

В. В. Мисюра И. В. Мисюра (Ростов-на-Дону, РГСУ, ЮФУ). **Некоторые аспекты применения стохастической геометрии и нейронных сетей в решении задач распознавания изображений.**

В век развития компьютерных технологий возрастает роль методов и алгоритмов обработки информации, представленной в виде изображений. В цифровой обработке изображений актуальной остается задача получения качественных методов распознавания изображений. К решению данной задачи применяются различные подходы, широко изложенные в научной литературе и получившие практическое применение. Одним из таких подходов, основанном на аппарате стохастической геометрии является обработка не самого изображения, а его признаков или дескрипторов [1]. В указанных источниках предлагается новая теория формирования признаков распознавания, не зависящих от движений изображений, а также от их аффинных преобразований. Ключевым элементом при формировании нового класса признаков распознавания является геометрическое трейс-преобразование, связанное со сканированием изображений по сложным траекториям [4]. Отличительной чертой группы рассматриваемых признаков является представление каждого из них в виде последовательной композиции трех функционалов $\Pi(F) = Q \circ P \circ T(F \circ L(\theta, \rho, t))$. Каждый функционал Q, P, T действует на функции одной переменной θ, ρ, t соответственно. В связи с характерной трехфункциональной структурой такие признаки были названы триплетными. Трейс-преобразование является ключевым моментом формирования триплетного признака.

При практическом решении задачи распознавания изображений всегда стоит проблема выделения наиболее информативных признаков. Трейс-преобразование позволяет получить тысячи различных признаков (для этого достаточно использовать всего 10 функционалов каждого типа), причем в режиме автоматической компьютерной генерации. Заметим, что функционалы, используемые при построении признака, не обязательно должны иметь аналитическое представление — это может быть также некоторый «алгоритм», эмпирически выведенный способ вычисления преобразования. Однако вычислительная сложность получения достаточно большого числа признаков для каждого распознаваемого изображения, а также сложность построения решающей процедуры требуют ограничиться небольшим количеством наиболее информативных признаков. Для этого используется процедура минимизации признакового пространства.

Минимизация признакового пространства обычно включает решение двух основных задач: преобразование кластеризации и выбор признаков. Идея преобразования кластеризации заключается в том, чтобы обеспечить группировку точек, представляющих выборочные образы одного класса. В результате такого преобразования максимизируются расстояния между классами и минимизируются внутримножественные расстояния. Что же касается выбора набора признаков при ограничениях на ресурсозатратность их реализации и методов их сравнительной оценки, анализ существующих работ по данной тематике показывает, что распространенные методы, например, метод анализа главных компонент, обладают своими преимуществами и недостатками.

К недостаткам относится, то что не учитываются некоторые важные характеристики структуры данных. Поэтому целесообразно использовать автоассоциативную нейронную сеть для решения задачи минимизации признакового пространства, как нелинейную реализацию метода анализа главных компонент. Как правило, в качестве автоассоциативной сети берется многослойный перцептрон с тремя промежуточными слоями [2].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-01-00579 а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Федотов Н. Г.* Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа. М.: Физматлит, 2009, 304 с.
2. *Хайкин С.* Нейронные сети: полный курс. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006, 1104 с.