

## ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу Трушова Константина Андреевича  
«Мониторинг сельскохозяйственных площадей по спутниковым снимкам»

Работа Трушова К.А. посвящена задачам, возникающим при дистанционном зондировании Земли с использованием данных, получаемых со спутников. Одной из актуальной задач при этом является мониторинг земель сельскохозяйственного назначения для определенных регионов.

Цель работы – разработка методов, способных предоставить информацию о сельскохозяйственном участке по данным со спутниковых снимков. При этом необходимо сегментировать участки земли под полями, определять тип растущей на них культуры и подсчитывать степень вегетации

В работе предлагается использовать для достижения поставленной цели методы машинного обучения. Одним из необходимых условий для применения этих методов является наличие датасета для обучения и тестирования нейронных сетей. В работе описывается доступный датасет, представляющий собой снимки в 12 спектральных диапазонах одного и того же региона за период в несколько лет, полученные со спутника Sentinel. В этом датасете также присутствует разметка в виде полигонов существующих полей с несколькими классами сельскохозяйственных культур. В работе описывается предварительная обработка набора, заключающаяся в разбиении изображений на части, отсеивания изображений с большой площадью облаков и растеризации полигонов. Предварительно обработанный набор подвергается процедуре аугментации.

В работе приводятся достаточно подробные описания принципов работы наиболее популярных сетей семантической сегментации таких как Unet, Unet3+, TransNet и SwinNet, с помощью которых и предлагается решать поставленную задачу. Следует отметить, что автор предложил модификацию модели Unet с пониженным числом обучаемых параметров, исходя из особенностей обрабатываемых спутниковых изображений.

Трушов К.А. реализовал все рассматриваемые модели на языке Python с использованием фреймворка Keras и провел их экспериментальное исследование на облачном ресурсе Google Colab. В ходе исследований выяснялось в том числе влияние на качество сегментации различных наборов спектральных каналов. Лучшее качество во всех моделях показал полный набор из 12 каналов, однако при использовании только так называемого агрокультурного набора качество сегментации снижается не критично. Оценка качества оценивалось по метрикам точности, полноты и F-меры. Среди моделей лучшей показала себя модель TransNet, которая и рекомендована для обработки данных в дальнейшем. Следует отметить, что в ходе экспериментов рассчитывались также индексы вегетации на сегментированных изображениях, показывающие степень созревания культур.

В ходе работы Трушов К.А. показал хорошую теоретическую подготовку, глубокие знания в области обработки изображений и машинного обучения, а также умение применять их на практике.

Считаю, что выпускная квалификационная работа Трушова К.А. заслуживает оценки **“Отлично”**.

Научный руководитель

доцент кафедры КММС, к.т.н.



В.М. Гришкин