

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОРЕГУЛЯТОРОВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

А.С. МИХАЙЛОВ

*ФГБОУ ВПО «Костромской государственный технологический университет»
ул. Дзержинского, 17, г. Кострома, 156005, Российская Федерация
amt@kstu.edu.ru*

В статье приводится краткий обзор существующих на сегодняшний день методов нейроруправления, отмечаются их главные недостатки. В качестве универсального метода нейроруправления предлагается концепция нейросетевого динамического регулятора состояния.

Ключевые слова: нейроруправление, система автоматического управления, технологический объект управления, динамический регулятор состояния.

В настоящее время в системах автоматического управления (САУ) технологическими объектами (ТОУ) все более широкое применение находят элементы искусственного интеллекта и в частности искусственные нейронные сети (ИНС). На сегодняшний день уже разработано несколько методов нейроруправления, классификация которых на основе анализа работ [1, 2] приводится на рис. 1.

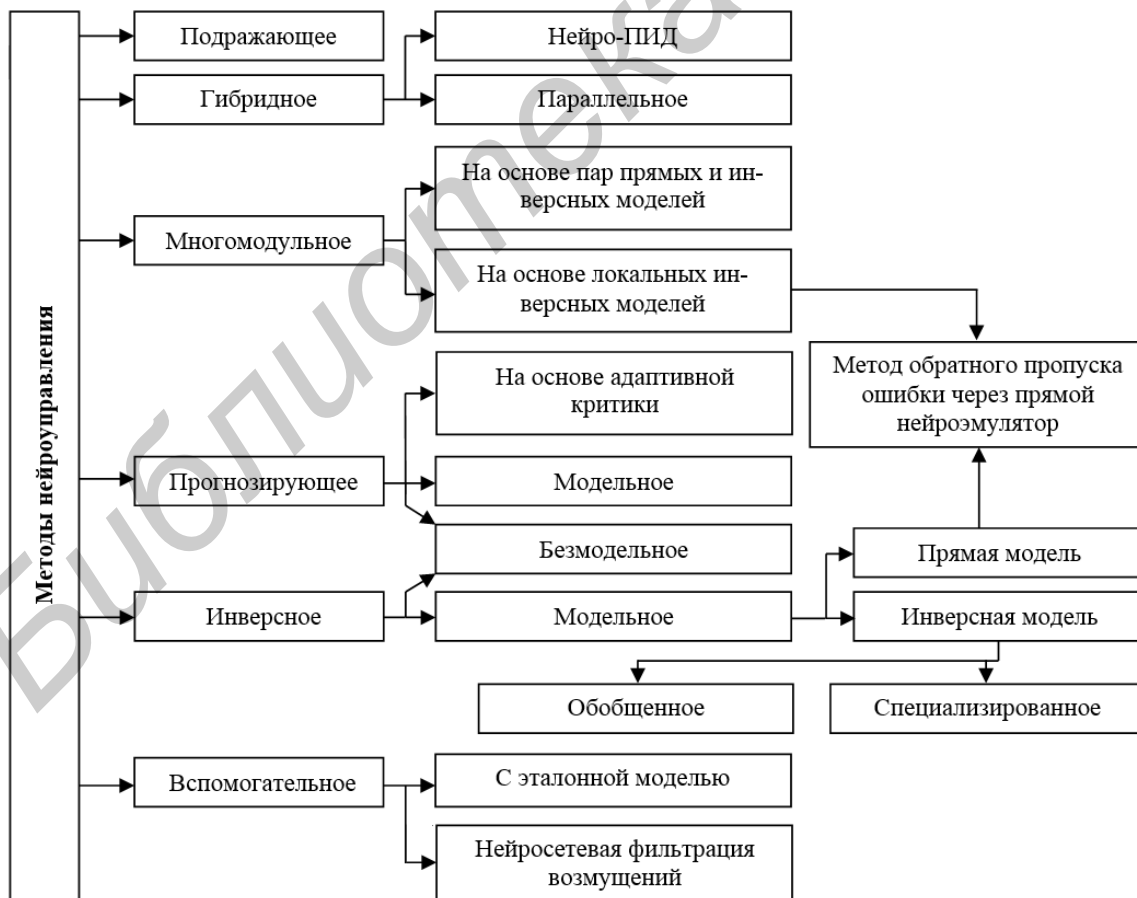


Рис. 1. Классификация методов нейрорувления

Однако ни один из перечисленных на рис. 1 методов нельзя считать универсальным. В табл. 1 приведены основные недостатки некоторых базовых методов нейрорегулирования. Общие недостатки существующих методов нейрорегулирования также рассмотрены в работе [3].

Табл. 1. Недостатки некоторых базовых методов нейрорегулирования

Метод	Недостатки
Подражающее нейрорегулирование	Для обучения необходим регулятор-учитель Нейрорегулятор в принципе не может обеспечить качество управления лучше, чем регулятор-учитель
Инверсное нейрорегулирование	Сложность реализации инверсных моделей ТОУ Трудности в выборе случайного процесса на входе САУ в процессе идентификации Громоздкость полученной САУ вследствие применения нескольких ИНС
Прогнозирующее нейрорегулирование	Неприменимо в цифровых САУ с малым периодом квантования из-за недостаточного быстродействия алгоритмов оптимизации
Многомодульное нейрорегулирование	Большой объем обучающей выборки Необходимость обучения прямых и инверсных моделей разных модулей Громоздкость полученной САУ вследствие применения нескольких ИНС
Гибридное нейрорегулирование	Сложность методов исследования устойчивости Необходимость в точной математической модели ТОУ

Несмотря на достаточно большое число публикаций по нейрорегулированию и нейрорегуляторам проблемы синтеза регуляторов состояния (РС) на основе ИНС в настоящее время практически не исследуются. А именно данный метод управления, основанный на формировании цепей обратных связей, придающих замкнутой системе заранее выбранное распределение корней, является весьма перспективным. РС по сравнению с другими регуляторами имеют ряд неоспоримых достоинств, среди которых:

- простая структура, поскольку РС представляет собой сумму жестких обратных связей по внутренним координатам ТОУ;
- возможность обеспечить теоретически любой заданный вид переходного процесса;
- высокая робастность системы с РС.

Научная новизна предлагаемой концепции состоит в дополнении стандартного динамического РС модулями нейросетевой идентификации и нейросетевой настройки параметров. При этом модуль нейросетевой идентификации на основе некоторых исходных данных должен формировать структуру и определять параметры модели ТОУ в пространстве состояний, а модуль нейросетевой настройки – определять коэффициенты РС и коэффициенты подстройки наблюдателя состояния.

Список литературы

1. Вороновский Г.К., Махотило К.В., Сергеев С.А. // Проблемы общей энергетики. 2007. №16. С. 54-67.
2. Чернотуб А.Н., Дзюба Д.А. // Проблемы программирования. 2011. №2. С. 79-94.
3. Михайлов А.С., Староверов Б.А. // Вестник ИГЭУ. 2013. №3. С. 64-68.