

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

Н.А. СМЕРНОВА, Д.А. КОЗЛОВСКИЙ, Т.А. КОЛМОГорова, В.В. ЛАПШИН

(Костромской государственной технологической университет)

Прогнозирование свойств (показателей качества) материалов для САПР одежды [1] представляется возможным не на основе аналитических зависимостей показателей от характеристик строения материалов, а и путем создания интеллектуальной системы. Таковую интеллектуальную систему целесообразно создать на базе искусственных нейронных сетей (ИНС) [2].

Система, построенная на базе ИНС, обладает рядом достоинств:

- быстрая адаптация модели к новым данным (развитие и уточнение);
- нет необходимости пересматривать математическую форму;
- расширение емкости за счет простого наращивания числа элементов;
- однотипный подход к обучению системы для задач аппроксимации любой

сложности (для создания модели в виде аналитического выражения существует большое число методов аппроксимации);

- непрерывность выходных значений;
- система создается один раз и не требует дополнительного научного труда при дополнительном уточнении модели.

Кроме этого система имеет свои особенности [2], которые состоят в том, что: форма представления закономерностей не воспринимается человеческим сознанием; ее невозможно использовать как промежуточную систему выражений для других расчетов; получение результата определяется производительностью машины и программного обеспечения (это все – жесткая привязка к вычислительной технике); неуправляемость экстраполяционной формой.

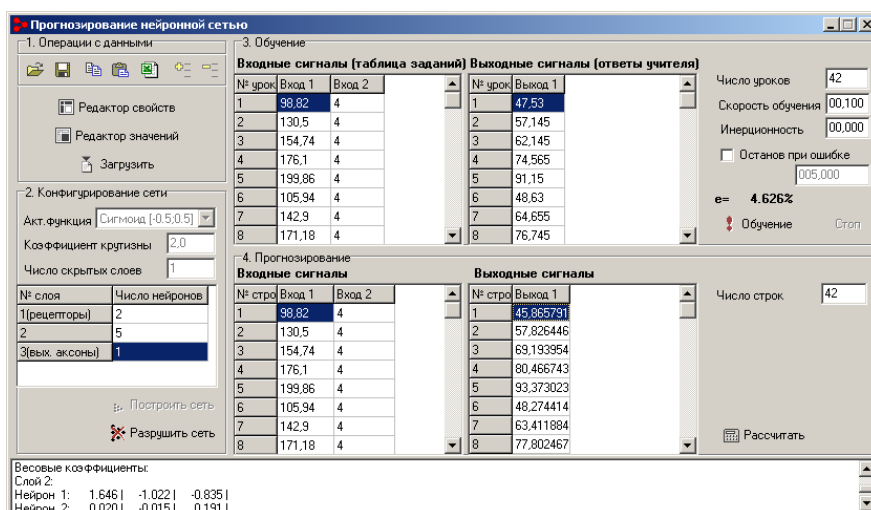


Рис. 1

При использовании подходов ИНС разработана компьютерная программа (рис. 1 – главное окно программы Prognosis) про-

гнозирования отдельных показателей качества материалов по известным характеристикам. Программа содержит функции

накопления данных (технологии баз данных), создания прямопоточной ИНС с произвольным числом слоев и нейронов в каждом из них, обучения ИНС с учителем по алгоритму обратного распространения ошибки (Back Propagation), расчета и прогнозирования, представления и сохранения данных.

В рассматриваемом примере технология прогнозирования отрабатывается для оценки взаимосвязи показателя формоустойчивости и характеристик строения льняных тканей. Показатель формоустойчивости оценивается работой A , затрачиваемой на прогиб пробы объемной формы [3].

В качестве характеристик строения льняных тканей выбраны коэффициент переплетения F_n (по Ереминой Н.С.) и поверхностная плотность M_s ($г/м^2$), зависящая от линейной плотности нитей и плотности ткани (числа нитей на 10 см).

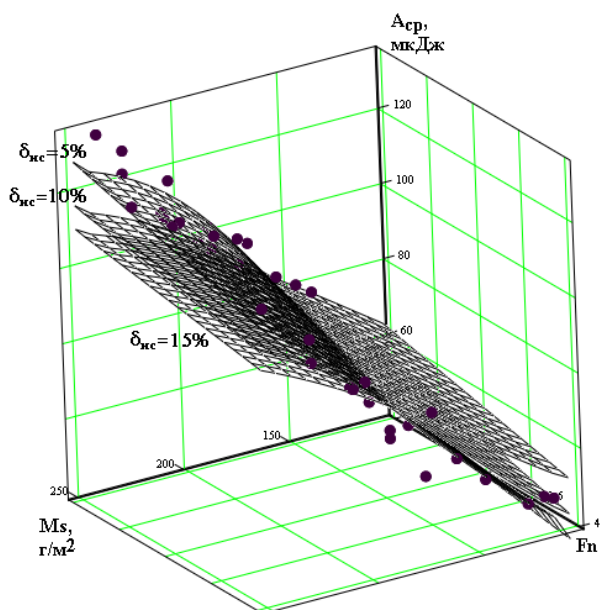


Рис. 2

По экспериментальным значениям ИНС аппроксимирует непрерывную поверхность зависимости работы A , затрачиваемой на изгиб, от F_n и M_s , которую можно принять за реальную в области ра-

бочих значений (рис. 2 – изменение поверхности $A(M_s, F_n)$ с уменьшением ошибки обучения δ_{nc}).

В процессе обучения ИНС ошибка уменьшается. Нарастивая структуру сети, ошибку обучения можно минимизировать практически до нуля, при этом сеть будет в точности воспроизводить экспериментальные данные и потеряет свою способность обобщения. Практически единственным средством проверить качество обучения и прогнозирования, не имеет ли место локальный минимум оптимальности, является определение ошибки прогнозирования для тканей, не вошедших в обучающую выборку.

ВЫВОДЫ

Предложено прогнозирование свойств текстильных полотен с использованием искусственных нейронных сетей, для чего разработана специальная компьютерная программа (Prognosis), где прогнозирование показателя формоустойчивости полотна апробировано на примере льняных костюмных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузов Б.А., Абрамов В.Ф. Номенклатура показателей качества тканей для одежды и основные предпосылки разработки автоматизированной системы выбора тканей.– М.: ИИЦ МГУДТ, 2003.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации/Пер. с польского И.Д. Рудинского.– М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Патент РФ на изобретение № 2267784. Способ определения свойств материалов текстильной и легкой промышленности при изгибе / Н.А. Смирнова, Д.А. Козловский, В.В. Лапшин. – Оpubл. 2006. Бюл. №01.

Рекомендована кафедрой технологии и материаловедения швейного производства. Поступила 13.03.07.