# Василец Т.Е. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕЙРОРЕГУЛЯТОРА С ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛЬЮ

При построении нейронной сети объекта управления и нейронной сети регулятора Model Reference Controller с помощью ППП Neural Network Toolbox системы MATLAB количество нейронов скрытых слоёв *S* варьировалось в широких предела. Оптимальные

значения находятся в пределах *S*  10 15 .

Успех тренировки сети в значительной степени зависит от длины обучающий вы­

борки

*NВ* и такта дискретности

*t* , определяющего интервал между двумя последова­

тельными моментами съема данных. Лучшие результаты получены при *NВ*  10000 ,

*t*  0,001 *c* . При увеличении *t* снижается точность вычисления и разность между

ошибкой обучения и ошибкой, полученной на контрольном и тестовом множестве.

Уменьшение *t*

вызывает необходимость соответствующего увеличения

*NВ* и, как след­

ствие, значительно увеличивается время тренировки сети, при этом существенного сни­ жения ошибки не наблюдается.

Количество элементов запаздывания на входе

*Ni* и выходе *N j*

модели объекта

управления варьировалось в пределах

*Ni*  1  4 ,

*N j*  2  5. Количество элементов за­

паздывания на входе регулятора

*Nrc* , на выходе регулятора

*Nic*

и на выходе модели объ­

екта

*N jc*

(при синтезе нейронной сети регулятора) варьировалось в пределах:

*Nrc*  1  4 ,

*Nic*  1  5 , *N jc*  1  5 .

В качестве обучающей функции нейронной сети регулятора использована функция trainbfgc, а при обучении нейронной сети объекта управления ­ функция trainlm. При обу­ чении нейросети регулятора все обучающие данные разбиваются на *n* сегментов и с ис­

пользованием каждого сегмента выполняется *N*ö

циклов обучения. Количество циклов

обучения,

*N*ö , по истечении которых ошибка обучения переставала уменьшаться, состав­

ляло

*N*ö  20  30

при

*n*  30 .

В качестве эталонной модели принималась схема объект управления системы наве­ дения и стабилизации без учета трения на валу двигателя и механизма без учёта упругих

элементов. Как показали исследования, ни при каких па­ раметрах нейрорегулятора Model Reference Controller не удалось получить удовлетворительные динамические характеристики системы. Идентификация объекта управления была выполнена с высокой точностью. Ошибка обучения нейросети объекта управления со­

ставляла

1,16 1012

(рис.1), а мгновенные ошибки не

превышали

2 105 . Минимальная ошибка обучения

нейронной сети регулятора составляла

3, 48 104 . Одна­

Рис. 1. Окно контроля процес­ са обучения нейронной сети объекта управления регулятора Model Reference Controller

ко переходные процессы системы имеют колебательный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1 Медведев В.С., Потемкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6 / Под общ. ред. к.т.н.

В.Г. Потемкина. – М.: ДИАЛОГ­МИФИ, 2002. – 496 с.