

# Динамика заприпайных полыней Карского моря по данным спутниковых микроволновых радиометров

Львова Е.В. (1), Заболотских Е.В. (1), Балашова Е.А. (1), Барановский С.В. (1), Шапрон Б. (1,2)

(1) Лаборатория спутниковой океанографии, Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия  
 (2) Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Исси-ле-Мулино, Франция

**Заприпайные полыни** - значительные по ширине и протяженности (от десятков до сотни километров) участки с чистой водой или молодым льдом толщиной от 5 до 30 см, а также зоны редких и разреженных льдов сплоченностью не более 5 баллов, которые образуются между припаем и дрейфующими льдами в холодный период.

**Цель:** выявление основных закономерностей в формировании и распространении заприпайных полыней за 16 лет с 2003 по 2019 г.г.; анализ динамики межгодовых и многолетних изменений статистических характеристик их показателей

**Использованные данные:**

•Измерения Advanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR-E и AMSR2) на частоте 89 ГГц с разрешением до 6,25 км



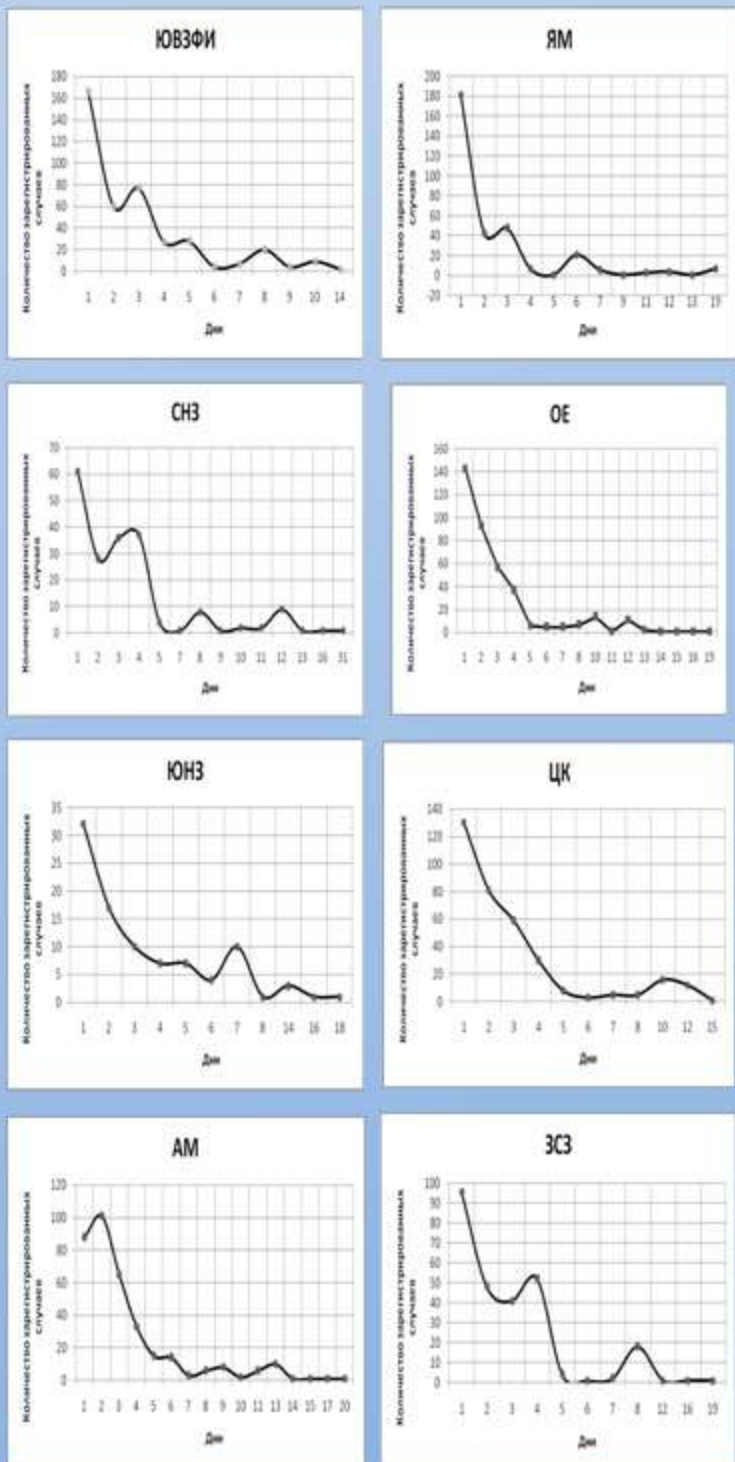
**Районы расположения полыней:** ЮВЗФИ (Юго-Восточная земля Франца Иосифа), СНЗ (Северная Новоземельская), ЮНЗ (Южная Новоземельская), АМ (Амдерминская), ЯМ (Ямальская), ОЕ (Обь-Енисейская), ЦК (Центральная Карская), ЗСЗ (Западная Североземельская)



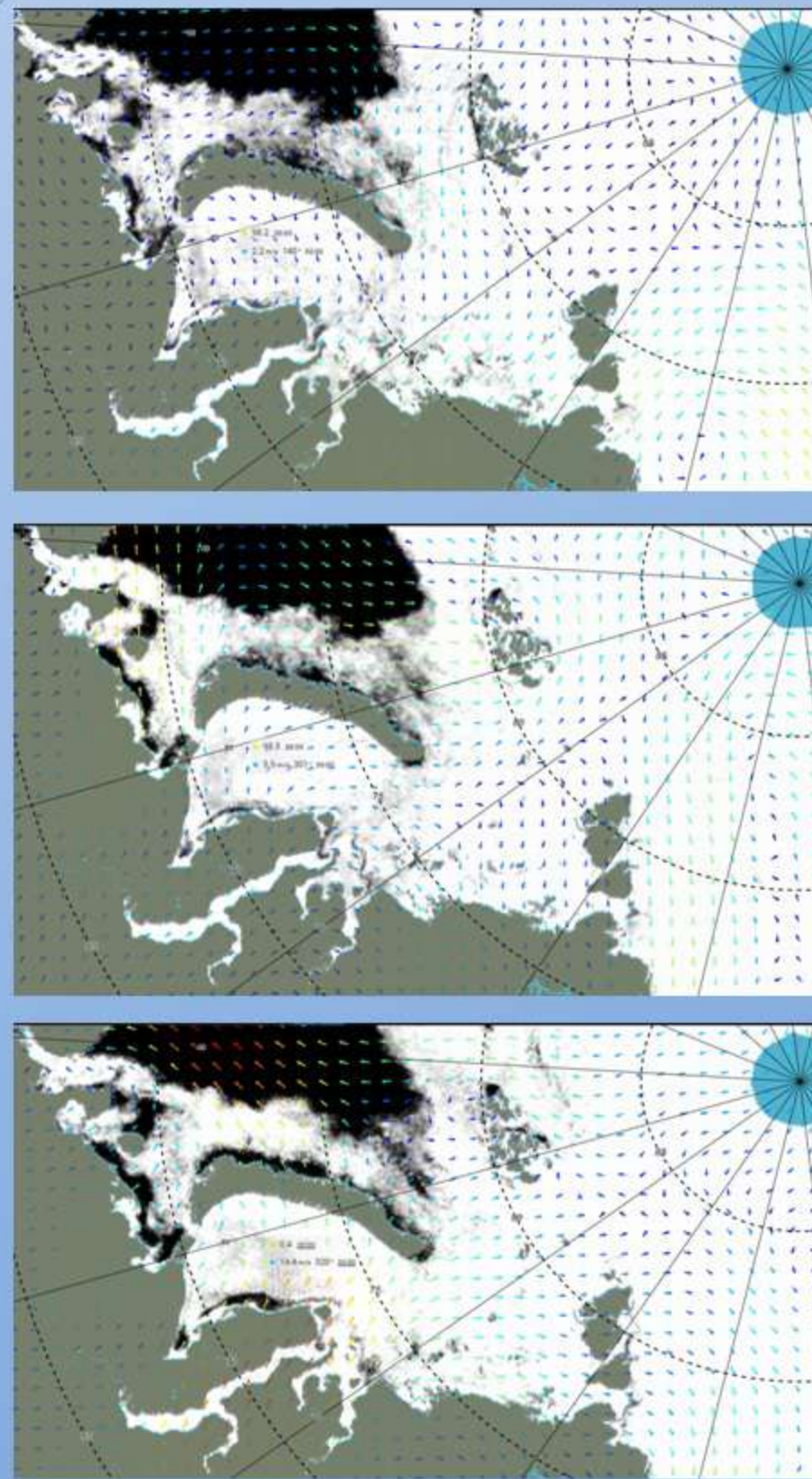
В мае и июне наблюдаются максимальные среднесуточные значения площади Южной Новоземельской, Обь-Енисейской, Северной Новоземельской, Юго-Восточной земли Франца Иосифа и Ямальской полыни. В это время припай в море разрушается, толщина ледяного покрова уменьшается, полыни с легкостью образуются под действием отжимных ветров, так и под влиянием теплых вод. Максимальное среднесуточное значение площади наблюдается в июне месяце для Обь-Енисейской полыни. Минимальные среднесуточные значения площадей приходятся на ноябрь, когда ледяной покров только начинает устанавливаться.

Самой маленькой по площади полыней оказалась Западная Североземельская (протяженность 3,5 – 90 км, ширина 5,3 – 292 км, площадь 19,6 – 1985 км²), а самой крупной – Южная Новоземельская (протяженность 19,7 – 593 км, ширина 4 – 126 км, площадь 149 – 32 105 км²).

Была оценена также общая площадь всех полыней в Карском море (S) за год и ее межгодовая изменчивость. Максимальное значение S было зарегистрировано в 2003 году и составило 3134132 км². В 2004 году площадь полыней была минимальна, а затем растет вплоть до 2007 года. Затем вплоть до 2015 года значения площади полыней меняются в диапазоне от 1 800 тыс. км² до 2 010 тыс. км². Максимальные площади полыней в Карском море наблюдаются в 2015 и 2017 году, когда их значения составили, соответственно, 2 322 тыс. км² и 2 521 тыс. км².



Для анализа динамики развития полыней было исследовано изменение их характеристик за весь период существования. В среднем, время жизни полыни ограничивается 1-2 днями. Чем дольше существует полыня в определенном районе, тем большее влияние она оказывает на окружающую среду и процессы ледообразования. За 15 лет наблюдений, дольше всего просуществовала Северная Новоземельская полыня (31 день), меньше всего – Юго-Восточная полыня земли Франца Иосифа (14 дней).



Полыни, которые отличались от среднестатистических по значениям, в данной работе было принято решение называть «аномальными».

Площадь Ямальской полыни в первый день была выше на 2 тыс. км² от среднего значения и составила 6924 км². 22 апреля 2010 скорость ветра составила 2,2 м/с, направление юго-восточное. 23 апреля скорость ветра 5,5 м/с, направление северо-западное. 24 апреля 2010 скорость ветра увеличилась до 14,4 м/с, продолжая дуть в северо-западном направлении. Причиной аномалии явилось влияние приповерхностной скорости ветра. После существования в 7 дней, площадь полыни уменьшилась и закрылась.

Заприпайные полыни представляют собой значительные по ширине и протяженности участки с чистой водой или молодым льдом толщиной до 30 см, а также зоны редких и разреженных льдов сплоченностью не более 5 баллов, которые образуются между припаем и дрейфующими льдами в холодный период года. Заприпайные полыни, особенно большие по площади, служат путями перемещения барических образований, местами их регенерации и циклогенеза. Площади заприпайных полыней являются долгопериодным климатообразующим фактором. В работе на основании спутниковых данных проанализированы основные морфометрические характеристики заприпайных полыней Карского моря за период в 16 лет: с января 2003 по май 2019 года. Характеристики полыней оценивались по полям сплоченности ледяного покрова с разрешением 6,25 на 6,25 км, полученным по данным спутниковых микроволновых радиометров серии Advanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR) в университете Бремена с помощью алгоритма ASI. При оценке параметров полыней использовались инструменты Арктического портала (<http://siows.solab.rshu.ru/>), а сами полыни определялись методом визуального анализа. Анализировались 8 крупнейших полыней Карского моря: Юго-Восточная полыня земли Франца Иосифа, Северная Новоземельская, Южная Новоземельская, Амдерминская, Ямальская, Обь-Енисейская, Центральная Карская и Западная Североземельская полыни. Описана межгодовая и межсезонная изменчивость полыней. Проанализированы средние параметры полыней за разные периоды (декада, месяц, год). Вычислено среднее время их существования. Проанализированы случаи полыней с аномальными характеристиками, существенно отличающимися от среднестатистических. Продемонстрировано влияние приповерхностной скорости ветра и температуры воздуха на изменение морфометрических характеристик полыней.