

Определение положения ледяного покрова по данным радиолокатора SWIM на спутнике CFOSAT

Панфилова М.А., Рябкова М.С., Караев В.Ю.

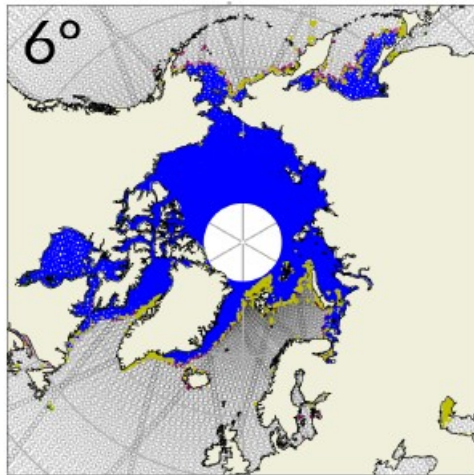
ИПФ РАН, Нижний Новгород



ИКИ 2022

Детектирование ледяного покрова при малых углах падения, обзор

1) Вероятностный подход, модели УЭПР для льда и воды

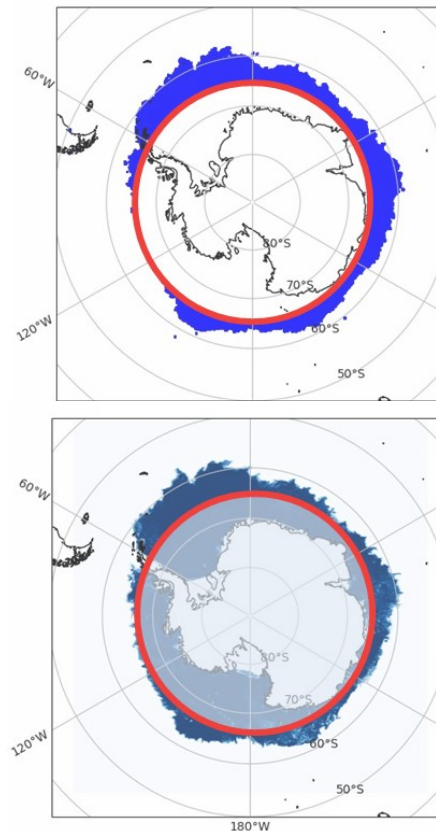


SWIM sea-ice flag

● True positive

▼ False positive

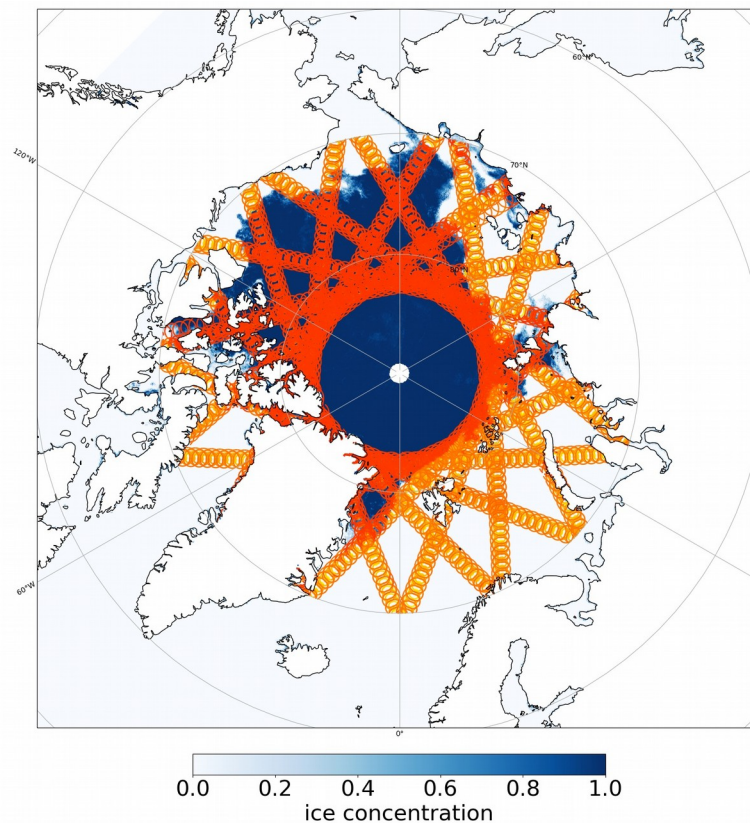
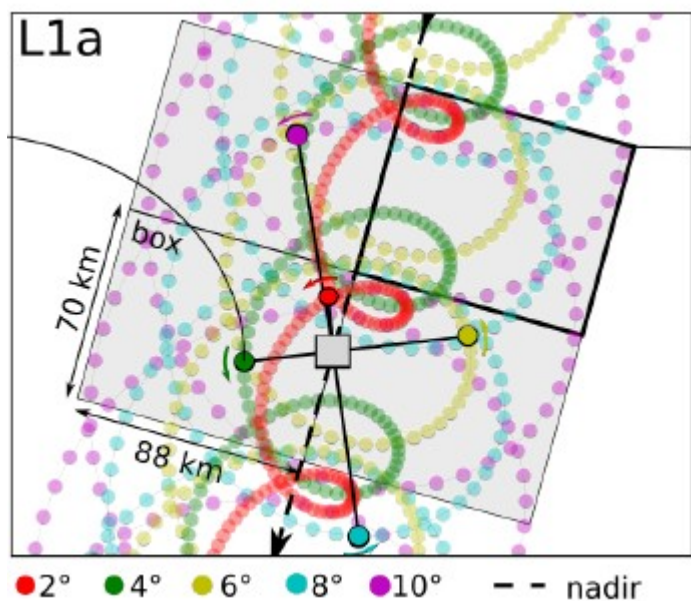
2) Подход, основанный на различии статистики уклонов для льда и воды



Panfilova, et. al., 2020

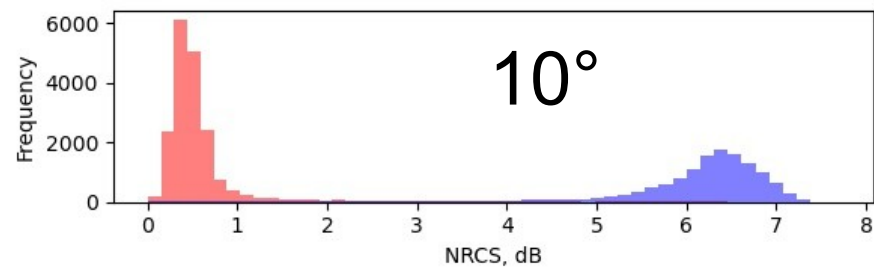
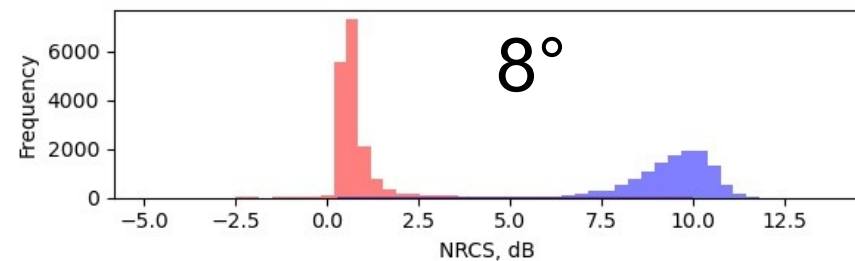
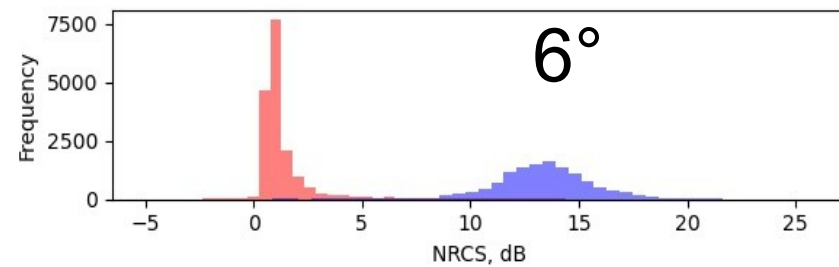
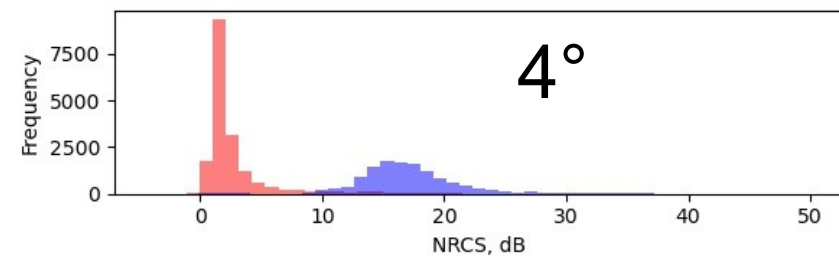
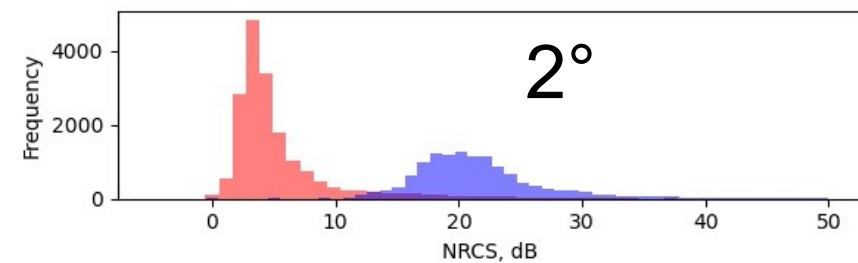
Данные SWIM

Траектории лучей радиолокатора SWIM на спутнике CFOSAT



Данные SWIM за 13.10.2021.
Сплоченность льда с сайта
Бременского университета

Гистограммы значений УЭПР



Метод Оцу для бинаризации изображения

Проводится минимизация внутриклассовой дисперсии, которая определяется как взвешенная сумма дисперсий двух классов

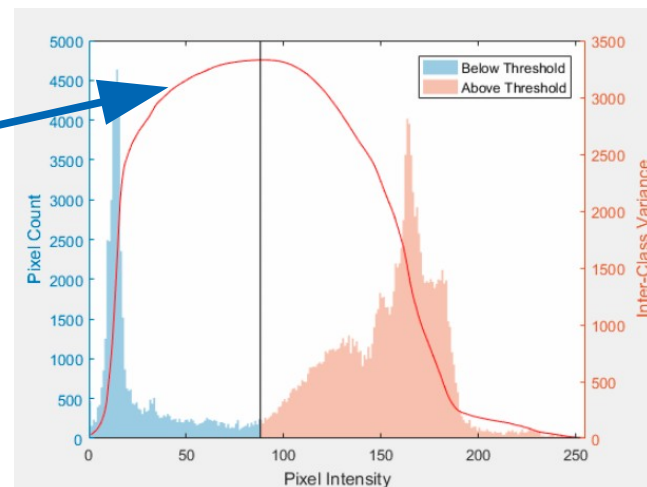
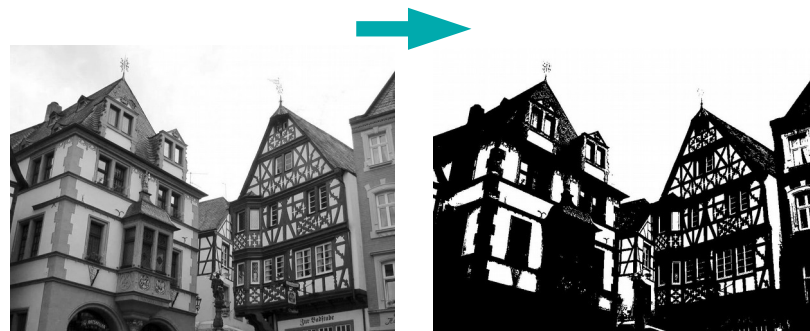
$$\sigma_w^2 = w_1\sigma_1^2 + w_2\sigma_2^2$$

где w_1, w_2 - вероятности первого и второго классов соответственно; σ_1^2, σ_2^2 - дисперсии первого и второго классов.

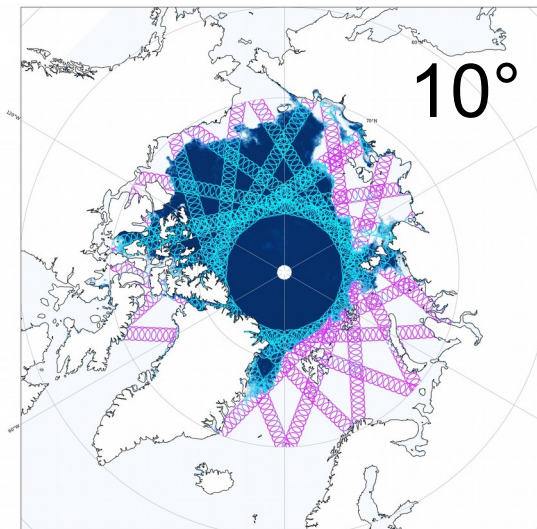
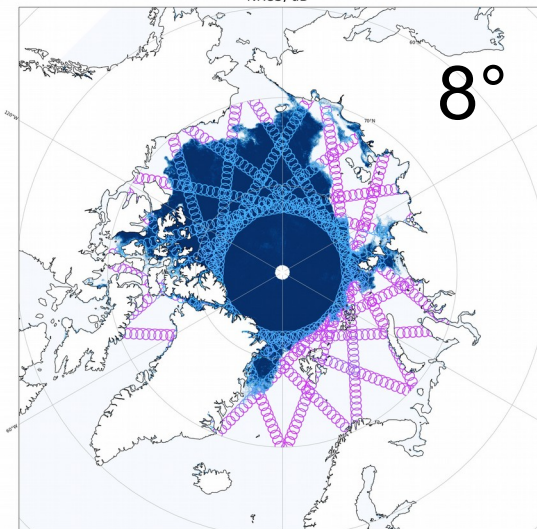
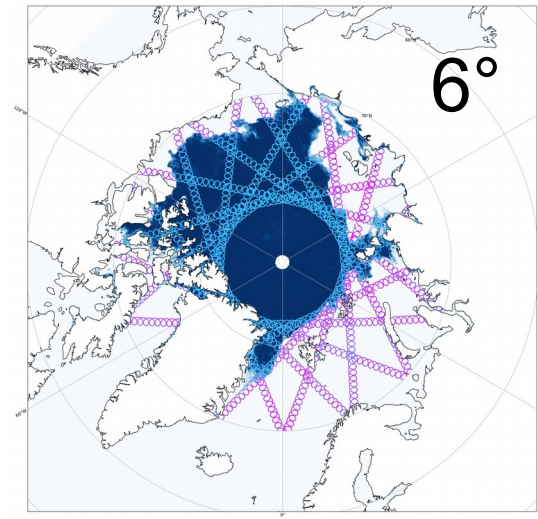
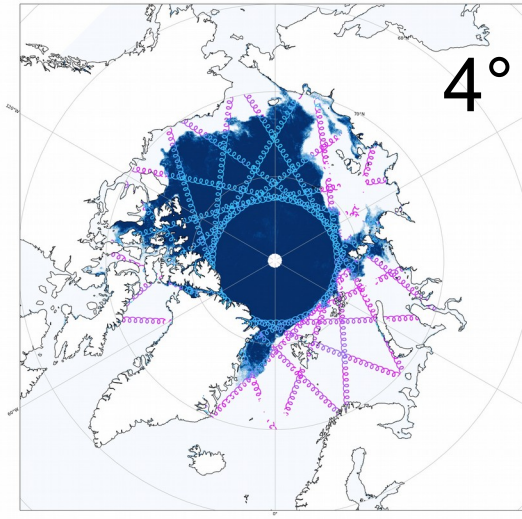
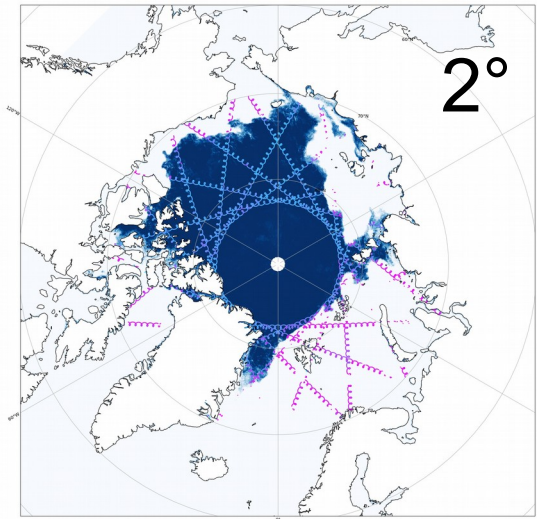
Это равносильно поиску максимума межклассовой дисперсии

$$\sigma_b^2 = w_1w_2(a_1 - a_2)^2$$

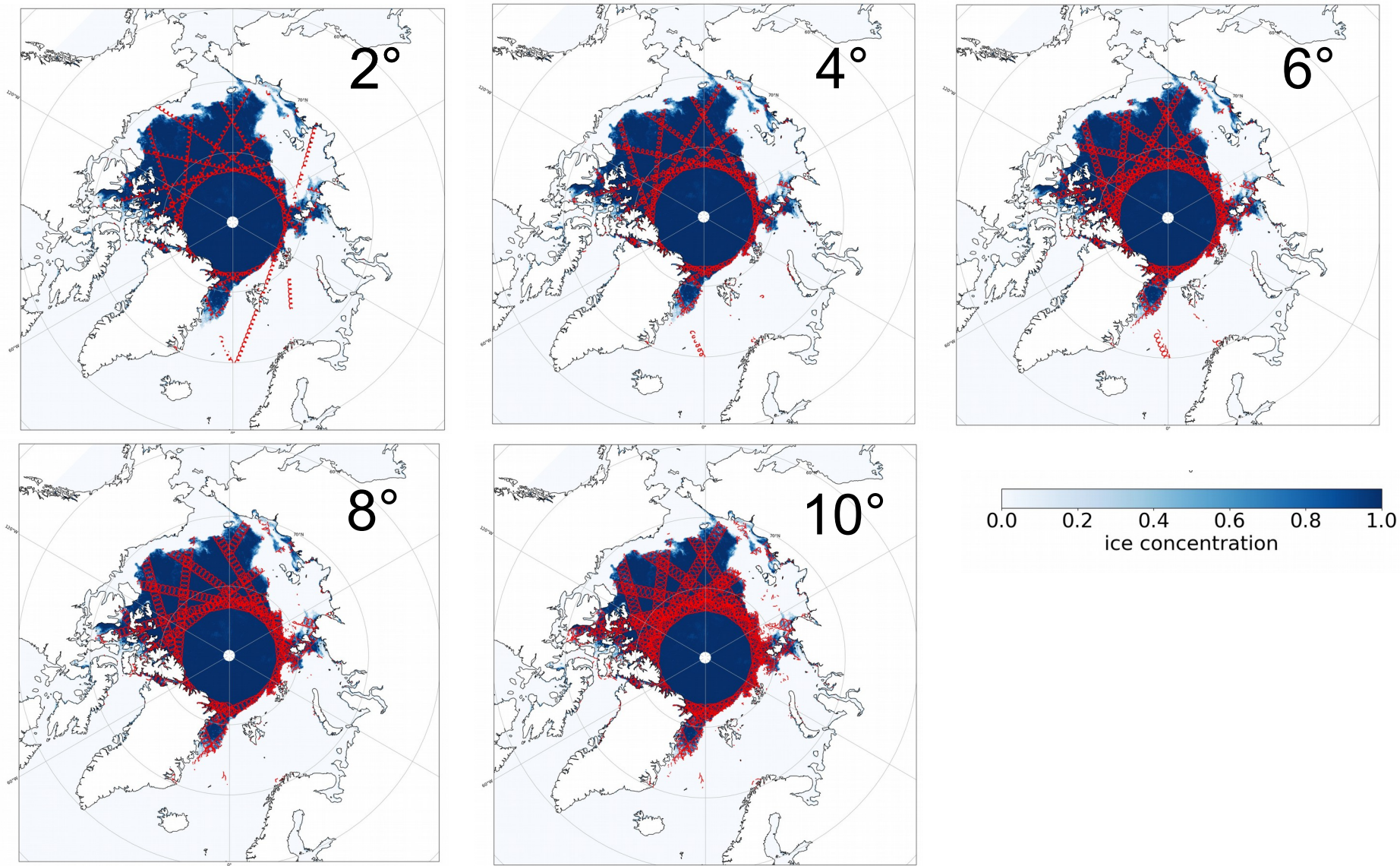
где a_1, a_2 - средние арифметические для каждого из классов.



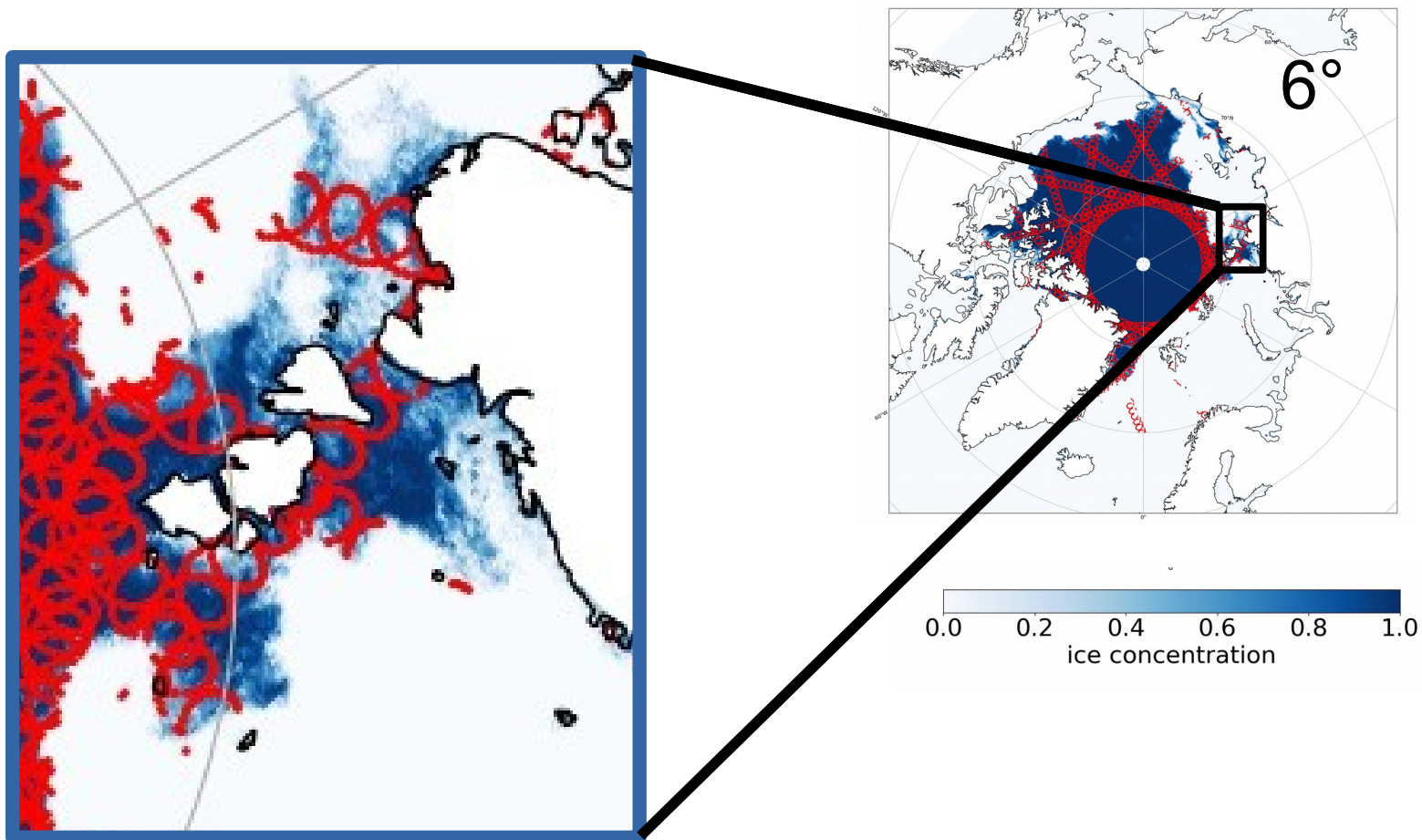
Исходные данные



Результат



Результат



Выводы

Для детектирования ледяного покрова по данным радиолокатора SWIM был применен метод Оцу (Otsu, 1979), широко используемый для обработки изображений.

Использовались данные радиолокатора SWIM за октябрь 2021 года в Арктическом регионе. Для контроля качества алгоритма использовались данные о сплоченности ледяного покрова по измерениям AMSR-2 (Spreen, 2008) с сайта Бременского университета, при этом ледяным покровом считались области со сплоченностью выше 0.1.

Для каждого луча были определены пороги бинаризации. Показано, что определение типа подстилающей поверхности по данным SWIM достаточно хорошо согласуются с картами Бременского университета.

Метод достаточно прост и может быть применен в качестве экспресс-оценки положения ледяного покрова.