

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ ВЕРТОЛЕТА МИ-8МТВ

Владов С.И., Климова Я.Р.

*Кременчугский летный колледж
Национального авиационного университета,
г. Кременчуг*

Исходя из того, что за последние десятилетия количество аварий вертолета Ми-8МТВ составило не один десяток, актуальной научно-практической задачей является диагностика работы его двигателя. Входными параметрами для диагностики двигателя вертолета Ми-8МТВ являются следующие его параметры: удельный расход топлива (x_1), массовый часовой расход топлива (x_2), эффективная мощность двигателя (x_3), частота вращения свободной турбины (x_4), частота вращения турбокомпрессора (x_5), давление воздуха на выходе из компрессора (x_6), степень повышения давления в компрессоре (x_7), температура газов (x_8). Разработанная нейронная сеть имеет соответственно восемь входов и один выход, который преобразует функцию $f(x_1, x_2, \dots, x_8)$ в функцию $f(x)$, что позволяет одновременно учитывать все контролируемые параметры двигателя.

Поскольку самым важным свойством нейронных сетей является их возможность обучаться на основе данных об объекте исследования, предлагается применить адаптивный шаг обучения нейронной сети, который реализуется в виде градиентного метода [1], в котором изменение весов описывается зависимостью:

$$\vec{w}_{k+1} = \vec{w}_k + \eta_k \vec{p}_k; \quad (1)$$

где η_k – размер шага на k -ой итерации, а вектор p_k задает направление движения и вычисляется по формуле:

$$\vec{p}_k = \vec{g}_k + \sum_{i=1}^{\min(k-1, m)} \beta_i \vec{g}_{k-1}; \quad (2)$$

где вектор g_j задает направление антиградиента на j -ой итерации; β_i – коэффициент, определяющий вес i -го градиента; m определяет количество запоминаемых градиентов; k – порядковый номер текущей итерации.

Градиентный метод обучения из (2) получается при $m = 0$, а методы сопряженных градиентов, которые наиболее часто употребляются при обучении нейронных сетей, получаются путем суммирования всех предыдущих направлений (при $m = \infty$).

Выводы. В работе предложено применение адаптивного алгоритма с целью более гибкого решения задач диагностики двигателя вертолета Ми-8МТВ при обучении разработанной нейронной сети.

Литература:

1. Лиля В. Б. Алгоритм и программная реализация адаптивного метода обучения искусственных нейронных сетей / В. Б. Лиля // Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 19. – № 1. – С. 55–59.