

Применение автоматизированного метода обнаружения айсбергов на основе спутниковых данных для оценки айсберговой опасности на участке Северного Морского Пути – мысе Желания

Научный руководитель – Рубченя Андрей Валерьевич

Устинова Татьяна Сергеевна

Студент (бакалавр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле,
Санкт-Петербург, Россия

E-mail: tanya2001ustinova@gmail.com

Район мыса Желания - оживленный участок Северного Морского Пути, по которому проходит одна из оптимальных трасс плавания [1]. В условиях сложной навигации вслед за возрастающей антропогенной деятельностью в Арктике возникает большой риск возникновения чрезвычайных ситуаций. Идентификация айсбергов и судов по данным спутниковых радаров с синтезированной апертурой (SAR) играет важную роль в обеспечении оперативной программы наблюдения за айсбергами. В данной работе определяются критерии айсберговой опасности на трассе Северного Морского пути в районе м. Желания, с применением методов машинного и глубокого обучения. Автоматизированный алгоритм, использованный в работе, включает в себя три этапа: предварительная сегментация изображений для обнаружения областей ярких точек - зон, содержащих признаки айсбергов или кораблей, яркость которых на радиолокационных снимках значительно выше окружающего пространства; обучение свёрточных нейронных сетей на основе данных прямых наблюдений; разделение обнаруженных объектов на классы «айсберг» или «судно» [2]. Для первого этапа была использована стандартная процедура обнаружения локальных структур «Blob detection», дальнейшая обработка найденных областей проведена свёрточной сетью Mask R-CNN на основе архитектуры ResNet101. Для обучения использовался опубликованный в открытом доступе набор данных наблюдений «Statoil/C-CORE Iceberg Classifier Challenge»: 1604 SAR-изображения, классифицированных по категориям «судно» и «айсберг». В работе были использованы данные миссии «Sentinel-1A/B» в режиме Extra-Wide Swath с разрешением 40 м и полосой обзора 400 км, двойной поляризации (HH и HV). Режим широко используется в наблюдениях за морским льдом. Данные охватывают период с 12.05.2020 по 05.06.2021 г. Сформирован архив из 44 снимков. Результаты дешифрирования исходных изображений показали эффективность обнаружения и идентификации объектов на открытой воде, превышающих пространственное разрешение снимков. Выполнены оценки вероятности встречи айсбергов в районе исследования. Работа выполнена при поддержке Научного Фонда «Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию имени Нансена».

Источники и литература

- 1) Бузуев А.Я., Дубовцев В.Ф., Захаров В.Ф., Смирнов В.И. Условия плавания судов во льдах морей северного полушария. М.: Изд. ГУНИО МО СССР, 1988. 280 с.
- 2) Волков В.А., Волков А.С., Демчев Д.М.. Оптимизированный метод автоматизированной идентификации айсбергов и судов на радиолокационных изображениях с использованием нейросетевых технологий. // XXXII Всероссийский симпозиум «Радиолокационное исследование природных сред». – СПб: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2021. – с. 200 - 205.