

**Черкашин Павел Викторович**

бакалавр техн. наук, магистрант

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

**Шепелев Александр Игоревич**

бакалавр юрид. наук, магистрант

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

**Худасова Ольга Геннадьевна**

магистр техн. наук, старший преподаватель

Институт инженерных технологий

и естественных наук

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

**Гахов Роман Павеласович**

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой

Институт инженерных технологий

и естественных наук

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный  
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

## **ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В СИСТЕМЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАРКИРОВКИ И НОМЕРНЫХ ЗНАКОВ**

*Аннотация: в данной статье рассматриваются самые распространённые программные средства распознавания образов и их применимость в решении задачи идентификации маркировки товаров или номерных знаков транспортных*

*средств, решение данных задач востребовано на современном рынке информационных технологий.*

**Ключевые слова:** *машинное зрение, идентификация объектов, распознавание образов, image recognition, лекарственные средства, контрафакт, транспортные средства.*

Суть стоящей перед нами задачи заключается в создании программных средств для считывания и распознавания различных маркеров или меток, например, кодов с вторичной упаковки лекарственного средства, номерного знака государственной регистрации автомобиля при помощи камеры, например, смартфона, камеры наружного наблюдения, иных устройств видео захвата бюджетного сегмента. Необходимость решения подобных задач продиктована наличием проблемы контрафактной продукции на потребительском рынке, наличием необходимости регистрации или фиксирования движения, размещения транспортных средств для взимания оплаты за их проезд, парковку, доступ на определённую территорию.

На сегодняшний день обстановка на Российском фармацевтическом рынке вызывает опасения поскольку она оказывает влияние на жизненно важные аспекты жизни граждан. В то же время, на рынке нашей страны, одном из самых значительных, по количеству производителей, импортёров и наименований лекарственных средств (ЛС), присутствует значительное количество контрафактной продукции, и имеют место факты продажи просроченной продукции. Осуществление контроля в данной сфере осложняется отсутствием стандартизации на государственном уровне. Ведётся речь о её создании в 2017 году [1].

Для осуществления подобного контроля необходимо считывание штрихового кода, и нанесённых на неё серийного номера, даты выпуска и срока годности. Эти сведения необходимы для того чтобы установить производителя (импортёра), наименования препарата, и серию выпуска. Эти данные нужны для определения подлинности и отсутствия данных о браке данной партии, и выдачи соответствующего резюме пользователю [2].

Касательно систем распознавания номерных знаков настоящее время существует достаточно много систем распознавания номерных знаков (НЗ) ТС, обладающие высоким быстродействием и точностью распознавания даже при большой скорости движения автомобилей. Однако, для обеспечения бесперебойного функционирования таких систем, требуется специальное дорогостоящее аппаратное оборудование. Приобретение подобного рода оборудования не всегда целесообразно для таких типов объектов, где скорость проезда транспортных средств невелика. К таким типам объектов относятся автозаправочные станции (АЗС), парковки, стоянки, площадки перед магазинами, внутриквартальные дороги, гаражные кооперативы и ряд других. Потребность проведения исследований и разработки таких технологий для решения проблем данного уровня вызвала необходимость создания методов и моделей анализа структурированных символов для распознавания текстовой информации, которая отражена на регистрационных номерных знаках ТС [3].

На первый взгляд технологии машинного зрения и распознавания образов кажутся схожими механизмами с методами обработки сигналов, принимаемых в среде подверженной помехам, однако же отличие методов обработки изображений от хорошо изученной теории обработки сигналов, заключается в разработке методов обнаружения объектов, слабо чувствительных к разнообразным видам изменчивости, характерным лишь для изображений. Такими специфическими видами изменчивости являются ракурсные и радиометрические искажения, а также различные виды искажений, не сводимые к вероятностным моделям (шумы формы) [4].

Задачами, решаемыми при помощи инструментов машинного зрения, являются задачи детектирования номеров регистрации транспортных средств (автомобильных номеров), маркировка деталей и продукции в промышленности.

Фильтрация – обработка изображения при помощи единого преобразования ко всем его точкам. Данные методы не выполняют какого-либо анализа полученного изображения, но рассматривают полученные точки как особые.

Свёртка. Это особый вид интегрального преобразования, позволяющий получить функцию, которая устанавливает «схожесть» двух функций. В распознавании образов это позволяет выделить на изображении низкие или высокие частоты путём свёртки с, например, функциями Гаусса и Габора.

Так же, для свёртки используются некоторые характеристические функции. Такой тип фильтрации называется Вейвлет-преобразование. Вейвлет-анализом называется поиск произвольного паттерна на изображении при помощи свёртки с моделью этого паттерна. Существует набор классических функций, используемых в вейвлет-анализе. К ним относятся вейвлет Хаара, вейвлет Морле, вейвлет мексиканская шляпа, и т. д. Примитивы Хаара, относятся к таким функциям для двумерного пространства [5].

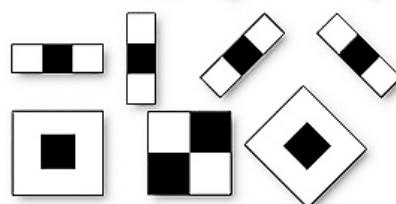


Рис. 1. Примитивы Хаара

Классические вейвлеты обычно используются для сжатия изображений, или для их классификации (без работы с которой нашу задачу не решить).

К положительным особенностям алгоритма можно отнести то что он способен выделять отдельные символы и на него никак не влияет поворот изображения.

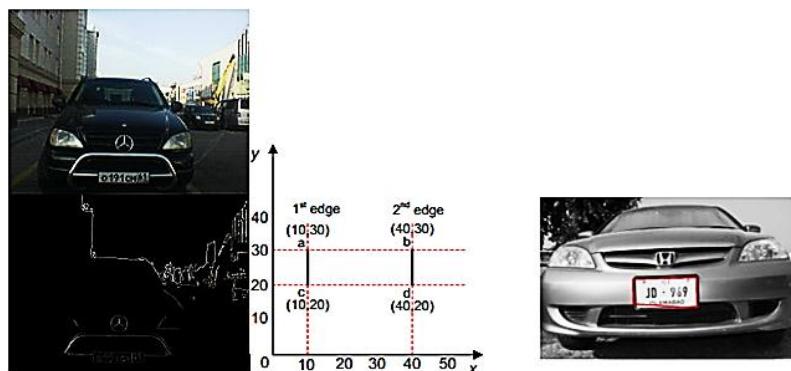


Рис. 2. Пример работы поиска номерного знака

---

Фильтрация границ и контуров. Контуры изображений являются областями с высокой концентрацией информации, которая слабо зависит от цвета и яркости.

Обычно анализ изображения включает в себя получение внешнего контура изображенных объектов и запись координат точек этого контура. Чаще всего требуется получить внешний контур в виде замкнутой кривой или совокупности отрезков дуг.

Данный подход часто применяется в задачах детектирования автомобильных номеров. На первом этапе производят бинаризацию изображения, фильтрацию оставляя только границы, затем выделяются все найденные контуры, производится их анализ. Ищется контур, соответствующий по пропорциям номерному знаку (или другому маркеру) или две границы (как правило вертикальные) высота которых, и взаимное расстояние подходят под пропорции искомого маркера – предполагается, что он находится между ними [5].

Вывод: в данной статье мы рассмотрели методы машинного зрения и их применение в решении задачи распознавания различных идентификаторов.

### ***Список литературы***

1. В России с сентября начнут чипировать все шубы // По материалам программы «Сегодня» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ntv.ru/novosti/1644367>
2. Черкашин П.В. Проблема выбора оптимального средства распознавания образов для идентификации лекарственных средств / П.В. Черкашин, Р.П. Гахов, А.Э. Литвинова // Новое слово в науке: перспективы развития: Материалы IX (3). – Интерактив плюс». – 2016.
3. Тлебалдинова А.С. Разработка методов и моделей анализа структурированных символов для распознавания текстовой информации. – 2015.
4. Выделение и описание характерных элементов изображения // [technicalvision.ru](http://wiki.technicalvision.ru/index.php/Выделение_и_описание_характерных_элементов_изображения) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://wiki.technicalvision.ru/index.php/Выделение\\_и\\_описание\\_характерных\\_элементов\\_изображения](http://wiki.technicalvision.ru/index.php/Выделение_и_описание_характерных_элементов_изображения)

5. Мальцев А. Пару слов о распознавании образов // Хабрахабр. – 2014.