

Transfer learning подход в задаче сегментации облачности и снежного покрова на снимках со спутника Электро Л1

Научный руководитель – Савчук Артем Маркович

Беляков Никита Викторович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет космических исследований, Москва, Россия

E-mail: blood555glory@yandex.ru

В данной работе предлагается решение задачи детекции облачности и снежных покровов со снимков ДЗЗ с геостационарного спутника ELECTRO L1 в 10 спектральных каналах. Данные со спутника доступны с каждые полчаса, начиная с 2012 года на сервере НЦ ОМЗ [1].

Основным подходом при выделении областей с облачным и снежным покровом является transfer learning для нейронной сети, являющейся модификацией модели UNET [3],[2] для выделения масок снега и облачности со снимка ДЗЗ в нескольких спектральных каналах. Схожие модели уже успешно использовались в [5], [6] для получения бинарных масок облачности.

В качестве данных для обучения используется датасеты 38-Cloud [7] и SPARCS [4] со спутника ДЗЗ Landsat-8, предоставляющий снимки Земли в разрешении 30 на 30 м в 10 спектральных каналах: R,G,B, ближний инфракрасный (NIR), коротковолновые инфракрасные и длинноволновый термоинфракрасные каналы. Модель осуществляет попиксельную классификацию снега и облачности на обучающей выборке с Landsat-8.

Проблема применения обученной модели для разметки облачности для снимков с ELECTRO L1 заключается в разном разрешении снимков, ракурсе съемки спутников, спектральных диапазонах съемочной аппаратуры, неточности в разметке снега и облачности в обучающей выборке.

В работе осуществляется предобработка данных с ELECTRO L1 под формат, схожий с снимками с Landsat-8. Рассматриваются способы устранения проблем в разметке данных с ELECTRO L1: некорректная разметка облачности на границах патчей, ложное детектирование облачности в теневых зонах, ошибочная разметка снега как облаков, аномалии на границе контура Земли. Создается разметка облачности, тем самым достигается цель получения собственного датасета для данных с ELECTRO L1.

Источники и литература

- 1) Официальный сайт научного центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ): <https://new.ntsomz.ru/elektro/>.
- 2) Sorour Mohajerani, Parvaneh Saeedi. CLOUD-NET: AN END-TO-END CLOUD DETECTION ALGORITHM FOR LANDSAT 8. School of Engineering Science, Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada. <https://arxiv.org/pdf/1901.10077.pdf>.
- 3) Документация Pytorch: <https://pytorch.org/tutorials/>
- 4) Описание датасета SPARCS: <https://www.usgs.gov/landsat-missions/spatial-procedures-automated-removal-cloud-and-shadow-sparcs-validation-data>
- 5) Nielsen, A. H., Iosifidis, A., & Karstoft, H. (2021). CloudCast: A Satellite-Based Dataset and Baseline for Forecasting Clouds. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 14, 3485–3494. doi:10.1109/jstars.2021.306293

- 6) Hughes, M., & Hayes, D. (2014). Automated Detection of Cloud and Cloud Shadow in Single-Date Landsat Imagery Using Neural Networks and Spatial Post-Processing. *Remote Sensing*, 6(6), 4907–4926. doi:10.3390/rs6064907
- 7) Описание датасета 38-Cloud: <https://github.com/SorourMo/38-Cloud-A-Cloud-Segmentation-Dataset>