

**Клабуновская А.А.** — рецензент Корначевский Я.И.  
УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”

## Нейросетевые методы распознавания человека по изображению лица

В настоящее время всё более широкое распространение получают биометрические системы идентификации человека. Они основываются на уникальных биологических характеристиках, которые не просто подделать. Одна из таких характеристик – лицо человека.

Задача распознавания лица человека не имеет точного аналитического решения. Поэтому предложено использовать нейросетевые методы. Архитектура и функционирование нейронных сетей (НС) имеют биологические прообразы. Веса в НС не вычисляются путём решения аналитических уравнений, а подстраиваются различными локальными методами при обучении [1]. В процессе обучения НС происходит автоматическое извлечение ключевых признаков, определение их важности и построение взаимосвязей между ними. Обученная НС может успешно применять полученный опыт на неизвестные образы.

Для распознавания лица человека используют: многослойные нейронные сети (МНС), нейронные сети высокого порядка (НСВП), радиально-базисные нейронные сети (РБНС), сети Хопфилда, нейронные сети, учитывающие топологию пространства, сети Кохонена.

МНС применяют для классификации изображений по расстоянию между некоторыми специфическими областями лица (нос, глаза, рот). Таким образом, с помощью МНС можно классифицировать человека по его расе, полу, эмоциональному состоянию.

НСВП способны формировать сложные разделяющие поверхности. Их особенность заключается в том, что если для обучения предъявить образ класса без вариаций масштабов и поворотов – после обучения сеть будет распознавать известные классы инвариантно к масштабу и поворотам изображения. Точность классификации повернутых и масштабированных изображений НСВП выше по сравнению с МНС.

Еще один вид нейронных сетей – радиально-базисные сети (РБНС). По сравнению с МНС, РБНС обучаются быстрее, однако не способны работать на образах, которые кардинально отличаются от образов-примеров. Размеры РБНС больше, чем МНС для аналогичных задач, и потому РБНС становятся малоэффективными с ростом входных данных [2].

При использовании сети Хопфилда с увеличением числа образов время восстановления эталона не увеличивается, в отличие от простого поиска и сравнения с каждым образом. Кроме того, слабо искажённые образы сеть восстановит быстрее [3].

К сетям, учитывающим топологию пространства изображения, относят: когнитрон, неогкогнитрон, свёрточные нейронные сети. Эти сети обеспечивают частичную устойчивость к изменениям масштаба, смещениям, поворотам, смене ракурса и прочим искажениям.

Сети Кохонена не требуют обучения и предварительной обработки изображения, что ускоряет процесс распознавания. Еще одно преимущество таких сетей – частичная устойчивость к изменению освещения, смещениям и искажениям [2].

### Литература

1. Головки В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями – Брест:БПИ, 1999, – 260 с.
2. Брилок Д. Распознавание человека по изображению лица и нейросетевые методы, 2001. – С. 49–64. Режим доступа: [http://neuroface.narod.ru/ 28.02.2010].
3. Foltyniewicz R. Efficient High Order Neural Network for Rotation, Translation and Distance Invariant Recognition of Gray Scale Images. Lecture Notes in Computer Science – Computer Analysis of Images and Patterns, 1995, P. 424–431.