

# Определение геометрической формы объекта нейросетевыми методами

Козлова Е.И.; Лисакович О.И.

Кафедра интеллектуальных систем, факультет радиофизики и компьютерных технологий

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

e-mail: kozlova@bsu.by

**Аннотация** — Рассмотрено решение задачи нейросетевого распознавания геометрической формы объекта, как в случае идеального изображения, так и в случае наличия помех на исходном изображении.

**Ключевые слова:** нейросеть; распознавание изображений; предварительная обработка

## I. ВВЕДЕНИЕ

Сегодня определение формы объекта на изображении является актуальной задачей не только в области научных исследований, но и в вопросах обеспечения безопасности жизни и деятельности человека в различных областях — организации дорожного движения, безопасности на транспорте, в промышленности и т.д.

Нейросетевые методы обработки информации являются весьма популярными в различных областях науки и техники благодаря своим замечательным свойствам — высокой надежности и устойчивости к небольшим искажениям входного сигнала. Применение нейросетей для решения задачи распознавания образов дает определенные преимущества по сравнению с применением других методов, такие как быстрое обучение и настройка сети, высокая достоверность полученных результатов, надежность работы сети в случае поступления зашумленного сигнала [1]. В данной работе рассмотрено решение задачи распознавания геометрической формы объекта, как в случае идеального изображения, так и в случае наличия помех на исходном изображении.

## II. РЕЗУЛЬТАТЫ

Для решения задачи были разработаны и применены алгоритмы подготовки изображения к работе, зашумления изображений, распознавания геометрической формы предложенного на изображении объекта, выведения результата распознавания и его достоверности. Реализующая эти алгоритмы программа была создана с применением системы компьютерной математики MATLAB, которая уже имеет необходимые встроенные функции создания и обучения нейронной сети, что упрощает реализацию поставленной задачи [2-4]. В результате работы был создан графический интерфейс пользователя, позволяющий применять предложенную программу обработки и распознавания изображений даже неподготовленному пользователю. Для распознавания формы объекта нами была выбрана нейронная сеть в виде многослойного персептрона, поскольку такая структура позволяет наиболее успешно проводить обработку зашумленных данных. Кроме того, сети типа многослойный персептрон обладают свойством быстрой обучаемости. Для обучения нейронной сети был выбран алгоритм обратного распространения ошибки, в качестве функции активации была выбрана логистическая функция. Нейронная сеть обучалась как на идеальных, так и на зашумленных образах. Для работы были созданы изображения — различных форматов рисунки, фотографии, видео-кадры.

Изображение проходило предварительную обработку (преобразование в полутоновое, приведение к необходимому размеру — на вход нейронной сети подавалось изображение размером 10×10 пикселей).

С помощью функции RGB2GRAY(I) изображение преобразуется в полутоновое. Затем с помощью IMADJUST(I,[LOW\_IN HIGH\_IN],[LOW\_OUT HIGH\_OUT],GAMMA) изображение преобразуется в бинарное [4]. Если изображение фигуры для распознавания занимает не все пространство исходного изображения, а на нем имеются строки (столбцы), не занятые этой фигурой, то эти строки (столбцы) обрезаются. В конце изображение приводится к необходимому размеру при помощи функции IMRESIZE(A,[MROWS MCOLS],METHOD) и готово для распознавания.

Пример этого преобразования приведен на рисунке 1.

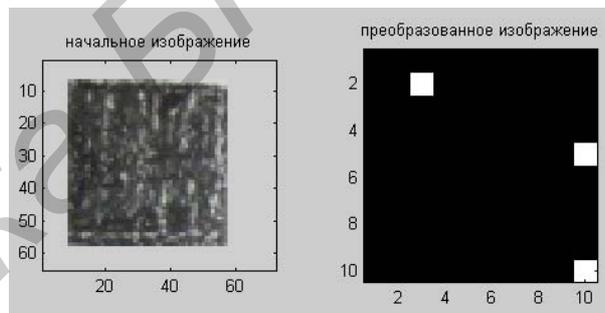


Рис. 1. Пример подготовительного преобразования изображения для распознавания нейросетью

Далее на вход нейронной сети подается преобразованное изображение размером 10 на 10 пикселей. Нейронной сетью определяется форма изображенной геометрической фигуры. Пример работы сети приведен на рисунке 2.

Пример распознавания зашумленного изображения с выведением достоверности распознавания приведен на рисунке 3.

## III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

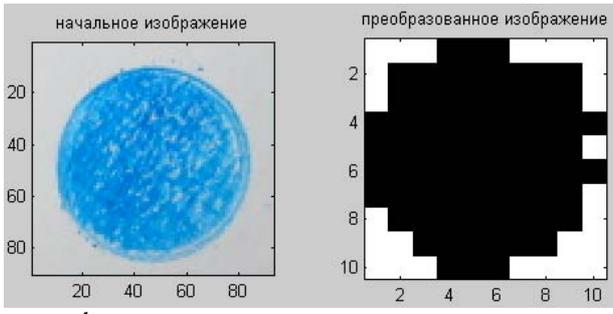
В дальнейшем предполагается создание алгоритма выделения части изображения на фото или видео кадрах, содержащей объекты, форму которых необходимо определить в режиме реального времени, усовершенствование интерфейса пользователя.

[1] С. Осовский, Нейронные сети для обработки информации. М. : Финансы и статистика, 2002. - 343с.

[2] Организация и обучение искусственных нейронных сетей : Учеб. пос// Авт.-сост.Л.В.Калацкая и др. - Мн. : БГУ, 2003. - 75с.

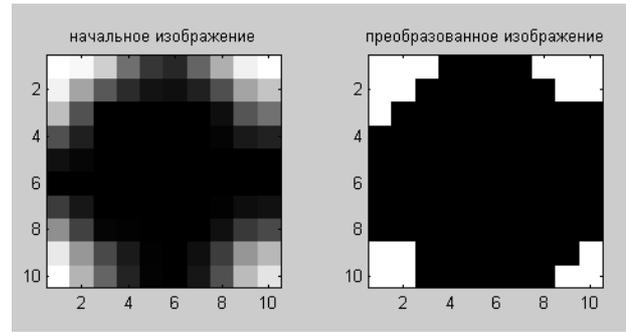
[3] И.М.Журавель "Краткий курс теории обработки изображений" [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/imageprocess/book2/61.php>

[4] Компьютерные технологии в математическом моделировании // Л. В. Калацкая, Е. И. Козлова, В. А. Новиков. - Минск : БГУ, 2009. - 152 с.



*result =*  
*круг 0.9756*

Рис. 2. Пример результата распознавания формы поданного на вход нейронной сети изображения с указанием величины его достоверности



*result =*  
*круг 0.9135*

Рис. 3. Распознавание зашумленного изображения с указанием величины его достоверности

Библиотека БГУИР