

УДК 62-52

А.Н. Смородин (6 курс, каф. САУ), А.Н. Юсупов,
асп., Н.В. Ростов, к.т.н., доц.

ЦИФРОВАЯ СЛЕДЯЩАЯ СИСТЕМА С НЕЙРОСЕТЕВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

В современных цифровых следящих системах (ЦСС) различного назначения широкое применение могут находить нейросетевые регуляторы. В частности, большой практический интерес представляет нейросетевая реализация цифровых квазиоптимальных по быстродействию регуляторов для позиционных режимов работы ЦСС. Однако при проектировании подобных нейросетевых регуляторов с нелинейными структурами возникают сложные аппроксимационные задачи, требующие для своего решения использования специальных методик и программных средств.

В проектировании нейросетевых регуляторов данного класса можно выделить три основных этапа:

- 1) определение для прототипного цифрового регулятора оптимальной линии переключения (или поверхности, в общем случае) вначале в табличном виде с последующей ее аппроксимацией, например, квадратичной функцией;
- 2) параметрическая оптимизация прототипного регулятора, в котором релейный элемент заменяется линейным элементом с насыщением;
- 3) нейросетевая аппроксимация нелинейных частей оптимизированного прототипного регулятора.

В работе рассматриваются примеры синтеза нейросетевых регуляторов с двумя вариантами структур для контура положения ЦСС с астатическим электромеханическим объектом управления 2-го порядка.

Первая структура содержит два одноходовых нейросетевых функциональных преобразователя, аппроксимирующих в прототипном регуляторе соответственно линию переключения и элемент насыщения (псевдорелейный элемент). Входом первого преобразователя является производная от ошибки контура положения, а входом второго - сигнал, соответствующий линии переключения. Во второй же структуре осуществляется аппроксимация в целом нелинейных частей прототипного регулятора одним двухходовым нейросетевым преобразователем.

Для решения поставленных задач аппроксимации использовались нелинейные статические нейронные сети прямого распространения, обучаемые по алгоритму обратного распространения ошибки средствами пакета MATLAB.

Результаты компьютерного моделирования показывают, что синтезированные нейросетевые регуляторы обеспечивают в контуре положения ЦСС переходные процессы, близкие к прототипным.

Используемая методика синтеза применима для компьютерного проектирования нейросетевых регуляторов рассматриваемого класса для ЦСС с линейными и нелинейными объектами управления не только 2-го, но и более высокого порядка.