

DOI: 10.24411/1993-8314-2019-10004

М. И. Дли, докт. техн. наук, профессор, филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске, midli@mail.ru

А. Ю. Пучков, канд. техн. наук, доцент, филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске, putchkov63@mail.ru

Е. И. Лобанева, аспирант, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, lobaneva94@mail.ru

Алгоритмы формирования изображений состояний объектов для их анализа глубокими нейронными сетями¹

Представлены алгоритмы визуализации числовых данных, характеризующих состояние объектов и систем различной природы с целью нахождения в них скрытых закономерностей с помощью сверточных нейронных сетей. В алгоритмах применены методы получения изображений из числовых данных на основе дискретного преобразования Фурье фрагментов временного ряда, а также на основе применения визуализации с помощью диаграмм трехкомпонентных систем, если такое трехкомпонентное представление системы возможно. Программная реализация предложенных алгоритмов выполнена в среде Linux на языке Python 3 с применением открытой нейросетевой библиотеки Keras, являющейся надстройкой над фреймворком машинного обучения TensorFlow. Для процесса обучения нейронной сети был задействован графический процессор фирмы Nvidia, поддерживающий технологию программно-аппаратной архитектуры параллельных вычислений CUDA, что позволило значительно сократить время обучения. Также представлена программа, осуществляющая генерацию наборов изображений для реализации процесса обучения и тестирования сверточных нейронных сетей с целью их предварительной настройки и оценки качества предлагаемых алгоритмов.

Ключевые слова: нечеткая логика, классификация, распознавание изображений, большие данные, сверточные нейронные сети.

Введение

Компьютерное зрение является одной из ключевых технологий процессов цифровизации всех сфер общественной жизни. Автоматизация обработки визуальной информации становится все более востребованной в самых различных системах сбора и обработки данных. Это объясняется желанием получить дополнительные сведения

об окружающей среде и снять с человека заботу об их контроле и обработке, учитывая тот факт, что зрительный канал обеспечивает более 80% всего объема сенсорной информации, воспринимаемой человеком.

Цифровизация экономики, как ожидается, будет мощным драйвером ее развития. По прогнозам института McKinsey, в Китае к 2025 г. за счет цифровых технологий ВВП страны увеличится до 22%, в США прирост

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-01-00425.