
СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Достовалова Анастасия Михайловна

инженер-исследователь

ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия

E-mail: dost.bmstu99@gmail.com

*Научный руководитель — Горшенин Андрей
Константинович*

Радиолокационные (РЛ) изображения широко применяются для оперативного мониторинга состояния Земной поверхности. Большой объем РЛ-данных требует развития методов их автоматической обработки. В последние годы популярность обрели подходы с использованием нейронных сетей [1]. Но их практическое применение осложнено тем, что существующие наборы РЛ-данных специфичны по географии и объектам съемки [4].

Закономерности, устанавливаемые в вероятностных и статистических моделях РЛ-снимков, являются дополнительной информацией об их структуре. Конечная смесь вероятностных распределений [2] описывает яркие характеристики пикселей, а неявные пространственные и иерархические связи между ними – модель квадродерева [3]. В условиях ограниченного обучающего набора такие закономерности могут быть использованы для повышения точности обработки снимков нейронной сетью.

Указанные модели были использованы при сегментировании нескольких реальных РЛ-изображений, полученных различными радиолокаторами (Sentinel 1, Capella, ESAR, набор HRSID). В качестве базовых архитектур использовались сверточные сети с вниманием и Visual Transformer. Результаты моделирования изображения конечной смесью вместе с ним самим подавались на вход базовой сети, проводившей начальную сегментацию. После для каждого пиксела установленная метка класса уточнялась в ходе пост-обработки снимка с помощью квадродерева. Прирост точности относительно базовых архитектур составляет до 20.31% (в среднем 6.30%, медианное значение - 5.12%). Установлено, что величина приращения точности зависит от начальных размеров обучающего набора и уровня зашумленности изображений.

Литература

- [1] Aleiassae A., Kumar A. et. al. Transformers in Remote Sensing: A Survey. *Remote Sensing* 2023, Vol.15, Iss.7, Art No 1860.
- [2] McLachlan G.J., Lee Sh.X., Rathnayake S.I. Finite Mixture Models . *Annual Review of Statistics and Its Application* 2019, 6, P. 355-378.
- [3] Pastorino M., Montaldo A., Fronda L. et.al. Multisensor and Multiresolution Remote Sensing Image Classification through a Causal Hierarchical Markov Framework and Decision Tree Ensembles . *Remote Sensing* 2021, Vol. 13. Iss. 5, Art No 849.
- [4] Schmitt M., Ahmadi S.A., Hänsch R. There is No Data Like More Data - Current Status of Machine Learning Datasets in Remote Sensing. In *Proceedings of 2021 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2021)*, Brussels, Belgium, 2021, P. 1206–1209.