

## **ИНТЕГРАЦИЯ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В СИСТЕМУ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**

**Ульянов С.В., Решетников А.Г., Кошелев К.В.**

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области «Университет «Дубна»;  
Россия, 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19, к. 1-424;  
+ 7 (977) 7104140, kirill\_koshelev18@rambler.ru

Распознавание образов – научная дисциплина, целью которой является классификация объектов. Сами объекты называются образами или паттернами. Возможность распознавания опирается на схожесть однотипных объектов. Несмотря на то, что все предметы и ситуации уникальны в строгом смысле, между некоторыми из них всегда можно найти сходства по тому или иному признаку. Отсюда возникает понятие классификации – разбиения всего множества объектов на непересекающиеся подмножества – классы, элементы которых имеют некоторые схожие свойства, отличающие их от элементов других классов. И, таким образом, задачей распознавания является отнесение рассматриваемых объектов или явлений по их описанию к нужным классам. Высокие показатели качества распознавания образов достигаются за счет инвариантного распознавания. Несмотря на изменчивость образов, относящихся к одному и тому же классу, классификация нового образа при инвариантном распознавании может быть осуществлена правильно. Разработка и совершенствование методов машинного распознавания позволяет расширить круг выполняемых компьютерами задач и сделать машинную переработку информации более интеллектуальной. Задача инвариантного распознавания образов на сегодняшний день остаётся важной нерешённой задачей, относящейся к задачам искусственного интеллекта. Когнитивные способности человека очень тяжело смоделировать на вычислительной технике, не существует единой и эффективной теории, которая бы объясняла, как человек способен с большой точностью распознавать объекты внешнего мира.

Разрабатываемая система распознавания образов базируется на технологии стереозрения. Модуль распознавания выделяет объекты и осуществляет слежение за ними. Однако при изменении условий окружающей среды (изменение освещения) качество распознавания резко падает. Изобилие систем машинного зрения не устраняет главные недостатки систем распознавания (погрешность распознавания при изменении ракурса объекта, изменение освещения, чувствительность ПО и т.д.). На сегодняшний день лучшие результаты в распознавании образов получают с помощью сверточных нейронных сетей (СНС). При достаточно большом размере СНС имеют небольшое количество настраиваемых параметров, довольно быстро обучаются. Именно поэтому для дальнейшей разработки системы распознавания были выбраны СНС.

Основные этапы интеллектуализации разрабатываемой системы:

1. Формирование обучающей выборки (разбиение изображений объектов на конкретные классы);
2. Определение архитектуры сверточной нейронной сети;
3. Обучение сверточной нейронной сети, последующая минимизация ошибки, снижение размерности пространства признаков;
4. Тестирование работы программного инструментария на выборке, в которой не содержится информации о принадлежности объектов к классам.