

Аспирант – Попова Д.Ю.,  
Руководитель: д.т.н., профессор, Никифоров А.Г.  
*Смоленская ГСХА, НИУ «МЭИ» СФ, Россия*

### **НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

На данный момент во многих областях знаний накоплен огромный объем данных экспериментальных исследований различного оборудования. Для того чтобы повысить эффективность работы различных технических устройств необходимо использовать эту информацию при создании оборудования, отвечающего современным условиям.

Существующие методы расчетов предполагают подбор эмпирических коэффициентов в уравнениях и априорное задание вида зависимостей на основе личных взглядов исследователя. Математические модели имеют сложный аналитический вид и определяются выбором физических моделей, описывающих рабочий процесс оборудования. Поверхности отклика целевых функций многоэкстремальны, с наличием многочисленных «оврагов» и «хребтов», процесс идентификации моделей является неоднозначным. Такой подход приводит к нерешаемым проблемам при аппроксимации экспериментальных данных.

Развитие вычислительной техники и появление в практике научных исследований программных пакетов для построения нейросетей позволяет решить проблемы, связанные как с построением обобщенного вида моделей, так и самим процессом идентификации. Нейронные сети предоставляют универсальный механизм аппроксимации, адекватный многомерным массивам данных, способны обучаться и подстраиваться при изменении условий, могут обобщать полученные знания, на основании чего считаются системами искусственного интеллекта. Базис функционирования нейросетей составляют алгоритмы обучения, позволяющие оптимизировать процесс поиска решений [1].

Нейронная сеть играет роль универсального аппроксиматора функции нескольких переменных, который реализует нелинейную

функцию вида  $y = F(x)$ , где  $x$  – входной вектор (возможно, целый массив переменных), а  $y$  – реализованная функция нескольких переменных.

В ходе работы была поставлена задача создать модель, рассчитывающую политропный КПД  $\eta$  и коэффициент политропного напора  $\psi$  в виде зависимостей  $f(\Phi, M_u, G)$  от условного коэффициента расхода, условного числа Маха и совокупности параметров, описывающих геометрию проточной части (обозначены как  $G$ ) [2].

Для моделирования этих значений использовалась сеть, состоящая из двух слоев, 20 нейронов в первом и 2 нейрона во втором слое. Функции активации слоев нейронов в моделях –  $\text{logsig}$  (логическая сигмоида).

Средняя ошибка по всем 567 входным векторам обучающей выборки расчётных значений политропного КПД  $\eta = f(\Phi, M_u, G)$  составила 2,5% и политропного коэффициента напора  $\psi = f(\Phi, M_u, G)$  не превышает 3%. Если не учитывать крайние по расходу точки, то среднее отклонение расчётных значений КПД и коэффициента напора не превышает 1,5%.

Полученные модели отражают зависимость энергетических характеристик от геометрических и режимных параметров. Эксперименты с нейронными сетями показали обнадеживающие результаты, что говорит о перспективности данного направления, особенно при описании процессов с большим количеством аргументов.

Таким образом, адаптируемые и обучаемые, искусственные нейронные сети представляют собой распараллеленные системы, способные к обучению путем анализа положительных и отрицательных воздействий.

### **Список использованных источников**

1. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002, 382 с.: ил.
2. Никифоров А.Г., Попова Д.Ю., Солдатова К.В. Нейросетевые модели политропного КПД и коэффициента напора промежуточной ступени центробежного компрессора. // Компрессорная техника и пневматика. – 2015. № 6. – с. 30-33.