Методы машинного обучения для определения границ и классов сельскохозяйственных земель по спутниковым снимкам

Илларионова Светлана Владимировна

Студент

ФКИ МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: illarionovasvetlana@yandex.ru

Одной из широко развивающихся областей приложения методов машинного обучения является анализ земной поверхности из космоса. Базы данных сервисов для космических исследований ежедневно пополняются информацией с различных спутников. Это позволяет обрабатывать и формировать необходимые для обучения классификаторов наборы больших данных. Результаты проводимых исследований в этой области используются как государственными, так и коммерческими организациями и позволяют предсказывать и анализировать процессы, происходящие на Земле. Отдельное внимание уделяется дистанционному зондированию сельскохозяйственных земель для определения произрастающих культур изучаемого региона.

В большинстве исследований по детектированию сельскохозяйственных полей предлагается использовать широкий спектр алгоритмов обработки изображений, таких как текстурный анализ, анализ статистик первого и второго порядка изображений дистанционного зондирования [1]. Для классификации культур полей в работах уделяется особое внимание определению релевантных периодов измерений (получений изображений) за исследуемый сельскохозяйственный сезон [2].

В данной работе решается задача определения границ сельскохозяйственных полей и дальнейшего предсказания произрастающих на них культур. Для детектирования пикселей изображения, принадлажащих сельскохозяйственным культурам, применяется нейросетевой подход. Для построения обучающей выборки используются изображения с ресурса Sentinel, проводится первичная обработка, коррекция и очистка от облаков. Осуществляется предварительная разметка сцен, каждому пикселю приписывается метка соответсвующего класса для формирования выборки. Учитываются временные ряды вегетационных индексов, в соответсвие с чем, в построенной модели рассматриваются снимки за определенные промежутки сельскохозяйственного сезона. Для предобработанного набора изображений в

результате применения нейронной сети получается бинарная маска полей (отделяются пиксели, не принадлежащие сельскохозяйственным культурам). Далее применяется алгоритм кластеризации для разделения полей и получения геометрических координат их границ.

Для задачи классификации культур по спутниковым снимкам были использованы данные за 2017 год с ресурса Planet. Был построен алгоритм многоклассовой классификации, основанный на градиентном бустинге и включающий в себя получение необходимого признакового пространства. Рассматривались 6 сельскохозяйственных культур, как озимых, так и яровых. Качество классификации измерялось метриками accuracy, precision и recall для каждого класса.

Результатом работы является реализация алгоритма, определяющего по заданным координатам региона границы полей и предсказывающего классы произрастающих там сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Bhagavathy S., Manjunath B. Modeling and Detection of Geospatial Objects Using Texture Motifs // In IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, January 2007
2. Schmedtmann J., Manuel L. Campagnolo. Reliable Crop Identification with Satellite Imagery in the Context of Common Agriculture Policy Subsidy Control. Remote Sens, 2015.