

## Отзыв

на магистерскую диссертацию Авдеенко Дмитрия Юрьевича  
«Обработка изображений с помощью методов машинного обучения»

Диссертация Авдеенко Д.Ю. посвящена решению задачи локализации и распознавания дефектов, возникающих при производстве стальных листов. Решение этой задачи основано на обработке изображений, получаемых при визуальном контроле этих листов, с использованием методов машинного обучения. Поэтому исследование методов, позволяющих достаточно надежно локализовать и распознавать дефекты является актуальным направлением для систем бесконтактного контроля.

В работе рассматриваются архитектуры сверточных нейронных сетей (UNet, SENet, PSPNet) для сегментации и распознавания изображений объектов, показавшие хорошие результаты в различных соревнованиях, а также современный алгоритм адаптивной оптимизации скорости обучения сети (Rectified Adam). Автором также анализ входного набора данных для обучения сети с точки зрения его сбалансированности по представленным типам дефектов, что необходимо в дальнейшем для построения структуры системы локализации и распознавания дефектов.

В диссертации рассматриваются четыре возможных структуры построения указанной системы в целом. Для реализации, с учетом анализа баланса обучающей выборки, выбирается структура состоящая из модулей многоклассового классификатора, многоклассовой сегментации и бинарной сегментации.

Предлагаемая система реализована на языке Python с помощью фреймворка PyTorch, а также с использованием библиотеки предобученных моделей сетей Segmentation Models. Модуль многоклассового классификатора представляет собой сеть Unet с энкодером SENet. Модуль многоклассовой сегментации реализован как ансамбль 3 различных сетей. Модуль бинарной сегментации содержит 4 сети для сегментации, обученные для каждого класса дефектов отдельно. В работе достаточно подробно описаны параметры используемые для каждой из составляющих модули сетей. В качестве критерия качества работы системы использовался коэффициент Сёренсена, показывающий отношение попиксельного сравнения предсказанной сегментации объекта и соответствующей ей истинной сегментации. Экспериментальная проверка системы на валидационном наборе данных показала достаточно хорошую степень распознавания и локализации заданных типов дефектов.

В ходе работы Авдеенко Д.Ю. показал глубокие знания в области обработки изображений с помощью нейронных сетей, хорошую теоретическую подготовку, а также умение применять на практике современные вычислительные методы.

Считаю, что магистерская диссертация Авдеенко Д.Ю. заслуживает оценки **«Отлично»**.

Руководитель,  
Доцент кафедры КММС, к.т.н.



В.М. Гришкин