: Наук. думка, 1991. — 271с.

2. Качур С.А. Модель стохастических систем и их соединений на основе сетей Петри / С.А. Качур // Проблемы управления и информатики. —2002. — №1. — С. 93 – 98.

Поступила в редакцию 09.10.2002 г.