

УДК 004.93

## МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**БАРЩЕВСКИЙ Евгений Георгиевич**

кандидат технических наук, профессор

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова  
г. Санкт-Петербург, Россия

*Актуальность работы обусловлена широким использованием распознавания и классификации изображений в различных областях человеческой деятельности, таких как, например, визуальный поиск и распознавание объектов по фотографии.*

**Ключевые слова:** распознавание и классификация изображений, пиксель, методы классификации изображений.

Распознавание и классификация изображений – это то, что делает возможным многие из самых впечатляющих достижений искусственного интеллекта (<https://www.it-week.ru/ai/article/detail.php?ID=21174>). Но как компьютеры учатся обнаруживать и классифицировать изображения? В этой статье рассмотрены общие методы, которые компьютеры используют для интерпретации и обнаружения изображений [1; [http://ainews.ru/2018/11/alexnet\\_svertochnaya\\_nejroset\\_dlya\\_klassifikacii\\_izobrazhenij.html](http://ainews.ru/2018/11/alexnet_svertochnaya_nejroset_dlya_klassifikacii_izobrazhenij.html)].

Методы классификации изображений в основном можно разделить на две разные категории: классификация на основе пикселей и объектная классификация [2]. Пиксели – это базовые единицы изображения, и анализ пикселей – это основной способ классификации изображений. Однако алгоритмы классификации могут либо использовать только спектральную информацию в отдельных пикселях для классификации изображения, либо исследовать пространственную информацию (соседние пиксели) вместе со спектральной информацией. Методы классификации на основе пикселей используют только спектральную информацию (интенсивность пикселя), в то время как методы классификации на основе объектов учитывают как спектральную информацию о пикселях, так и пространственную информацию.

Существуют различные методы классификации, используемые для классификации на

основе пикселей. К ним относятся минимальное расстояние до среднего, максимальное правдоподобие и минимальное расстояние Махалнобиса. Эти методы требуют, чтобы были известны средние значения и дисперсии классов, и все они работают, исследуя «расстояние» между средними значениями класса и целевыми пикселями. Методы классификации на основе пикселей ограничены тем фактом, что они не могут использовать информацию от других соседних пикселей. Напротив, методы классификации на основе объектов могут включать другие пиксели и, следовательно, они также используют пространственную информацию для классификации элементов. Обратите внимание, что «объект» относится только к смежным областям пикселей, а не к тому, есть ли целевой объект в этой области пикселей. Самые последние и надежные системы классификации изображений в основном используют схемы классификации на уровне объектов, и для этих подходов данные изображения должны быть подготовлены особым образом. Объекты/регионы должны быть выбраны и предварительно обработаны.

Прежде чем изображение и объекты/области внутри этого изображения могут быть классифицированы, данные, составляющие это изображение, должны быть интерпретированы компьютером. Изображения должны быть предварительно обработаны и готовы к вводу в алгоритм классификации, и это делается по-

средством обнаружения объектов. Обнаружение объекта осуществляется с помощью разнообразных методов и техник, которые в этой статье не рассматриваются.

**Выводы.** Анализ, рассмотренных в статье методов классификации изображений показал, что наиболее точной и надежной является объектная классификация.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сикорский О.С.* Обзор свёрточных нейронных сетей для задачи классификации изображений // Новые информационные технологии в автоматизированных системах – М., 2017. – № 20 – С. 37-42.
2. *Ширяев В.И.* Финансовые рынки: Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика. – М.: КД Либроком, 2016. – 232 с.

UDC 004. 93

## IMAGE CLASSIFICATION METHODS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**BARSHCHEVSKY Eugene Georgievich**

Candidate of Sciences in Technology, Professor  
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping  
St. Peterburg, Russia

---

*The relevance of the work is due to the widespread use of image recognition and classification in various areas of human activity, such as, for example, visual search and recognition of objects from photographs.*

**Keywords:** image recognition and classification, pixel, image classification methods.

---