

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР**  
при поддержке  
**РОССИЙСКОГО ФОНДА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**  
**(ММРО-10)**

Доклады 10-й Всероссийской конференции

Москва  
2001

# Применение нейронных сетей для распознавания лиц

*А.Б. Глаз, Ю.В. Шлямов, С.Д. Ярцева*

(Латвия, Рига)

В работе рассматривается применение распознающих нейронных сетей для распознавания изображений, представляющих человеческие лица. Работа условно может быть разделена на две части:

1. предварительная обработка изображений
2. применение комитетных решающих правил в нейронных сетях для распознавания образов [1]

## **Предварительная обработка изображений.**

Предварительная обработка изображений реализовывала сжатие изображения. Исходное изображение описывалось матрицей  $60 \times 60$  пикселей. Значение каждого пиксела находилось в интервале  $[1..255]$ . Для сжатия изображений использовалась решетка, размер каждой ячейки которой был  $3 \times 3$  пиксела. Для сжатия в каждой ячейке вычислялось среднее значение. Далее проводилась нормализация. В результате такого сжатия каждое изображение описывалось 400-мерным признаком. Значение каждого из признаков находилось в интервале  $[0, 1]$ . Сжатые изображения подавались на вход нейронной сети.

## **Комитетные решения.**

Распознающая нейронная сеть представляла собой многоуровневый перцептрон, в котором каждый нейрон реализовывал логистическую функцию. Для обучения такой сети использовался алгоритм обратного распространения ошибки (back-propagation), реализующий вариант градиентного метода. Но так как эффективность градиентного алгоритма зависит от выбора исходной точки, то для уменьшения такой зависимости использовалось комитетное решение [2].

Комитетное решение строилось на основе решений, полученных каждой нейронной сетью из некоторого множества таких сетей. Эти сети имели

одинаковую структуру и отличались только выбором исходных значений весов между слоями. Рассматривалось два варианта комитетных решений:

1. среднее по ансамблю [3]
2. взвешанное голосование

В отличие от алгоритма среднего по ансамблю алгоритм взвешанного голосования позволяет учитывать величину эмперического риска.

Полученные экспериментальные результаты распознавания лиц показали эффективность предлагаемого подхода.

### **Литература**

1. Glaz A. Hierarchical procedure for constructing decision rules in recognition problems//Pattern Recognition and Image Analysis. 1991. Vol.1, No 1: 5-12
2. Glaz A., Shlamov Y. Committee Methods Using For Recognition Error Minimization In Feed-Forward Neural Networks//Computer Science. Scientific Proceedings of Riga Technical University. 2000. Serija 5, Sejums 1: 44-51
3. Haykin S. Neural Networks: a comprehensive foundation. 2en ed.//Prentice-Hall. 1999.