

Дубович Иван Владимирович, магистрант,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ»

Дубович Илья Владимирович, магистрант,
Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С. П. Королёва

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ В ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ЭЛЕМЕНТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация. В статье рассматривается применение методов распознавания образов для идентификации промышленной продукции и отдельных элементов двигателей летательных аппаратов. Показано значение компьютерного зрения и алгоритмов классификации в автоматизации визуального анализа объектов. Отмечены основные группы признаков, используемых при распознавании, а также факторы, влияющие на точность результатов.

Ключевые слова: Распознавание образов, компьютерное зрение, классификация изображений, промышленная продукция, технические объекты, искусственный интеллект.

В современных условиях цифровизации производственных, складских и инженерно-технических процессов возрастает интерес к автоматизации задач визуальной идентификации объектов. Одним из наиболее перспективных направлений такой автоматизации является применение методов распознавания образов, позволяющих анализировать изображение объекта и определять его принадлежность к заранее заданному классу [1]. Особенно актуально это как для промышленной продукции, имеющей схожие конструктивные характеристики упаковки, так и для технических компонентов, где требуется распознавание отдельных деталей, маркированных элементов и характерных визуальных признаков.

Распознавание образов представляет собой область искусственного интеллекта, ориентированную на выделение информативных признаков объектов и их последующую классификацию [2]. В задачах идентификации промышленной продукции это означает анализ формы тары, цветовых характеристик, особенностей расположения этикетки, структуры визуальных элементов и текстовых обозначений. В технических приложениях аналогичный подход может быть использован для анализа внешнего вида отдельных узлов, корпусов, соединительных элементов и маркировки деталей, в том числе в составе двигателей летательных аппаратов.

При идентификации промышленных и технических объектов важную роль играет компьютерное зрение, которое обеспечивает получение и предварительную обработку изображений, выделение контуров, анализ цветовых компонентов и подготовку данных для последующей классификации [3]. В зависимости от поставленной задачи могут применяться как классические методы обработки изображений, так и современные нейро-сетевые алгоритмы. Для ограниченного числа классов, характерного как для локальных складских систем, так и для задач идентификации типовых технических компонентов, эффективным решением может быть обучение моделей на специально подготовленном наборе изображений.

Одной из ключевых особенностей рассматриваемых объектов является сочетание повторяющихся и уникальных признаков. Например, упаковки различных химических жидкостей могут иметь схожую геометрию, одинаковые предупредительные пиктограммы и близкое расположение основной этикетки. Аналогично в технической сфере отдельные



компоненты двигателей летательных аппаратов могут обладать схожей формой, типовой конструкцией или повторяющимися элементами крепления, но отличаться маркировкой, конфигурацией поверхности, расположением отверстий, соединений или характером внешнего исполнения [4]. Следовательно, задача идентификации не сводится к анализу одного признака, а требует комплексного подхода.

На точность распознавания оказывают влияние качество изображения, условия освещения, угол съёмки, масштаб объекта и особенности фона. Если система разрабатывается для практического применения, необходимо учитывать вариативность реальных условий получения изображений [5]. Это особенно важно как при анализе промышленной продукции в складской среде, так и при исследовании технических объектов, включая элементы двигателей летательных аппаратов, где визуальные данные могут получаться под разными углами, на различном расстоянии и в условиях частичного перекрытия отдельных деталей.

Современные методы классификации изображений позволяют повысить качество идентификации объектов за счёт использования моделей глубокого обучения. Нейро-сетевые архитектуры способны автоматически выделять значимые признаки изображения и формировать более устойчивое представление о классе объекта по сравнению с ручным конструированием признаков [6]. Применительно к промышленной продукции это особенно полезно при различии упаковок с похожим оформлением. В технических задачах аналогичный подход может использоваться для распознавания типовых элементов конструкции, визуального контроля состояния поверхности и идентификации компонентов по совокупности геометрических и структурных признаков.

Таким образом, применение методов распознавания образов в задачах идентификации промышленной продукции и элементов двигателей летательных аппаратов является актуальным и практически значимым направлением. Интеллектуальный анализ изображений позволяет автоматизировать процесс визуального распознавания объектов, снизить влияние человеческого фактора и создать основу для дальнейшей интеграции с информационными, контрольными и производственными системами. Это делает рассматриваемый подход перспективным как для исследовательских, так и для прикладных инженерных разработок.

Список литературы:

1. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. М.: Мир, 1978.
2. Бишоп К. Распознавание образов и машинное обучение. М.: Диалектика, 2020.
3. Сойфер В. А. Методы компьютерной обработки изображений. М.: Физматлит, 2001.
4. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. М.: Вильямс, 2004.
5. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006.
6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016.

