



ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»  
МЦД МЛ

Информационные материалы по мониторингу морского ледяного покрова  
Арктики и Южного Океана на основе данных ледового картирования и  
пассивного микроволнового зондирования SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR<sub>2</sub>

04.11.2023 – 12.12.2023

№ 49(636)

Санкт-Петербург 2023

тел. +7(812)337-3149, эл. почта: [vms@aari.aq](mailto:vms@aari.aq)

Адрес в сети Интернет: <http://wdc.aari.ru/datasets/doo42/>

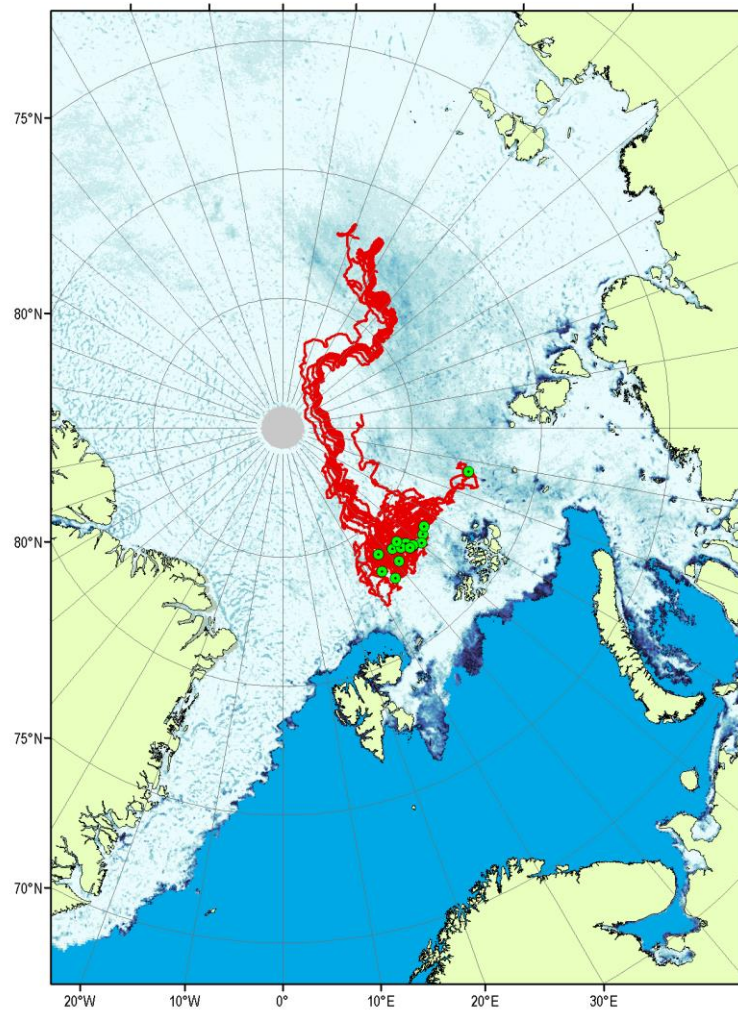
## Содержание

<b>Северное Полушарие</b> .....	4
Рисунок 1а – Ледовая карта СЛО и повторяемость кромки за текущую неделю (цветовая окраска по общей сплоченности) .....	
Рисунок 1б – Ледовая карта СЛО и повторяемость кромки за текущую неделю (цветовая окраска по преобладающему возрасту) .....	
Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов СЛО за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США .....	7
Рисунок 2а – Обзорная ледовая карта СЛО за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2019.9	
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института .....	10
Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института .....	11
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики по расчетам МЦД МЛ ААНИИ, источник данных EUMETSAT OSISAF, AMSR-2 .....	12
Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института .....	13
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) .....	14
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS .....	16
Таблица 2 – Медианные значения ледовитости для Северной полярной области и 3-х меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2006-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS .....	16
Таблица 3 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM .....	16
Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и её трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам. ..	19
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области с 26.10.1978 по текущий момент времени .....	20
Рисунок 4 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же промежутки за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM .....	
<b>Южный океан</b> .....	21
Рисунок 5 а,б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности и преобладающему возрасту) .....	19,22
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США. ....	23
Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана .....	
Таблица 4 – Параметры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ .....	23
Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам .....	25
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени. ....	26
Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же промежуток за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM .....	
Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Южного океана за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS .....	27
Таблица 6 – Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2007-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM .....	27
Таблица 7 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM .....	27

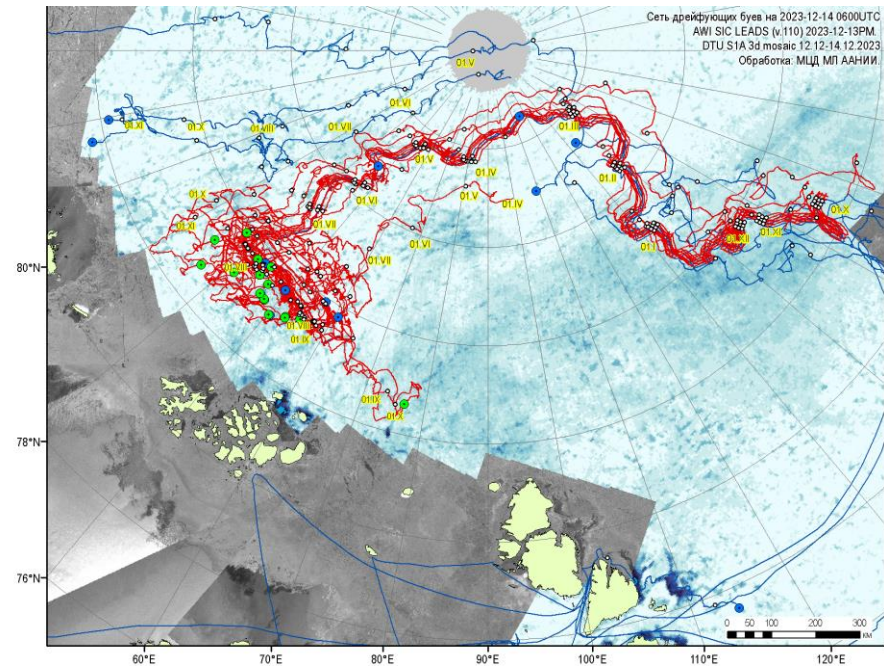
## Земля в целом

Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS .....	28
Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS .....	29
Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения общей сплоченности Арктики и Антарктики с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS .....	30
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана .....	31
Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной полярной области и её отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017 гг.....	31
Таблица 9 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Южного океана и его отдельных акваторий за текущие 7-дневный и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017 .....	31
Таблица 10 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области и Южного океана за текущий 7-дневный (неделя) промежуток времени по данным наблюдений SSMIS .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Характеристика исходного материала и методика расчетов .....	31
Список источников .....	41

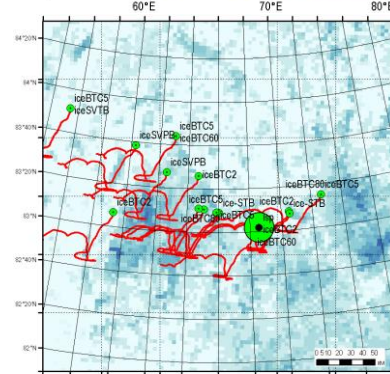
## Северное Полушарие



Сеть дрейфующих буев на 2023-12-14 0600UTC.  
AWI SIC LEADS (v.110) 2023-12-13PM. Обработка: МЦД МЛ ААНИИ.



Сеть дрейфующих буев на 2023-12-14 0600UTC  
AWI SIC LEADS (v.110) 2023-12-13PM.  
DTU S1A 3d mosaic 12.12-14.12.2023  
Обработка: МЦД МЛ ААНИИ.



Сеть дрейфующих буев на 2023-12-10 1800UTC AWI SIC LEADS (v.110) 2023-12-13PM. Обработка: МЦД МЛ ААНИИ.

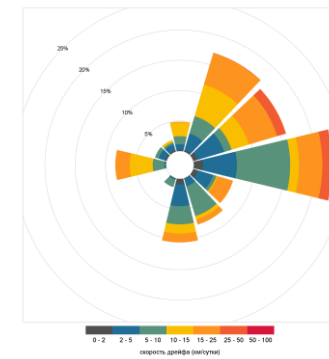


Рисунок 1а – Трек дрейфа ГСН и РСД дрейфующей станции «Северный Полюс-41» на 14.12.2023 и, совмещенные с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 12.12.2023 (Leads AWI, v110) и S1A. Красным/зеленым цветом выделены активные буи, синим неактивные буи. Диаграмма скоростей и направлений дрейфа за неделю дана в полярной проекции с осевым меридианом 0°

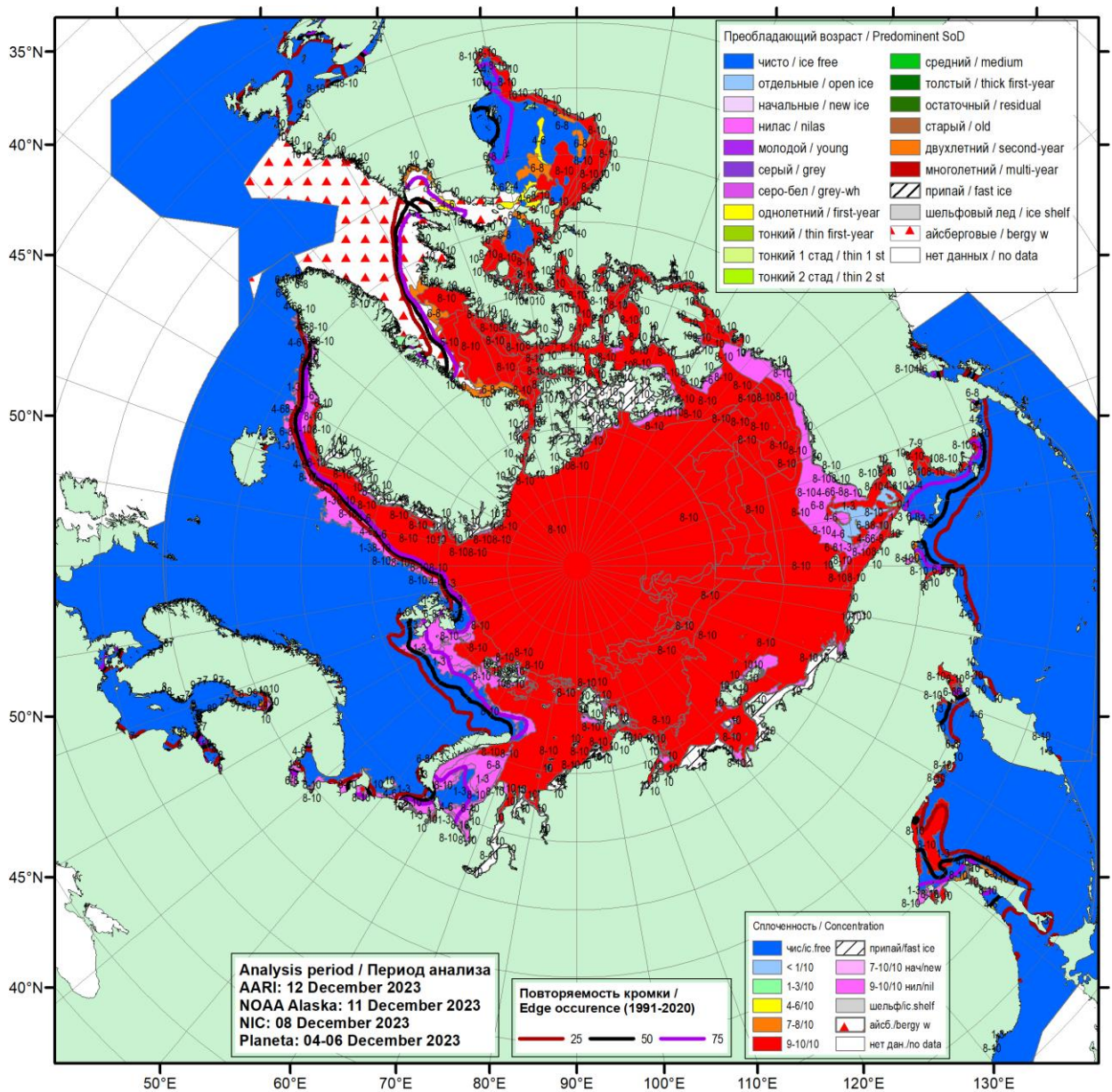


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 04.12-12.12.2023 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (12.12), NOAA Аляска (11.12), НИЦ Планета (04-06.12), Национального ледового центра США (08.12) и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

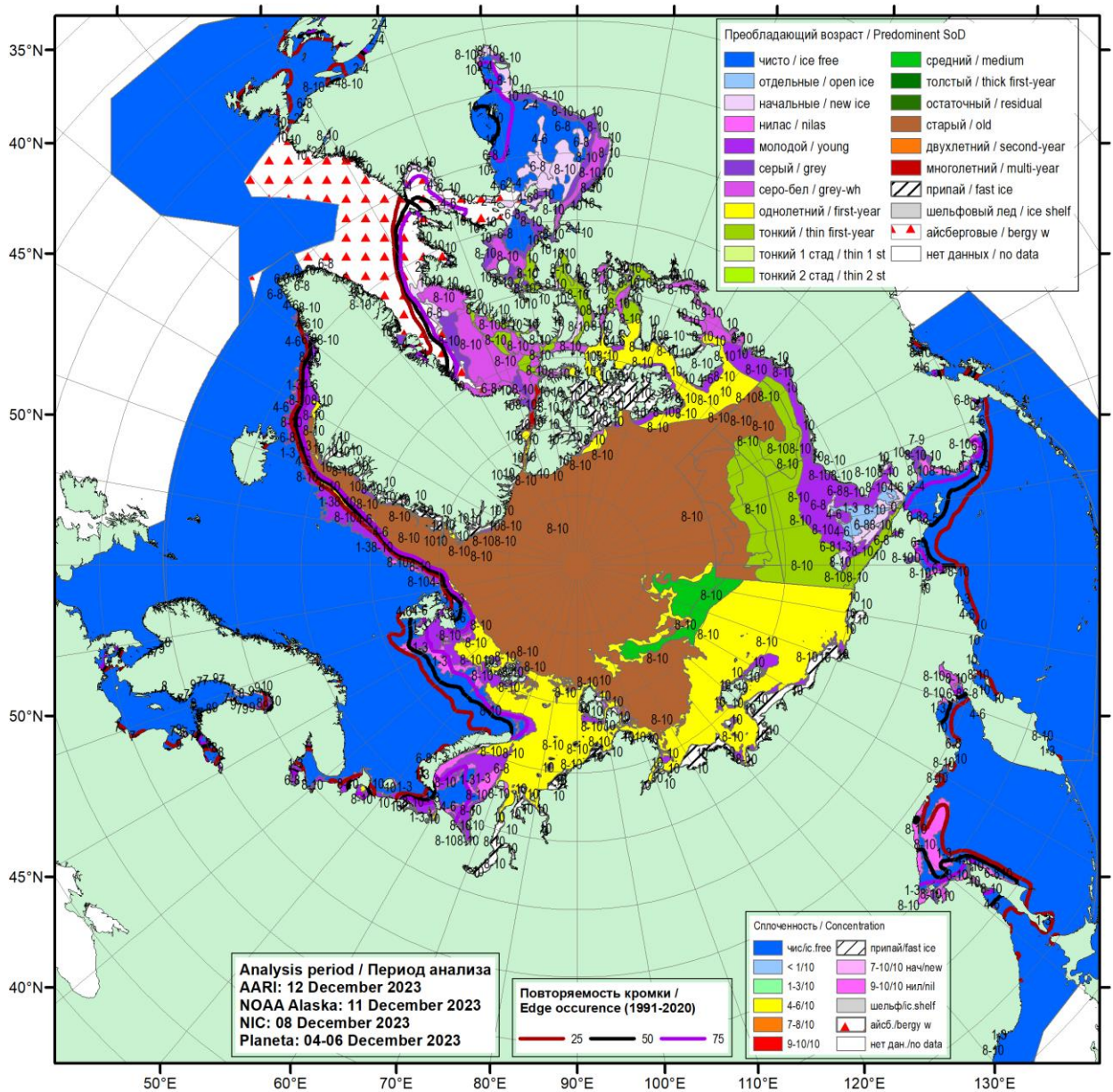


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЮ за 04.12-12.12.2023 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (12.12), NOAA Аляска (11.12), НИЦ Планета (04-06.12), Национального ледового центра США (08.12) и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

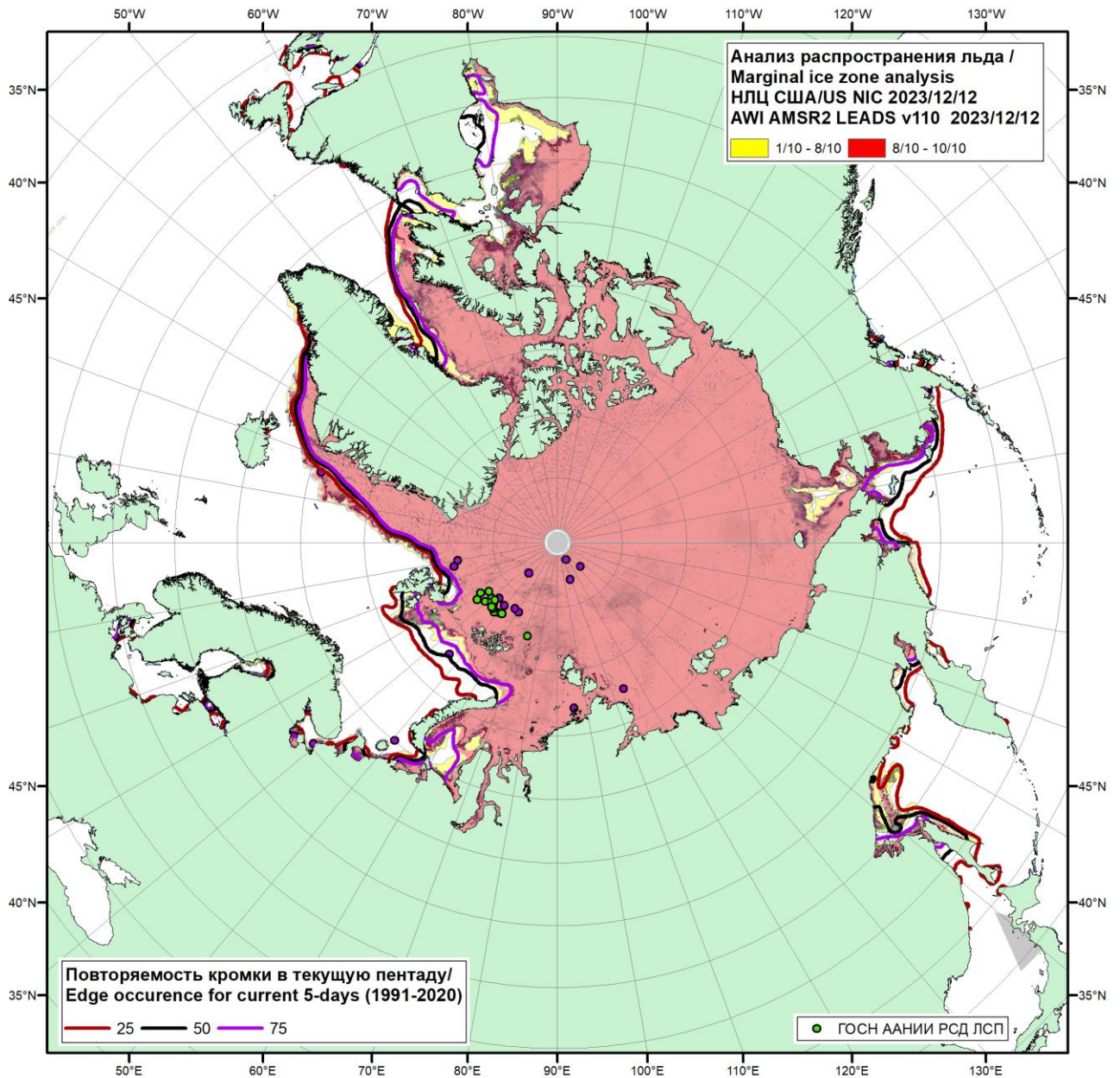


Рисунок 1г – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 12.12.2023 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 12.12.2023 (AWI, v110) и положение РСД ЛСП на 12.12.2023.

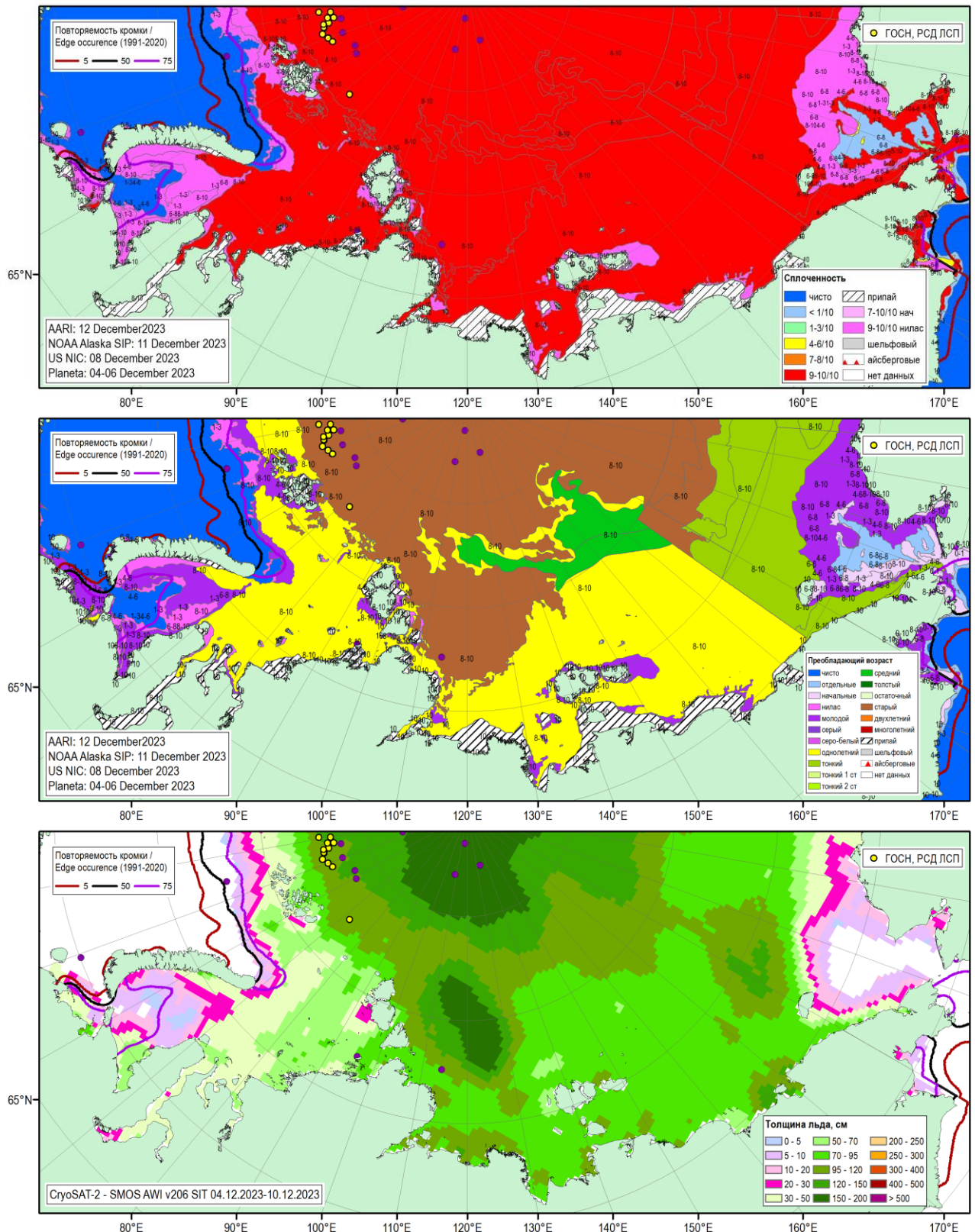


Рисунок 1д – Обзорная ледовая карта СМП за 04.12-12.12.2023 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности – верх, по преобладающему возрасту - низ) на основе ледового анализа ААНИИ (12.12), NOAA Аляска (11.12), НИЦ Планета (04-06.12), Национального ледового центра США (08.12) оценка толщин льда по данным CryoSAT-2-SMOS AWI v206 за 04.12-11.12.2023 и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), положение РСД ЛСП на 12.12.2023.



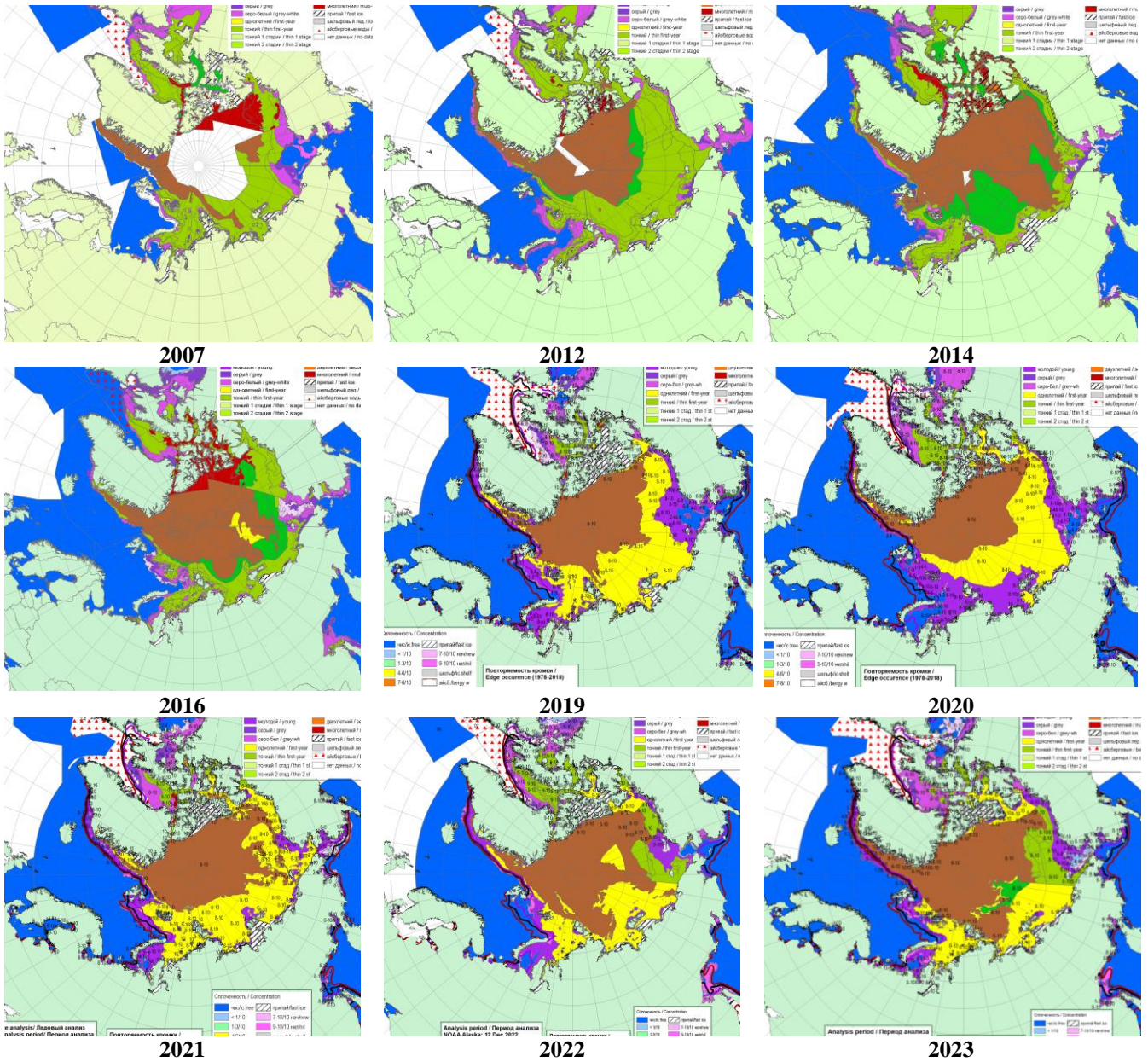


Рисунок 2а – Оценка сплошности морского льда за 04.12-12.12.2023г. и аналогичные периоды 2007-2022гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

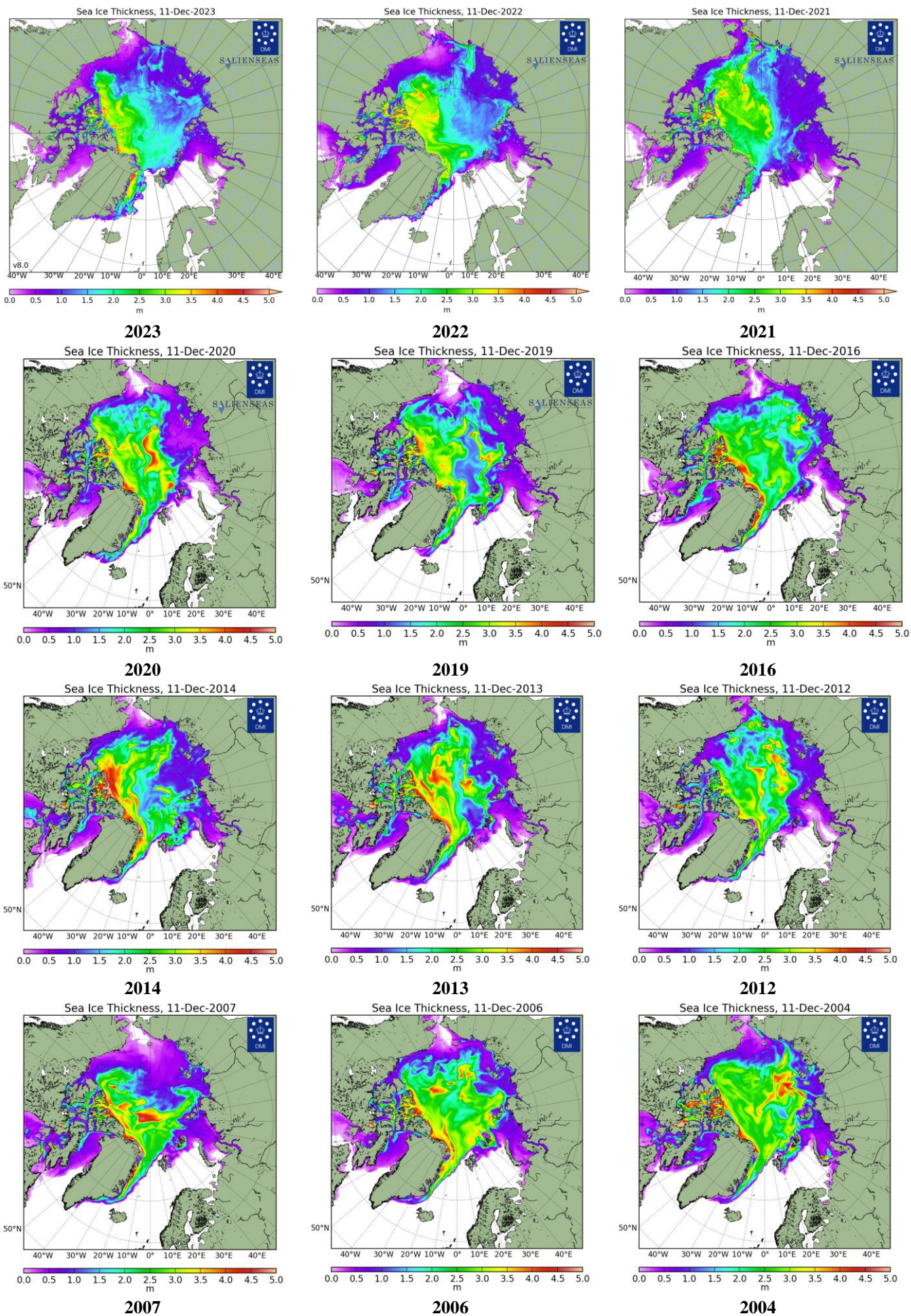


Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана NUCOM/CICE Датского метеорологического института 11.12 за 2004-2023 гг.

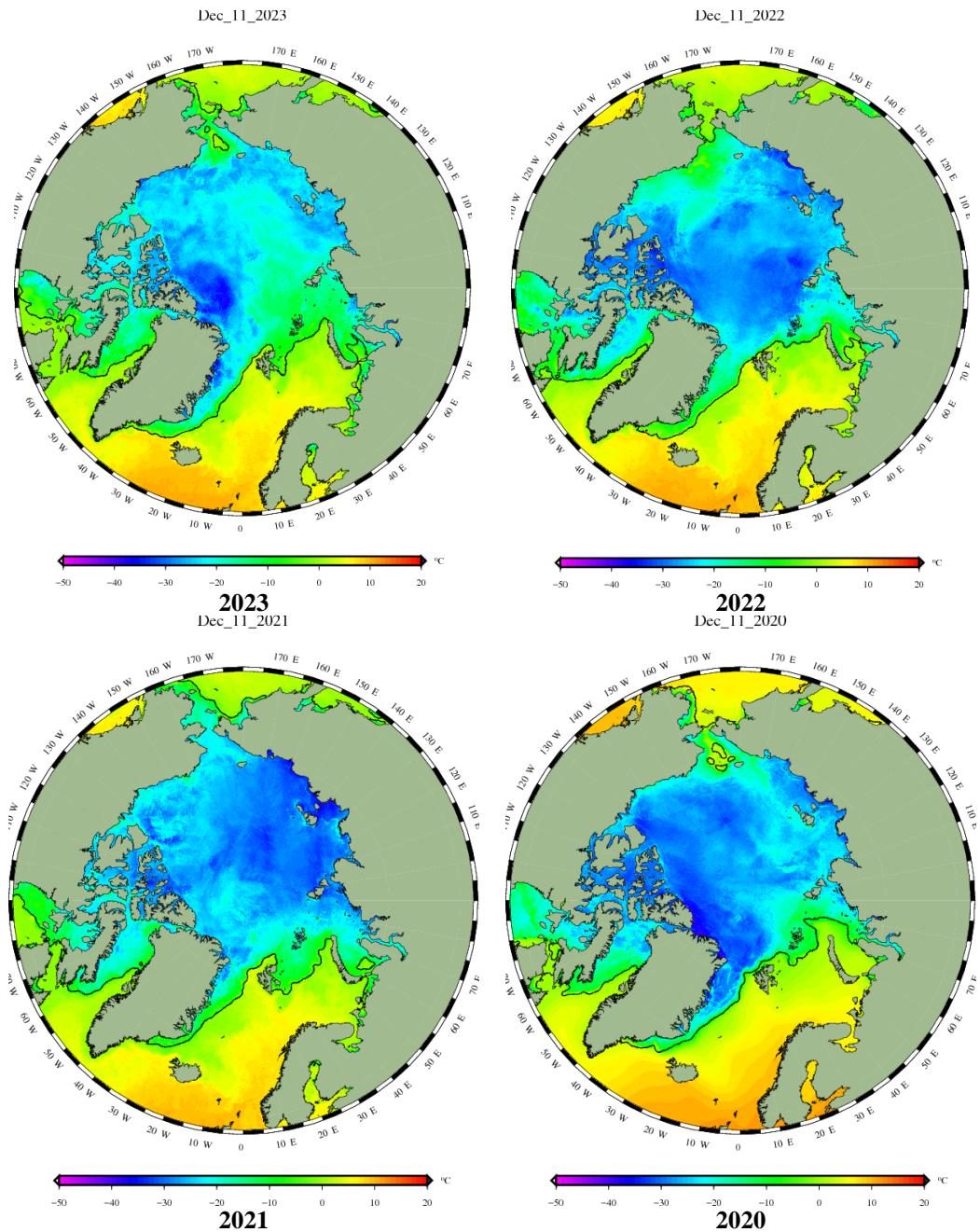


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 09.12-11.12 2020-2023 гг. (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>)

## Ice drift speed for 20231205T1200-20231212T1200

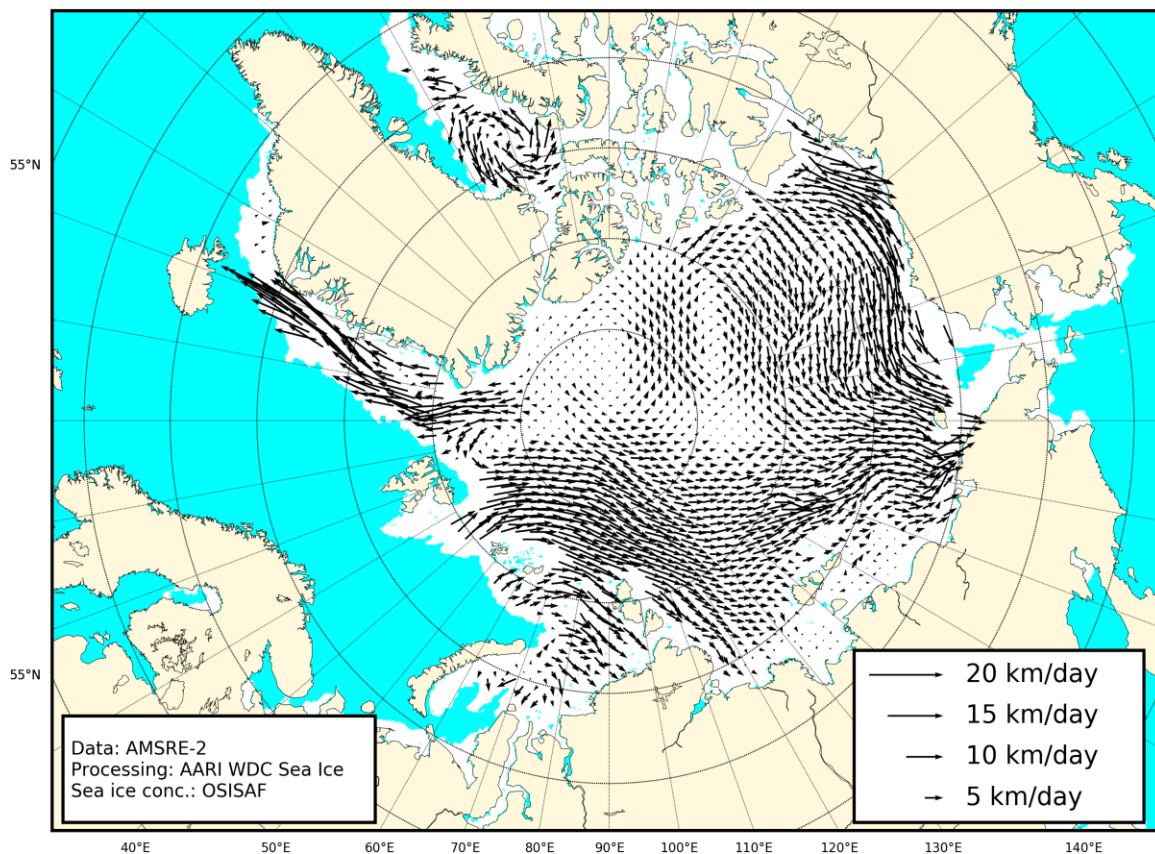


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю, источник OSI SAF EUMETSAT.

## Arctic Sea Ice Volume, 11-Dec-2023

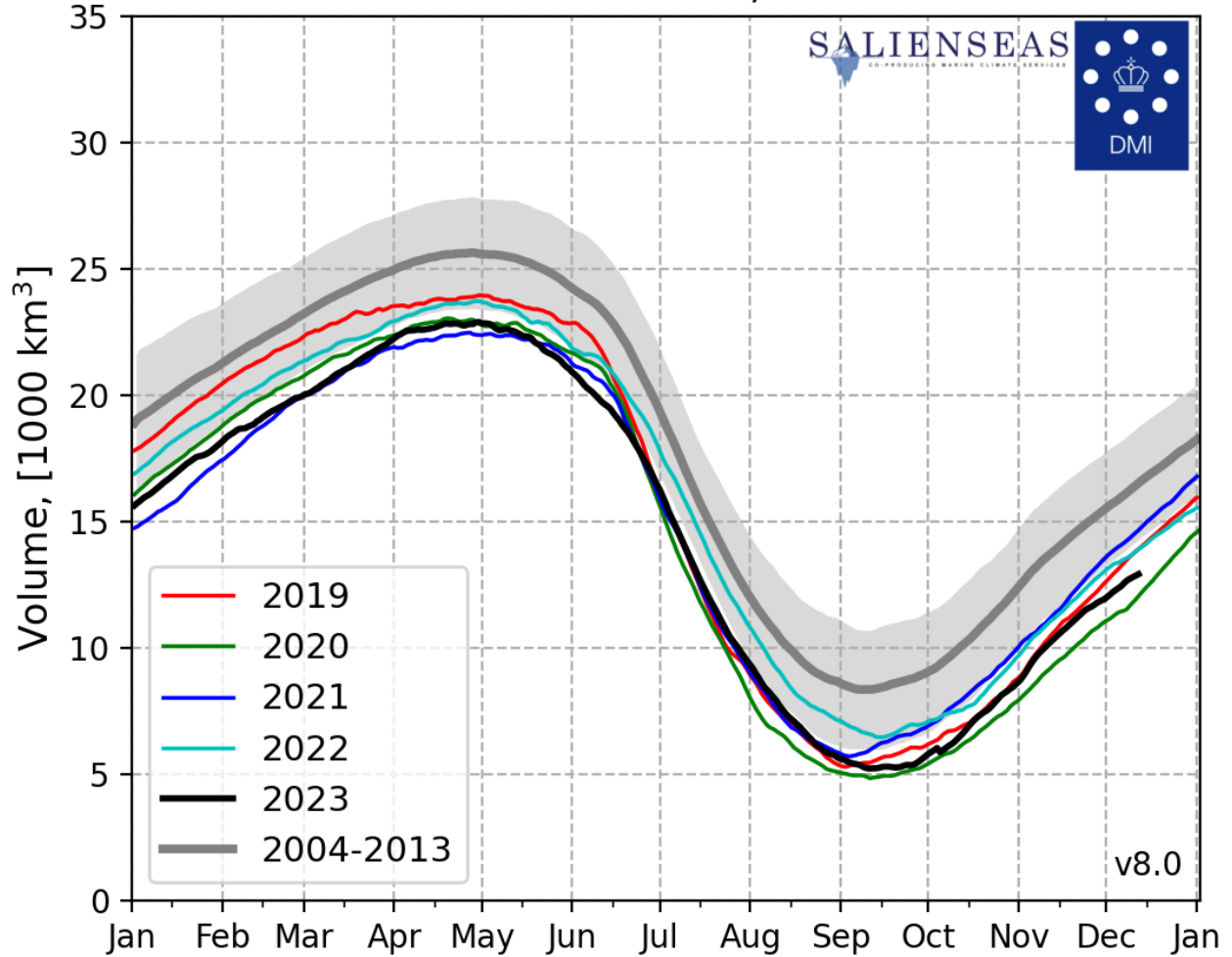
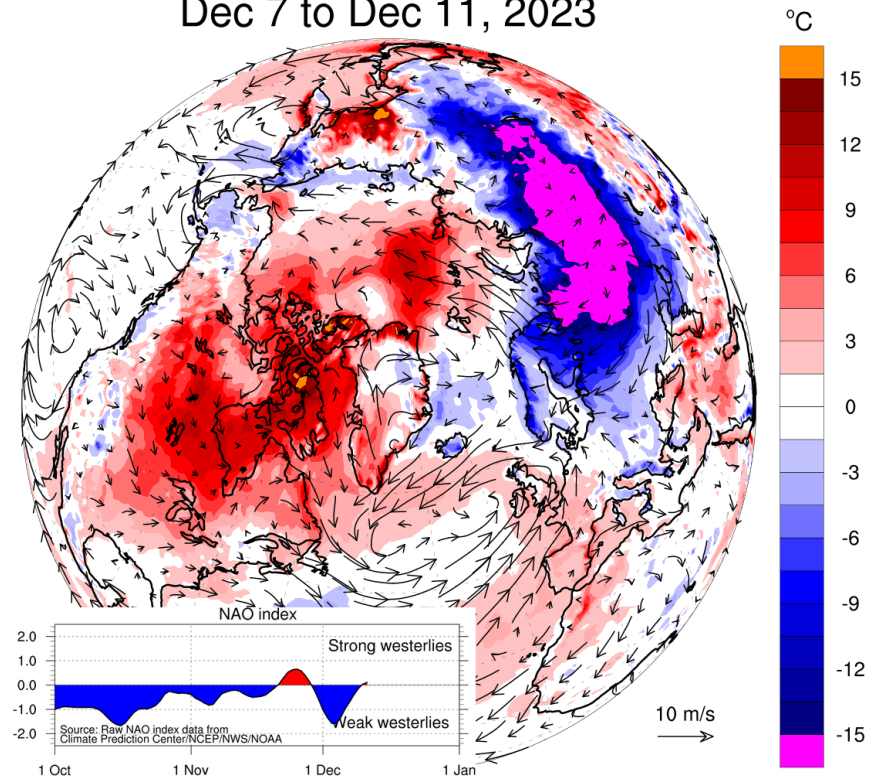


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по 11.12.2023 гг.

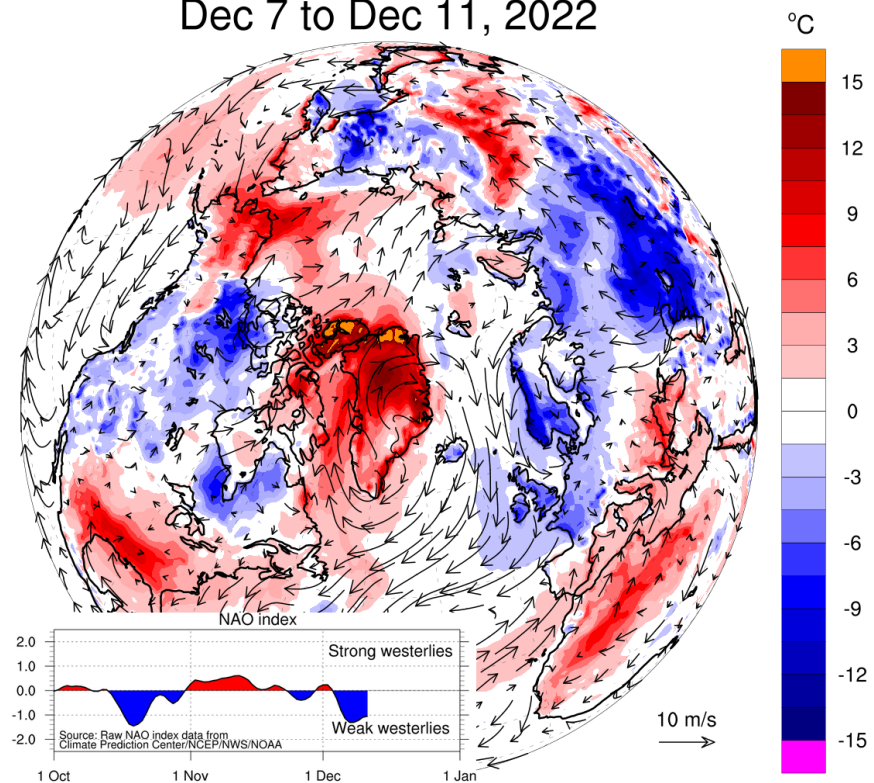
Dec 7 to Dec 11, 2023



ECMWF forecast: 2-m temperature and 10-m wind  
T2m anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.dk

Dec 7 to Dec 11, 2022

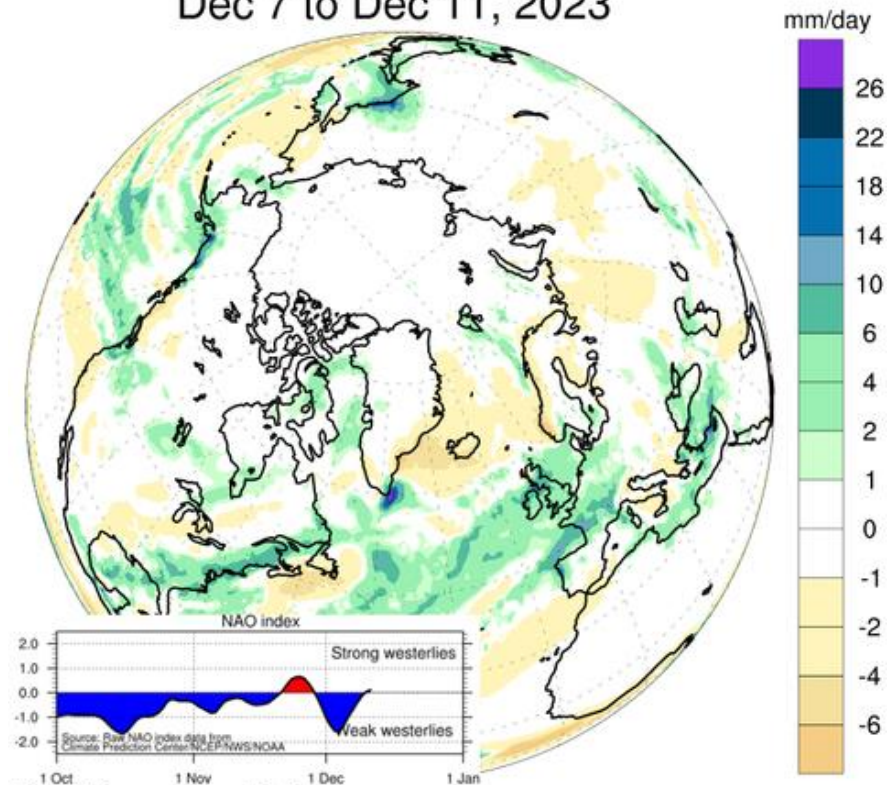


ECMWF forecast: 2-m temperature and 10-m wind  
T2m anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.dk

Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 07.12 – 11.12 в 2022-2023 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

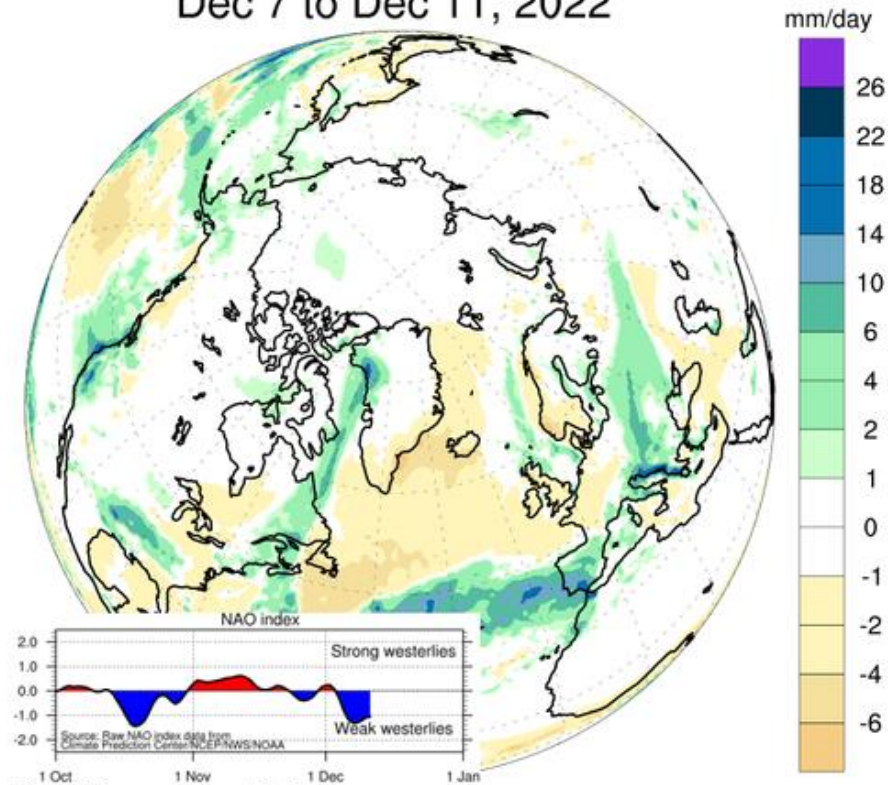
Dec 7 to Dec 11, 2023



ECMWF forecast: Precipitation  
Anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.dk

Dec 7 to Dec 11, 2022



ECMWF forecast: Precipitation  
Anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.dk

Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков 07.12 – 11.12 в 2022-2023 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области 04.12 – 10.12.2023 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SMIS

Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)	Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)	Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)	Северный Ледовитый океан	Моря СМП (моря Карское-Чукотское)
Разность	656.1	215.8	190.3	250.0	342.7	162.3
тыс.кв.км/сут.	93.7	30.8	27.2	35.7	49.0	23.2

Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области, 3-х меридиональных секторов и моря СМП за текущие 30 и 7-дневные интервалы, и её аномалии от 2016-2020 гг. и интервалов 2011-2021 гг. и 1978-2021 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	10564.2	-57.0	320.9	519.1	-322.2	-52.8	113.8	-698.7
		-0.5	3.1	5.2	-3.0	-0.5	1.1	-6.2
04-10.12	11357.6	23.5	-3.1	265.6	-354.1	-127.4	-30.3	-829.9
		0.2	0.0	2.4	-3.0	-1.1	-0.3	-6.8

Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	2721.4	461.5	35.9	728.0	104.6	424.8	334.6	-81.7
		20.4	1.3	36.5	4.0	18.5	14.0	-2.9
04-10.12	2961.5	656.6	116.9	693.7	79.5	527.1	362.6	-36.8
		28.5	4.1	30.6	2.8	21.7	14.0	-1.2

Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	3395.3	40.1	85.5	120.0	-153.0	-72.2	23.1	-93.3
		1.2	2.6	3.7	-4.3	-2.1	0.7	-2.7
04-10.12	3582.6	69.3	100.9	131.5	-36.7	-97.7	43.4	-82.0
		2.0	2.9	3.8	-1.0	-2.7	1.2	-2.2

Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	4447.5	-558.6	199.4	-328.9	-273.8	-405.4	-244.0	-523.8
		-11.2	4.7	-6.9	-5.8	-8.4	-5.2	-10.5
04-10.12	4813.5	-702.4	-220.9	-559.6	-396.9	-556.8	-437.0	-711.3
		-12.7	-4.4	-10.4	-7.6	-10.4	-8.3	-12.9

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	9841.1	-210.3	31.8	472.2	-205.6	57.4	9.6	-659.7
		-2.1	0.3	5.0	-2.0	0.6	0.1	-6.3
04-10.12	10317.2	-199.4	-287.2	205.5	-271.6	-71.5	-143.4	-751.4
		-1.9	-2.7	2.0	-2.6	-0.7	-1.4	-6.8

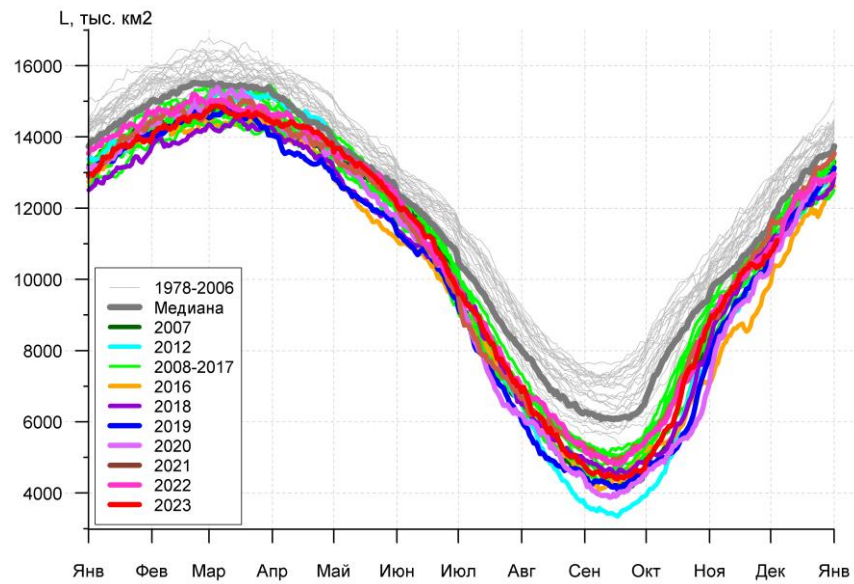
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	2631.0	39.1	102.1	444.7	-256.1	35.5	76.7	-159.1
		1.5	4.0	20.3	-8.9	1.4	3.0	-5.7
04-10.12	2835.3	122.2	53.6	424.6	-145.1	116.4	89.3	-76.2
		4.5	1.9	17.6	-4.9	4.3	3.3	-2.6

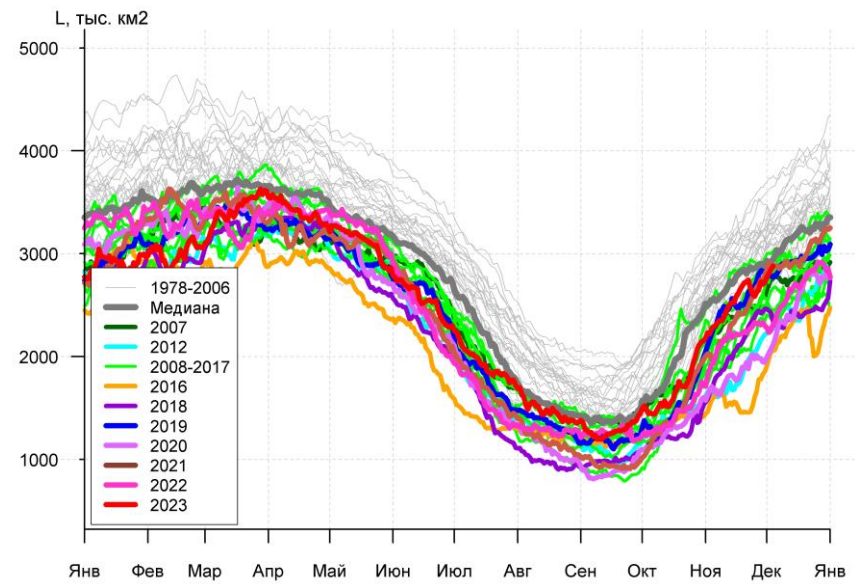


Таблица 3 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области, 3 меридиональных секторов и моря СМП за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM.

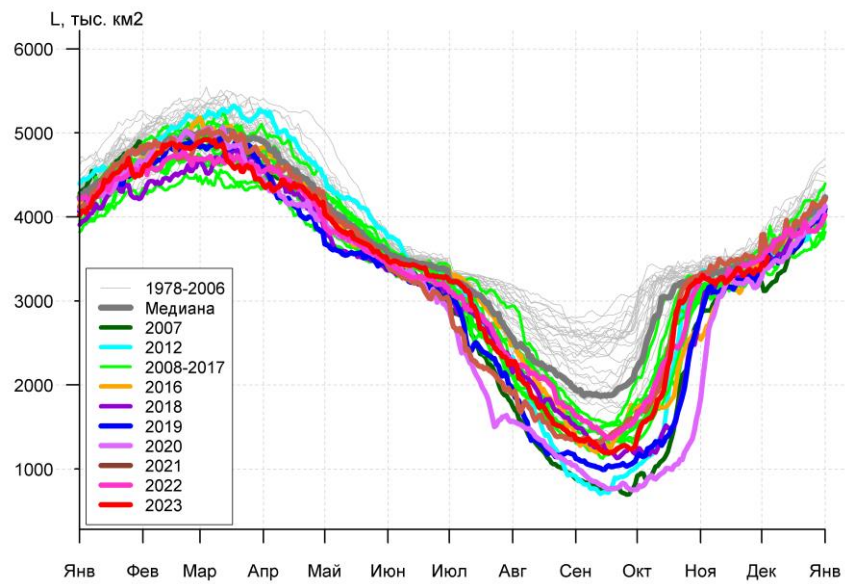
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	10378.3 04.12.2016	13471.0 10.12.1982	12187.4	12186.7
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	2056.0 04.12.2016	3843.8 09.12.1980	2998.3	3002.8
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	3163.4 04.12.2007	4126.8 08.12.1998	3664.6	3651.9
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	4550.3 04.12.2010	6203.9 10.12.1982	5524.7	5531.0
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	9483.5 05.12.2016	12122.3 10.12.1980	11068.6	11128.1
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	2271.0 04.12.2020	3025.9 04.12.1979	2911.4	2981.3



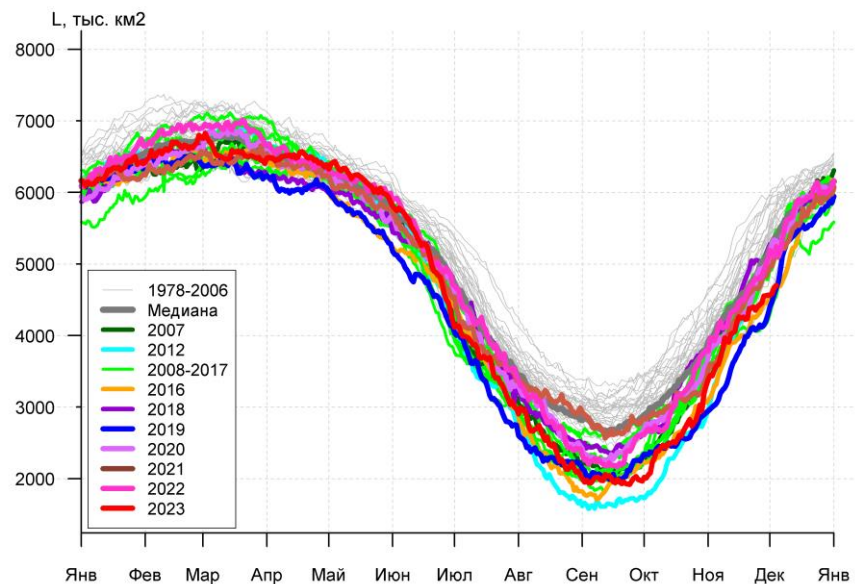
а)



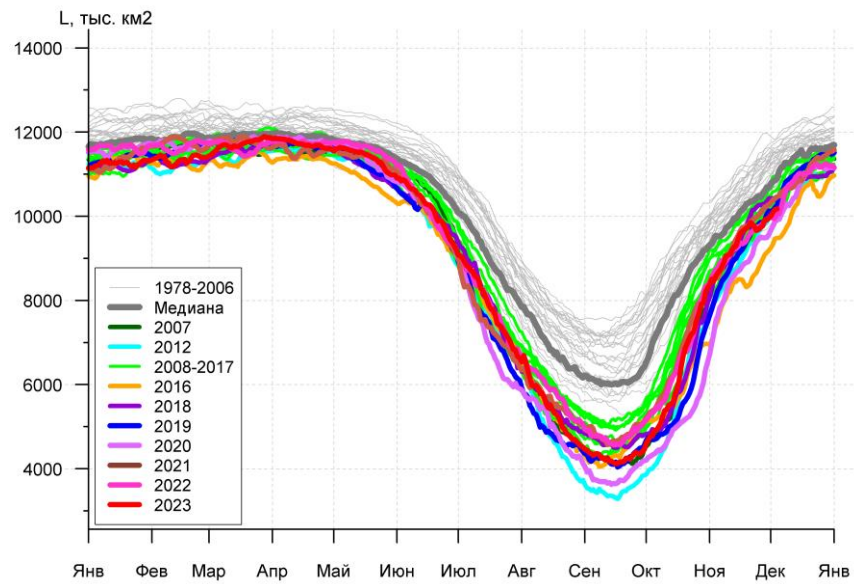
б)



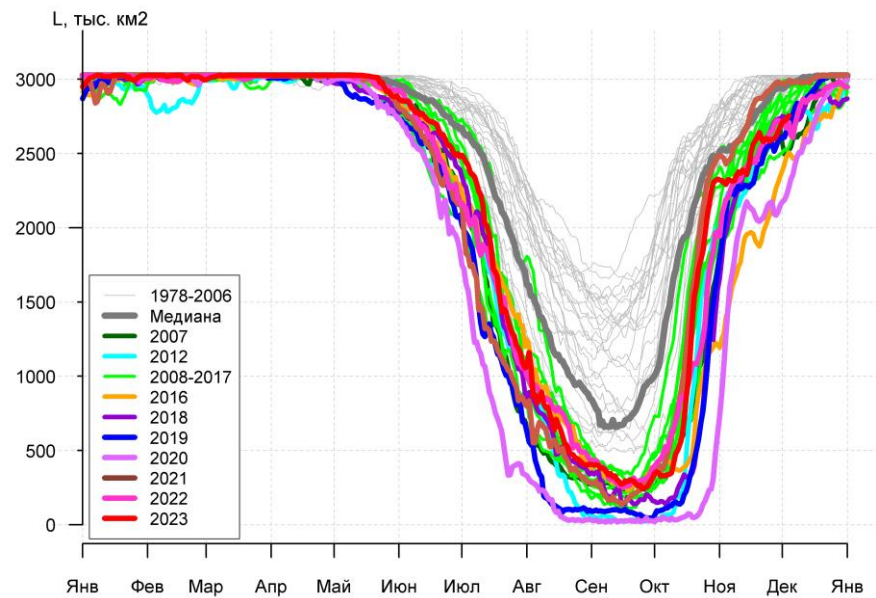
в)



г)



д)



е)

Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 10.12.2023 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – Карское моря), в) сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых – Чукотское и Берингово, Охотское), г) сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика), д) Северный Ледовитый океан, е) Северный морской путь (Карское - Чукотское моря).

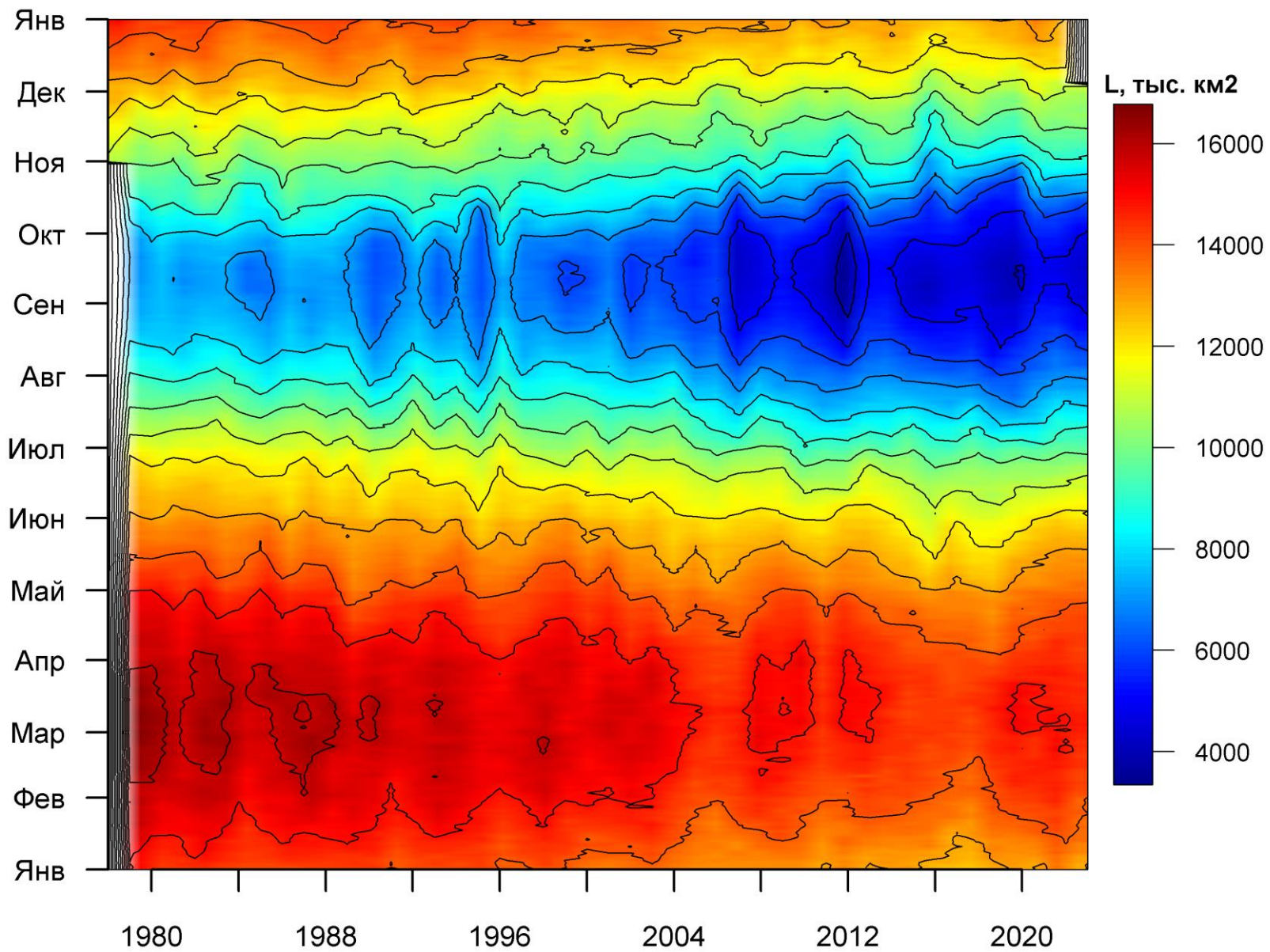


Рисунок 36 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 10.12.2023 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

# Южный океан

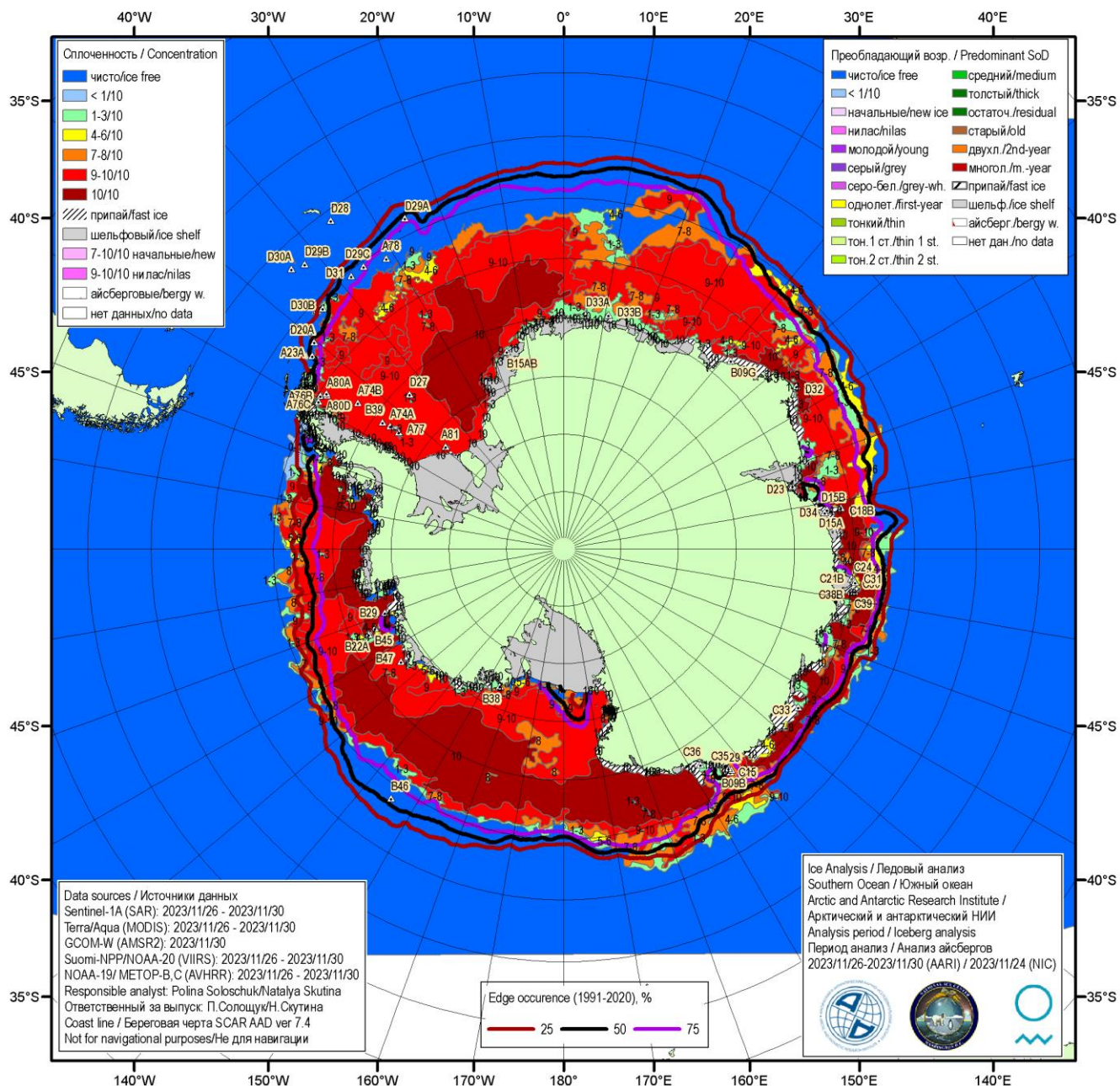


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 30.11.2023 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ.

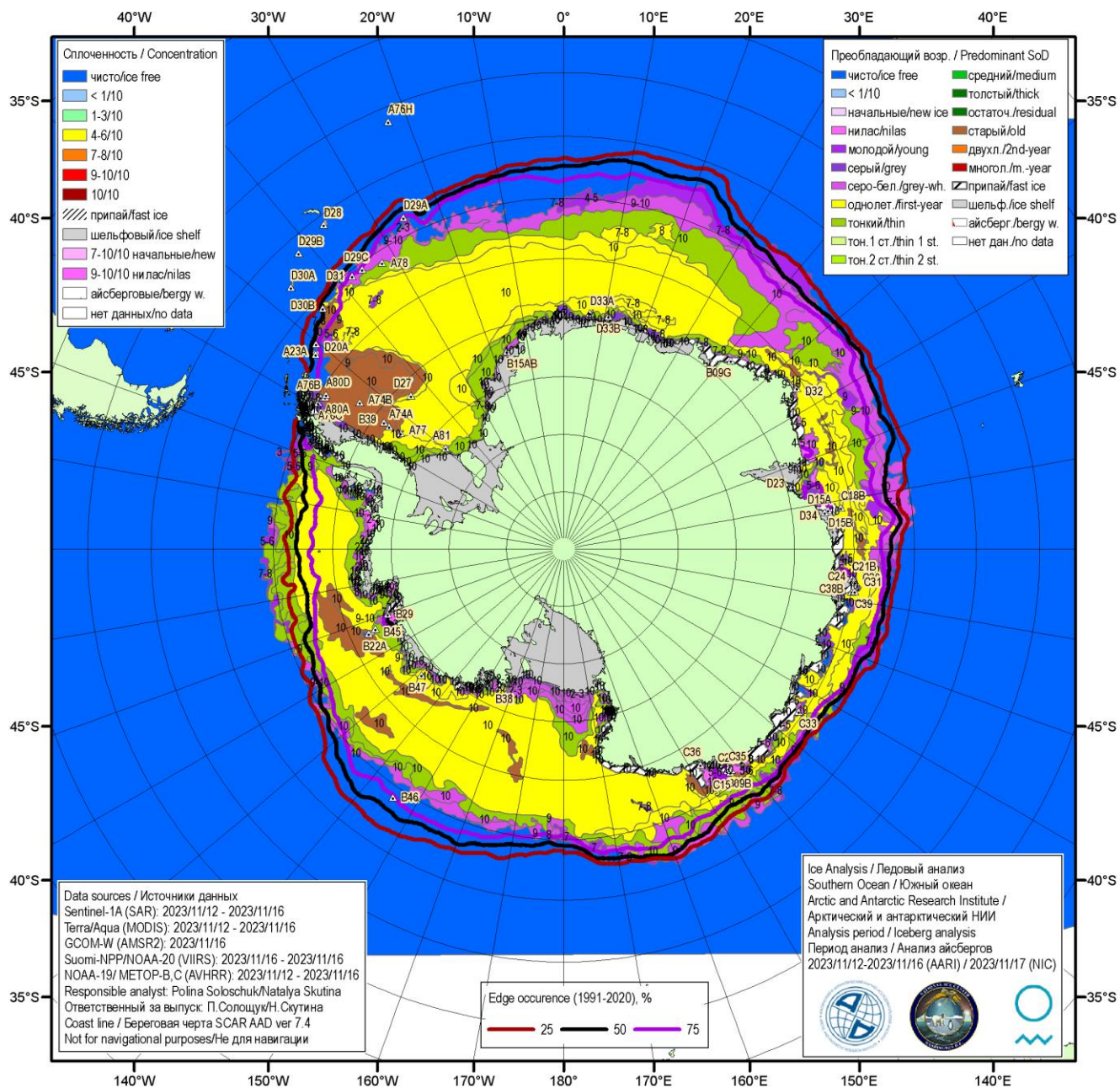


Рисунок 5в – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 16.11.2023 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ.

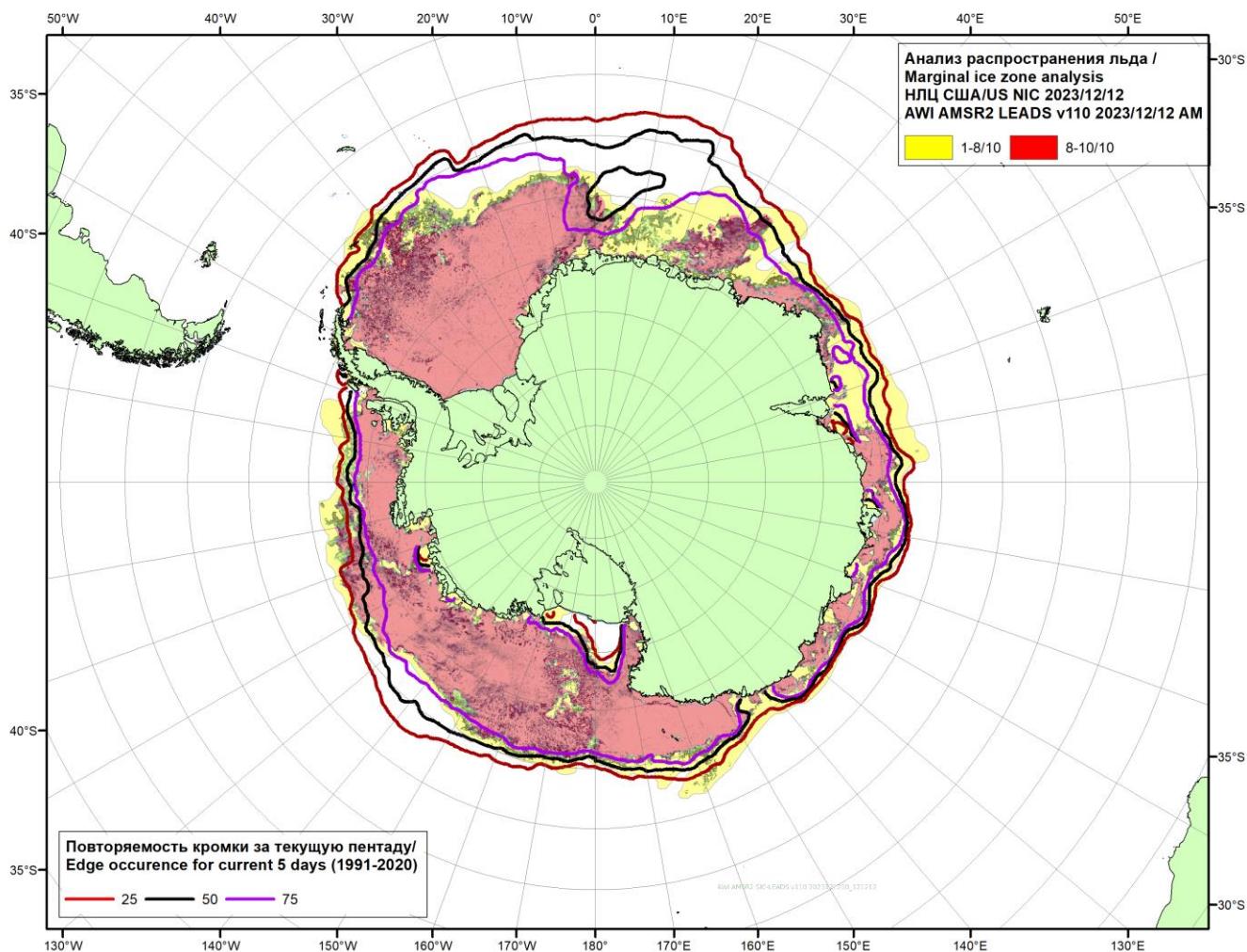
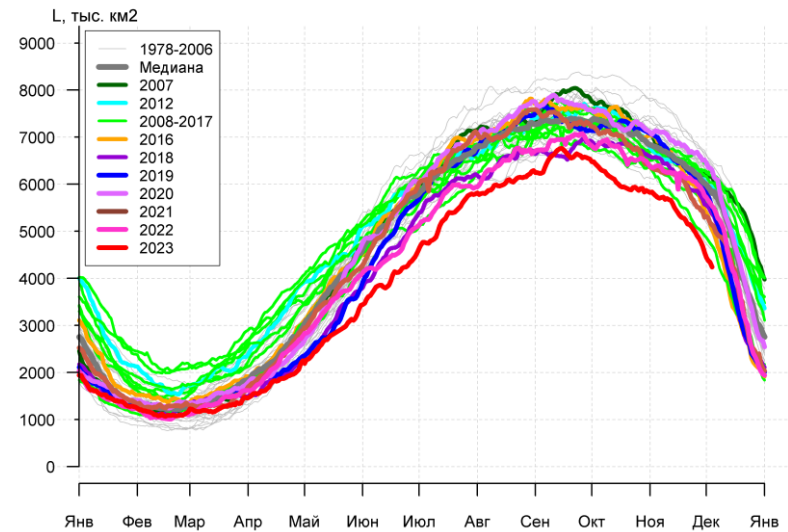
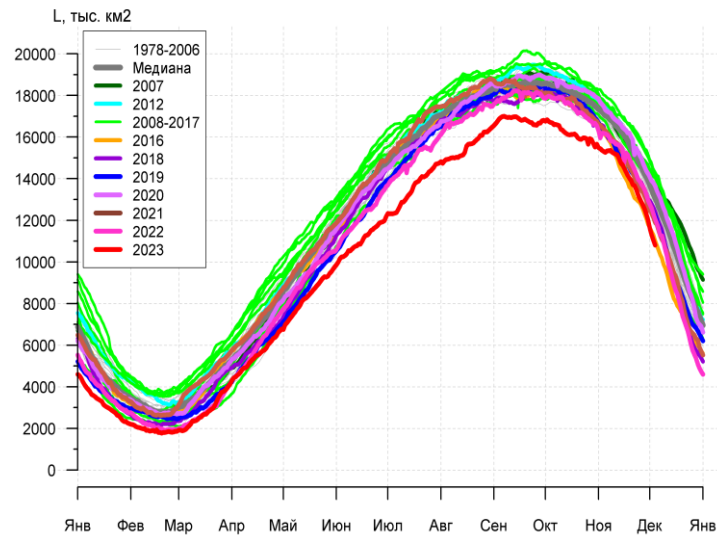


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ( $<8/10$ ) и сплоченных ( $\geq 8/10$ ) льдов Южного океана за 12.12.2023 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 12.12.2023 (AWI, v110).

Таблица 4 – Линейные размеры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ за 25.02.2021 / Table 4 – Southern Ocean tabular icebergs linear dimensions based on AARI analysis for 2021-02-25

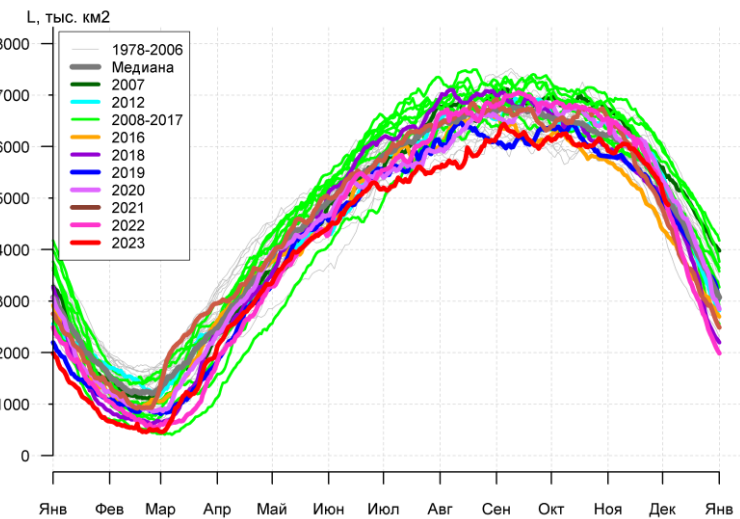
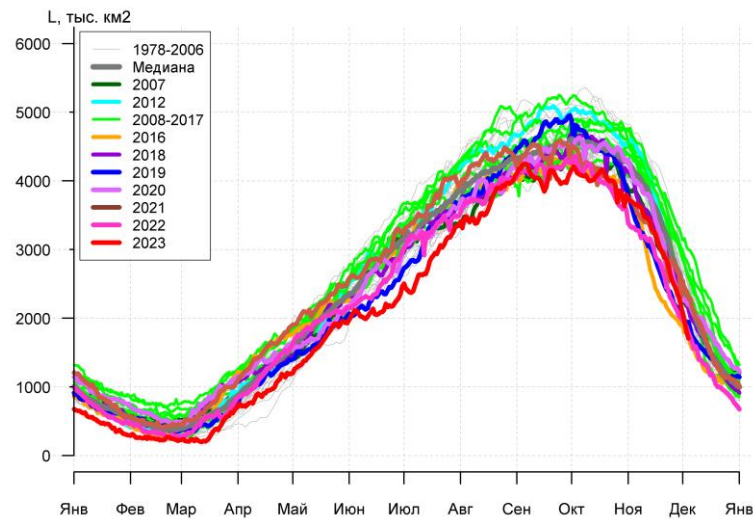
Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km	Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km
A23A	74	63	3996	C36	41	28	147
D15A	94	44	3587	D27	15	9	147
B22A	70	44	3192	A63	20	6	144
D28	54	35	1743	A68K	19	4	142
D15B	61	22	1185	B45	13	11	141
A68A	67	24	894	B42	22	7	138
B09B	44	15	603	A68I	35	6	122
D20A	35	17	455	B46	19	7	111
A64	24	17	346	B15AB	20	7	109
C15	22	15	341	B29	20	9	108
A68E	48	13	334	B39	15	7	105
C21B	20	15	317	A68P	48	11	99
A68M	54	19	287	A68N	48	11	97
A69A	19	17	264	C30	17	6	93
C18B	35	7	243	C33	15	7	88
B50	28	11	232	B38	11	7	87
B09I	22	11	211	C24	20	4	85
B09G	20	13	200	C31	17	6	84
B28	17	11	196	C29	9	9	83
B47	22	9	182	B37	15	6	82
A73	17	9	181	A71	15	6	72
A72	20	7	172	B40	11	9	71
A69B	19	13	169	A68G	48	11	64
D23	15	11	164	B49	19	9	60
A70	15	9	159	A68J	24	4	56
D26	35	4	149	A68O	48	11	55
D21B	19	7	147	A68H	20	9	31
C35	13	9	147	A68P	24	4	11





а)

б)



в)

г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 10.12.2023 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

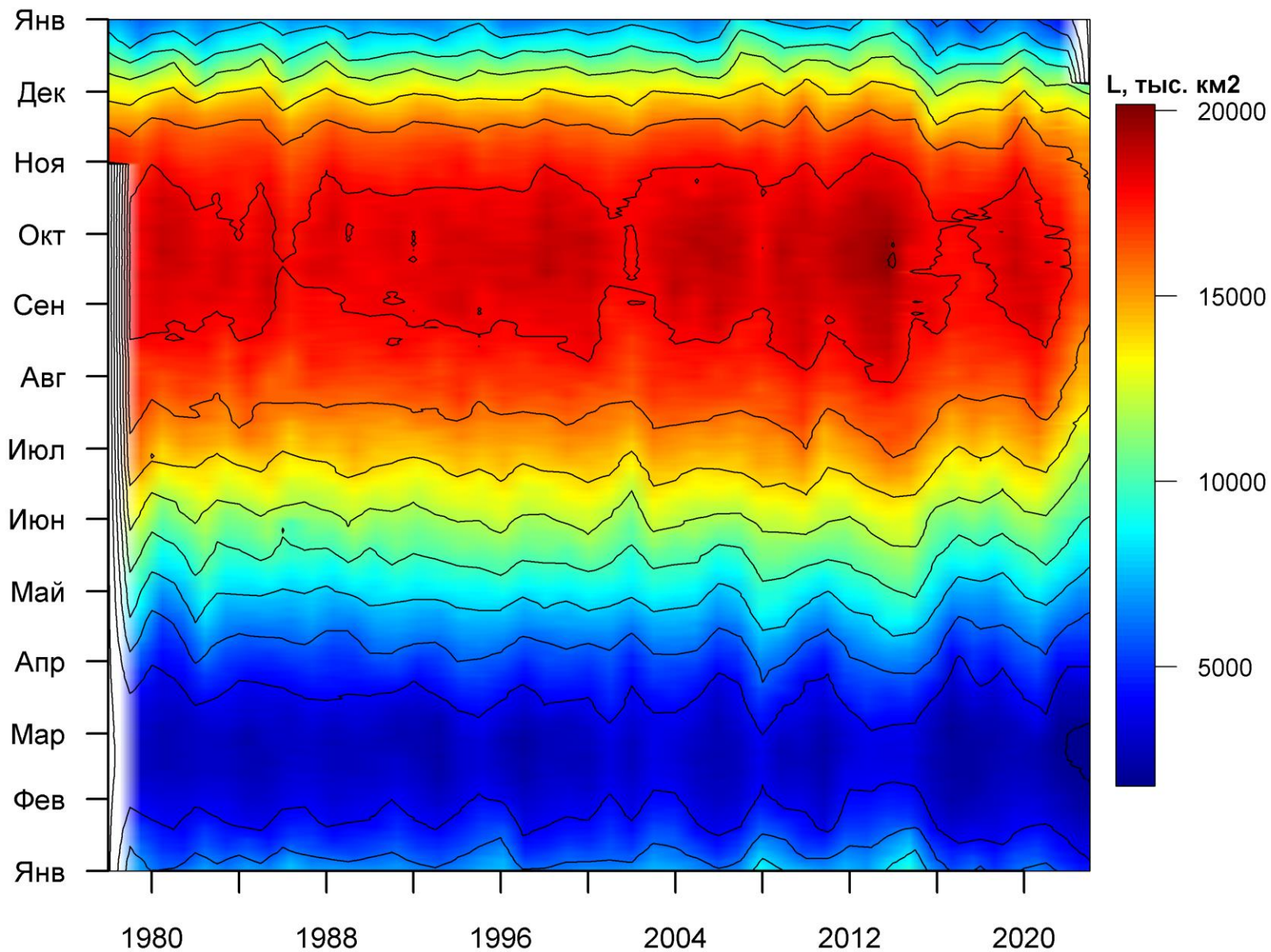


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 – 10.12.2023 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 04.12 – 10.12.2023 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индокоеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-1769.9	-538.4	-734.6	-496.9
тыс.кв.км/сут.	-252.8	-76.9	-104.9	-71.0

Таблица 6 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2016-2020 гг. и интервалов 2011-2021 гг. и 1978-2021 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	12679.2	-954.7	-766.0	-2234.9	-733.6	-934.6	-1236.0	-1695.4
		-7.0	-5.7	-15.0	-5.5	-6.9	-8.9	-11.8
04-10.12	10158.0	-1556.7	-1311.9	-2877.5	-1162.4	-1228.5	-1732.9	-2204.8
		-13.3	-11.4	-22.1	-10.3	-10.8	-14.6	-17.8

Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	4835.7	-904.0	-1140.1	-1699.2	-766.9	-1033.0	-994.4	-1241.3
		-15.7	-19.1	-26.0	-13.7	-17.6	-17.1	-20.4
04-10.12	4040.4	-1037.7	-1092.5	-1919.1	-920.7	-1272.4	-1148.0	-1459.4
		-20.4	-21.3	-32.2	-18.6	-23.9	-22.1	-26.5

Индокоеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	2448.9	-260.0	138.6	-294.5	-264.0	143.9	-214.2	-420.3
		-9.6	6.0	-10.7	-9.7	6.2	-8.0	-14.6
04-10.12	1421.4	-523.1	-310.2	-667.6	-688.3	-185.0	-497.4	-642.2
		-26.9	-17.9	-32.0	-32.6	-11.5	-25.9	-31.1

Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг
11.11-10.12	5394.6	209.3	235.5	-241.1	297.4	-45.6	-27.4	-33.8
		4.0	4.6	-4.3	5.8	-0.8	-0.5	-0.6
04-10.12	4696.2	4.1	90.8	-290.8	446.6	228.8	-87.5	-103.2
		0.1	2.0	-5.8	10.5	5.1	-1.8	-2.2

Таблица 7 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по Южный Океан

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	9512.6 10.12.2023	14315.0 04.12.2010	12362.8	12422.8

Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	3775.1 10.12.2023	6481.1 04.12.2002	5499.8	5611.3

Индокоеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	1242.5 10.12.2023	2996.8 04.12.2010	2063.6	2063.2

Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.12	3472.3 10.12.1979	5912.6 04.12.1998	4799.4	4791.9

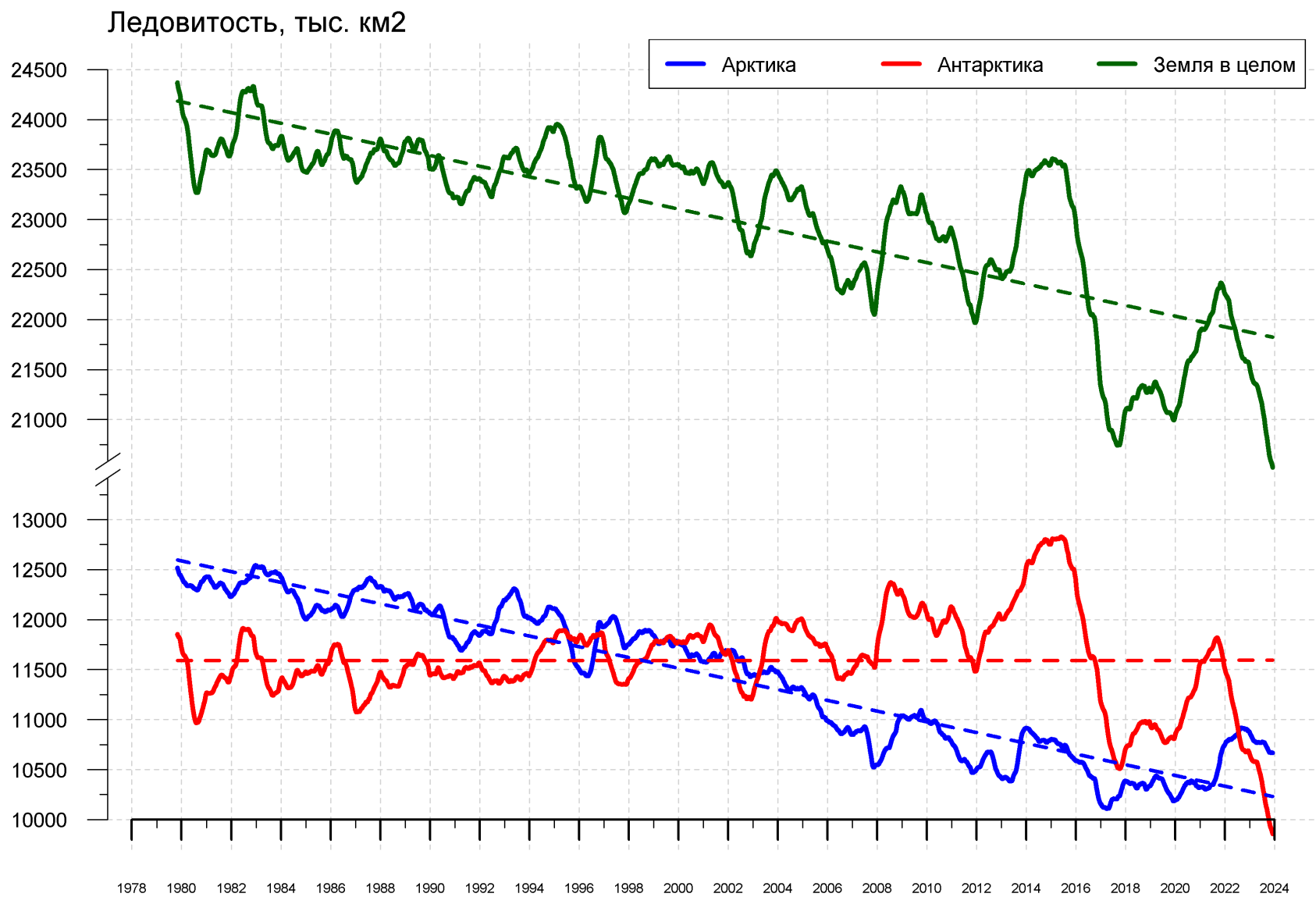


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 10.12.2023 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

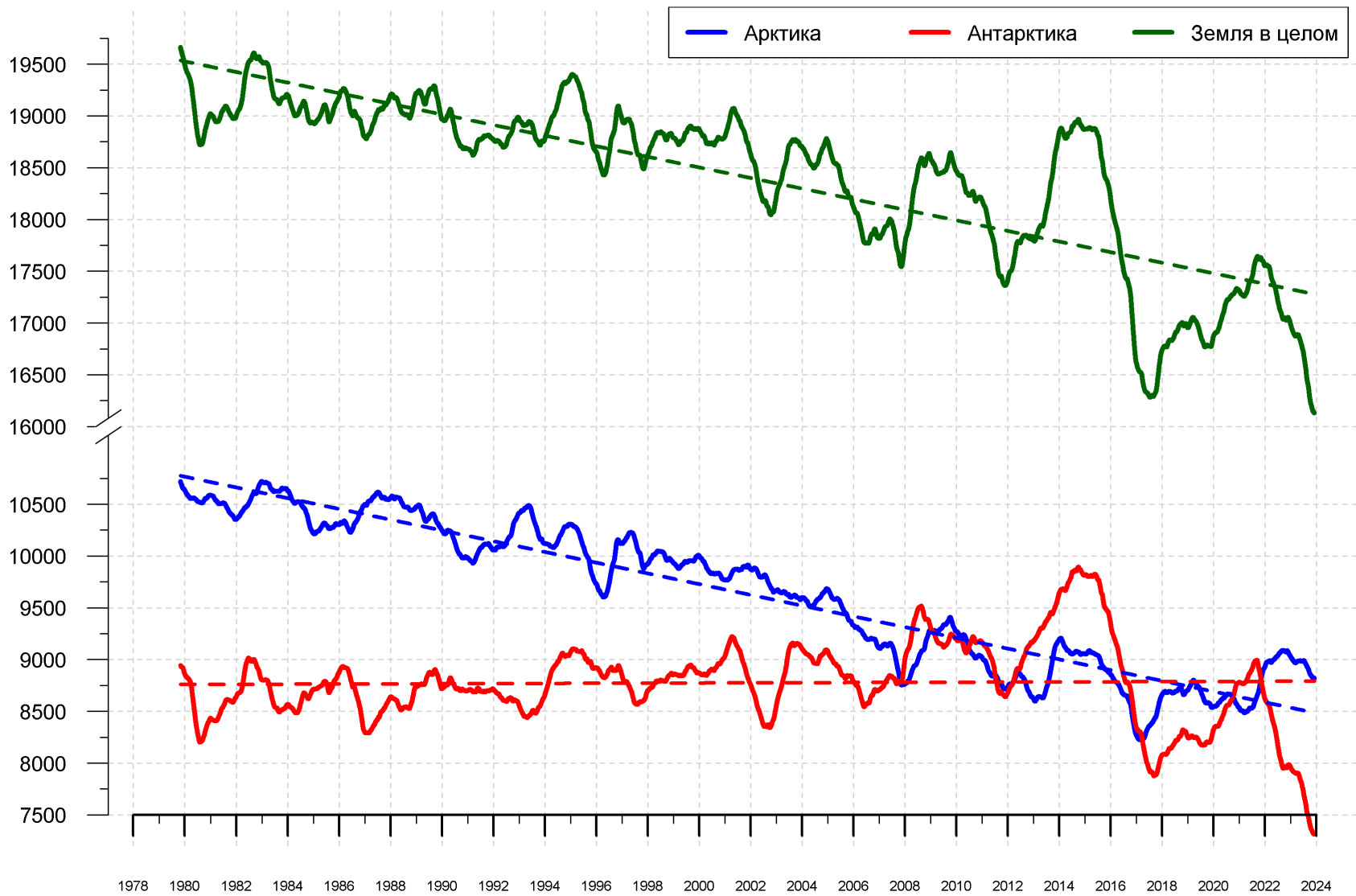


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 10.12.2023 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

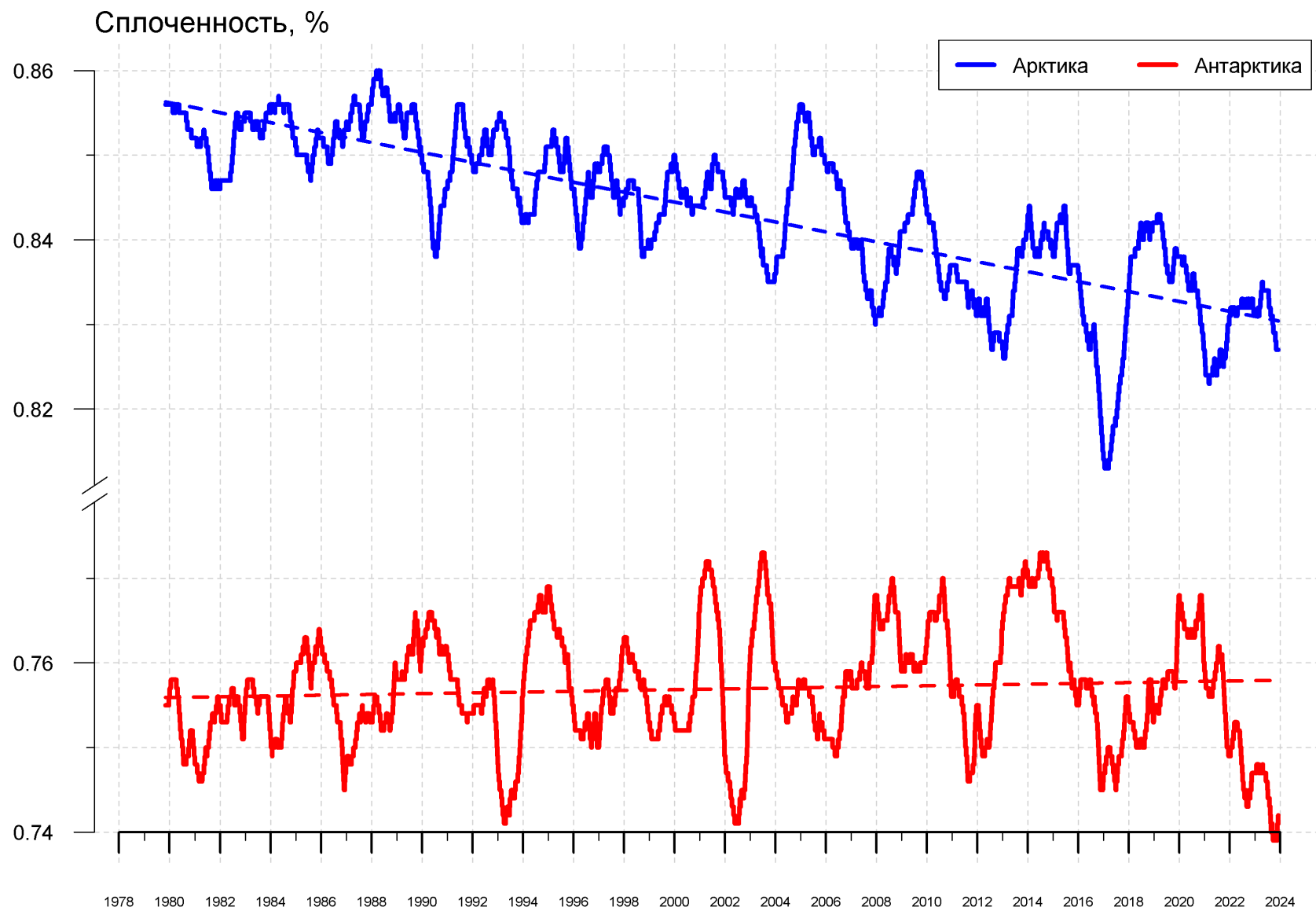


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 10.12.2023 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

**Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана**

Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной полярной области и её отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2020 гг.

04-10.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2023гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	11357.6	-124.4	-106.3	265.6	-354.1	-127.4	-30.3	-829.9	10378.3	13471.0	12187.4	12186.7
		-1.1	-0.9	2.4	-3.0	-1.1	-0.3	-6.8	04.12.2016	10.12.1982		
<b>Сектор 45°W-95°E</b>	2961.5	201.5	569.2	693.7	79.5	527.1	362.6	-36.8	2056.0	3843.8	2998.3	3002.8
		7.3	23.8	30.6	2.8	21.7	14.0	-1.2	04.12.2016	09.12.1980		
Гренландское море	705.3	62.6	137.7	73.8	165.8	149.7	127.5	50.0	464.7	1001.9	655.3	623.2
		9.7	24.3	11.7	30.7	27.0	22.1	7.6	07.12.2002	10.12.1988		
Баренцево море	329.7	30.4	95.2	177.4	-153.1	151.9	65.4	-142.5	86.8	880.0	472.2	496.9
		10.2	40.6	116.4	-31.7	85.4	24.8	-30.2	05.12.2015	09.12.1980		
Карское море	804.3	46.4	237.7	372.3	10.7	143.0	93.1	27.8	332.0	839.2	776.5	824.1
		6.1	41.9	86.2	1.3	21.6	13.1	3.6	04.12.2020	04.12.1978		
<b>Сектор 95°E-170°W</b>	3582.6	340.7	30.3	131.5	-36.7	-97.7	43.4	-82.0	3163.4	4126.8	3664.6	3651.9
		10.5	0.9	3.8	-1.0	-2.7	1.2	-2.2	04.12.2007	08.12.1998		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	673.0	674.3	674.3	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	09.12.1991	04.12.1978		
Восточно-Сибирское море	915.1	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	851.1	915.1	914.3	915.1
		4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	05.12.2007	04.12.1978		
Чукотское море	441.5	161.4	-155.8	52.3	-155.8	-26.6	-4.0	-104.8	231.4	597.3	546.3	597.3
		57.6	-26.1	13.4	-26.1	-5.7	-0.9	-19.2	04.12.2007	04.12.1979		
Берингово море	83.7	10.4	-228.0	3.1	-192.5	11.7	-30.2	-156.1	49.1	563.6	239.8	245.0
		14.2	-73.2	3.9	-69.7	16.3	-26.5	-65.1	04.12.2020	10.12.1994		
<b>Сектор 170°W-45°W</b>	4813.5	-666.6	-705.9	-559.6	-396.9	-556.8	-437.0	-711.3	4550.3	6203.9	5524.7	5531.0
		-12.2	-12.8	-10.4	-7.6	-10.4	-8.3	-12.9	04.12.2010	10.12.1982		
Море Бофорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.1	0.0	481.5	486.6	486.6	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	06.12.2022	04.12.1978		
Гудзонов залив	285.9	-422.4	-339.2	-382.0	-28.2	-306.1	-260.0	-339.9	97.1	839.0	625.8	659.9
		-59.6	-54.3	-57.2	-9.0	-51.7	-47.6	-54.3	04.12.2016	04.12.1978		
Море Лабрадор	9.5	6.5	-6.8	-0.9	-2.5	5.1	-1.0	-12.8	0.0	129.2	22.3	10.0
		213.1	-41.5	-8.9	-20.8	117.3	-9.4	-57.4	08.12.2006	10.12.1978		
Дейвисов пролив	124.0	-162.2	-124.0	-67.2	-27.4	-133.1	-109.9	-153.7	74.2	497.5	277.8	282.1
		-56.7	-50.0	-35.1	-18.1	-51.8	-47.0	-55.3	04.12.2010	04.12.1982		
Канадский архипелаг	931.2	-227.6	-157.5	-99.2	-89.3	-177.2	-141.8	-178.0	866.4	1190.1	1109.2	1126.9
		-19.6	-14.5	-9.6	-8.8	-16.0	-13.2	-16.0	04.12.2010	04.12.1978		

11.11-10.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2023гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	10564.2	-55.0	287.0	519.1	-322.2	-52.8	113.8	-698.7	8416.9	13471.0	11263.0	11257.9
		-0.5	2.8	5.2	-3.0	-0.5	1.1	-6.2	11.11.2016	10.12.1982		
<b>Сектор 45°W-95°E</b>	2721.4	171.2	669.1	728.0	104.6	424.8	334.6	-81.7	1455.4	3843.8	2803.1	2863.0
		6.7	32.6	36.5	4.0	18.5	14.0	-2.9	19.11.2016	09.12.1980		
Гренландское море	666.9	33.6	109.4	72.1	188.2	157.5	130.9	56.5	356.2	1001.9	610.4	592.7
		5.3	19.6	12.1	39.3	30.9	24.4	9.3	11.11.2017	10.12.1988		
Баренцево море	285.9	83.4	171.3	216.1	-90.7	137.9	75.3	-124.2	4.4	880.0	410.0	436.1
		41.2	149.6	309.6	-24.1	93.2	35.8	-30.3	11.11.2020	09.12.1980		
Карское море	699.3	-13.5	295.8	323.6	-23.0	57.0	59.9	-37.6	131.4	839.2	736.9	785.1
		-1.9	73.3	86.1	-3.2	8.9	9.4	-5.1	18.11.2016	11.11.1982		
<b>Сектор 95°E-170°W</b>	3395.3	174.3	-65.1	120.0	-153.0	-72.2	23.1	-93.3	3045.4	4126.8	3488.6	3480.4
		5.4	-1.9	3.7	-4.3	-2.1	0.7	-2.7	11.11.2014	08.12.1998		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.1	2.4	0.0	0.0	1.0	0.2	613.0	674.3	674.1	674.3
		0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	21.11.2016	11.11.1979		
Восточно-Сибирское море	914.0	22.9	-1.1	4.9	-1.1	-1.1	4.8	0.8	801.3	915.1	913.1	915.1
		2.6	-0.1	0.5	-0.1	-0.1	0.5	0.1	11.11.2014	11.11.1978		
Чукотское море	343.4	84.5	-222.2	113.7	-231.9	-20.3	11.0	-122.6	25.7	597.3	466.0	519.6
		32.6	-39.3	49.5	-40.3	-5.6	3.3	-26.3	13.11.2019	12.11.1994		
Берингово море	46.6	-15.5	-153.5	7.2	-164.8	-11.5	-23.0	-102.3	3.0	563.6	148.9	114.9
		-24.9	-76.7	18.3	-78.0	-19.9	-33.0	-68.7	21.11.2018	10.12.1994		
<b>Сектор 170°W-45°W</b>	4447.5	-400.4	-317.0	-328.9	-273.8	-405.4	-244.0	-523.8	3418.1	6203.9	4971.3	4954.5
		-8.3	-6.7	-6.9	-5.8	-8.4	-5.2	-10.5	11.11.2019	10.12.1982		
Море Бофорта	483.6	-1.0	-2.3	-2.5	-0.2	3.9	0.1	-2.0	423.7	486.6	485.6	486.6
		-0.2	-0.5	-0.5	0.0	0.8	0.0	-0.4	11.11.2016	11.11.1978		
Гудзонов залив	145.5	-208.8	-141.6	-267.5	37.1	-127.6	-155.4	-228.1	5.4	839.0	373.6	328.9
		-58.9	-49.3	-64.8	34.2	-46.7	-51.6	-61.1	11.11.1994	23.11.1986		
Море Лабрадор	4.5	-1.7	-1.5	-0.7	-1.5	2.0	-0.5	-9.0	0.0	129.2	13.4	8.3
		-27.9	-24.6	-14.1	-25.8	78.7	-10.6	-66.8	11.11.2004	10.12.1978		
Дейвисов пролив	82.7	-120.9	-50.7	-1.9	-4.9	-159.8	-74.4	-120.3	5.4	497.5	203.0	212.8
		-59.4	-38.0	-2.3	-5.6	-65.9	-47.3	-59.2	11.11.2020	04.12.1982		
Канадский архипелаг	908.1	-151.8	-86.8	-70.2	-22.4	-108.7	-92.4	-132.6	777.8	1190.1	1040.7	1025.2
		-14.3	-8.7	-7.2	-2.4	-10.7	-9.2	-12.7	11.11.2021	17.11.1986		



Таблица 9 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Южного океана и его отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017 гг.  
04-10.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2023гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	10158.0	-3190.7	-2409.8	-2877.5	-1162.4	-1228.5	-1732.9	-2204.8	9512.6	14315.0	12362.8	12422.8
		-23.9	-19.2	-22.1	-10.3	-10.8	-14.6	-17.8	10.12.2023	04.12.2010		
<b>Атлантический сектор</b>	4040.4	-2001.5	-1724.4	-1919.1	-920.7	-1272.4	-1148.0	-1459.4	3775.1	6481.1	5499.8	5611.3
		-33.1	-29.9	-32.2	-18.6	-23.9	-22.1	-26.5	10.12.2023	04.12.2002		
Западная часть моря Уэдделла	1949.0	-211.7	-315.8	-137.0	263.2	105.3	-57.2	-78.7	1354.7	2368.1	2027.8	2023.0
		-9.8	-13.9	-6.6	15.6	5.7	-2.9	-3.9	10.12.2001	04.12.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	2091.3	-1789.8	-1408.7	-1782.1	-1183.8	-1377.8	-1090.9	-1380.7	1828.5	4346.3	3472.0	3561.5
		-46.1	-40.2	-46.0	-36.1	-39.7	-34.3	-39.8	10.12.2023	04.12.2008		
<b>Индоокеанский сектор</b>	1421.4	-594.7	-533.1	-667.6	-688.3	-185.0	-497.4	-642.2	1242.5	2996.8	2063.6	2063.2
		-29.5	-27.3	-32.0	-32.6	-11.5	-25.9	-31.1	10.12.2023	04.12.2010		
Море Космонавтов	446.5	-208.5	-129.6	-236.3	-294.3	28.8	-121.8	-208.9	309.0	1261.7	655.4	643.1
		-31.8	-22.5	-34.6	-39.7	6.9	-21.4	-31.9	10.12.1986	04.12.2010		
Море Содружества	299.8	-267.8	-185.7	-264.3	-258.2	-229.1	-210.3	-276.8	226.5	957.7	576.6	555.3
		-47.2	-38.2	-46.9	-46.3	-43.3	-41.2	-48.0	10.12.2023	04.12.1999		
Море Моусона	675.1	-118.4	-217.9	-167.0	-135.8	15.3	-165.4	-156.5	593.3	1254.4	831.6	821.1
		-14.9	-24.4	-19.8	-16.7	2.3	-19.7	-18.8	10.12.1991	04.12.2013		
<b>Тихоокеанский сектор</b>	4696.2	-594.6	-152.2	-290.8	446.6	228.8	-87.5	-103.2	3472.3	5912.6	4799.4	4791.9
		-11.2	-3.1	-5.8	10.5	5.1	-1.8	-2.2	10.12.1979	04.12.1998		
Море Росса	3999.6	-696.2	6.4	-396.4	144.6	-172.2	-183.2	-175.5	2647.4	5322.0	4175.1	4137.9
		-14.8	0.2	-9.0	3.8	-4.1	-4.4	-4.2	10.12.1979	04.12.1998		
Море Беллинсгаузена	696.6	101.6	-158.6	105.6	302.0	401.0	95.6	72.3	267.3	1130.5	624.3	616.8
		17.1	-18.5	17.9	76.5	135.6	15.9	11.6	10.12.2022	04.12.1986		

11.11-10.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2023гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2021 г	2022 г	2013-2023гг	1978-2023гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	12679.2	-2007.3	-2021.2	-2234.9	-733.6	-934.6	-1236.0	-1695.4	9512.6	17500.5	14374.6	14515.0
		-13.7	-13.7	-15.0	-5.5	-6.9	-8.9	-11.8	10.12.2023	11.11.2013		
<b>Атлантический сектор</b>	4835.7	-1447.5	-1332.7	-1699.2	-766.9	-1033.0	-994.4	-1241.3	3775.1	7609.5	6076.9	6172.3
		-23.0	-21.6	-26.0	-13.7	-17.6	-17.1	-20.4	10.12.2023	11.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	1966.5	-288.5	-309.0	-183.3	199.1	24.2	-88.9	-119.6	1354.7	2691.3	2086.2	2091.3
		-12.8	-13.6	-8.5	11.3	1.2	-4.3	-5.7	10.12.2001	14.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	2869.2	-1159.1	-1023.7	-1515.9	-966.0	-1057.2	-905.5	-1121.6	1828.5	5207.7	3990.8	4077.0
		-28.8	-26.3	-34.6	-25.2	-26.9	-24.0	-28.1	10.12.2023	11.11.1988		
<b>Индоокеанский сектор</b>	2448.9	-180.6	-431.5	-294.5	-264.0	143.9	-214.2	-420.3	1242.5	4405.2	2869.2	2862.1
		-6.9	-15.0	-10.7	-9.7	6.2	-8.0	-14.6	10.12.2023	11.11.1993		
Море Космонавтов	862.2	-32.9	-8.0	-43.3	-67.3	145.8	17.5	-53.5	309.0	1487.5	915.7	940.8
		-3.7	-0.9	-4.8	-7.2	20.4	2.1	-5.8	10.12.1986	14.11.2004		
Море Содружества	628.0	-164.5	-328.2	-181.9	-68.9	-112.4	-140.9	-247.6	226.5	1549.9	875.6	849.4
		-20.8	-34.3	-22.5	-9.9	-15.2	-18.3	-28.3	10.12.2023	16.11.1984		
Море Моусона	958.8	16.9	-95.3	-69.2	-127.9	110.5	-90.7	-119.3	593.3	1860.8	1078.0	1049.7
		1.8	-9.0	-6.7	-11.8	13.0	-8.6	-11.1	10.12.1991	11.11.1978		
<b>Тихоокеанский сектор</b>	5394.6	-379.1	-257.0	-241.1	297.4	-45.6	-27.4	-33.8	3472.3	6919.0	5428.4	5488.5
		-6.6	-4.5	-4.3	5.8	-0.8	-0.5	-0.6	10.12.1979	11.11.2013		
Море Росса	4489.5	-643.8	-209.2	-573.5	-159.2	-554.4	-228.6	-226.5	2647.4	5791.2	4716.0	4757.3
		-12.5	-4.5	-11.3	-3.4	-11.0	-4.8	-4.8	10.12.1979	14.11.2010		
Море Беллинсгаузена	905.1	264.6	-47.8	332.4	456.5	508.8	201.2	192.6	267.3	1310.4	712.4	682.2
		41.3	-5.0	58.0	101.8	128.4	28.6	27.0	10.12.2022	19.11.1986		

Таблица 10 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области и Южного океана за текущий 7-дневный (неделя) промежуток времени по данным наблюдений SSMIS

04-10.12

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	656.1	215.8	28.9	39.8
тыс.кв.км/ сут.	93.7	30.8	4.1	5.7

04-10.12

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	94.3	190.3	0.0	0.0
тыс.кв.км/ сут.	13.5	27.2	0.0	0.0

04-10.12

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	68.0	49.7	250.0	0.0
тыс.кв.км/ сут.	9.7	7.1	35.7	0.0

04-10.12

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	71.6	3.6	32.4	8.1
тыс.кв.км/ сут.	10.2	0.5	4.6	1.2

04-10.12

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-1769.9	-538.4	29.2	-567.6
тыс.кв.км/ сут.	-252.8	-76.9	4.2	-81.1

04-10.12

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-734.6	-292.7	-237.7	-204.2
тыс.кв.км/ сут.	-104.9	-41.8	-34.0	-29.2

04-10.12

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-496.9	-386.8	-110.2	
тыс.кв.км/ сут.	-71.0	-55.3	-15.7	

## Характеристика исходного материала и методика расчетов

Для иллюстрации ледовых условий Арктического региона представлены совмещенные региональные карты ААНИИ [4, 6], Канадской ледовой службы – КЛС [12], Национального ледового центра США – НЛЦ [10], Ледовой службы отделения Аляска НОАА [] и НИЦ Планета [9]. Совмещение карт выполнено путем перекрытия слоев отдельных ледовых служб в зависимости от времени ледового анализа. Карты ААНИИ характеризуют ледовые условия морей Гренландского...Бофорта, карты НИЦ Планета – Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского, Японского, карты НЛЦ – Северных частей Тихого и Атлантического океанов и Арктического бассейна, вод Гренландии, Ледовой службы отделения Аляска НОАА – Берингово, Чукотское моря, КЛС - морей Бофорта, Канадского архипелага, Баффина, Девисова пролива, Лабрадор, Св. Лаврентия. Для ледовых условий и распределения айсбергов Южного океана использованы данные проекта по интегрированному ледовому анализу Южного океана – циркумполярные карты ААНИИ [5, 7], НЛЦ [10, 11] и карты акватории Антарктического полуострова Норвежского метеорологического института (НМИ) [21]. Для построения совмещенных карт используется архив данных в обменном формате ВМО СИГРИД-3 [18] Мирового центра данных по морскому льду (МЦД МЛ) – проекта ВМО «Глобальный Банк Цифровых Данных по Морскому Льду». В пределах отдельного срока выборка карт из архива проводится по критериям близости карт к сроку выпуска карты ААНИИ с максимальным интервалом времени между картами до 7 суток (день недели выпуска карт ААНИИ – вторник, Ледовой службы отделения Аляска НОАА – ежедневно, НИЦ Планета – понедельник-четверг, КЛС – понедельник, НЛЦ – четверг для морского льда и пятница – для крупных айсбергов Южного океана, НМИ - понедельник).

Для иллюстрации полей толщин льда СЛО использованы ежедневные данные по распределению средневзвешенной толщины льда численной модели НУСОМ-СІСЕ Датского метеорологического института (ДМИ) [20]. Численная модель НУСОМ-СІСЕ имеет разрешение 10x10 км и является совместной моделью морского льда – океана. Портал полярных данных ДМИ [22] используется также как источник данных по оценке объема льда СЛО, температуры поверхности океана/морского льда, аномалий температуры воздуха и поля приземного ветра.

Для иллюстрации ледовых условий Северной Полярной области и Южного океана за последние сутки используются ежедневные циркумполярные ледовые информационные продукты НЛЦ США по оценке расположения кромки льда и ледяных массивов - MIZ (Marginal Ice Zone).

Для цветовой окраски карт использован стандарт ВМО (WMO/Td. 1215) [19] для зимнего (по возрасту) и летнего (по общей сплоченности) периодов. Следует также отметить, что в зонах стыковки карт ААНИИ, Ледовой службы отделения Аляска НОАА, КЛС и НЛЦ наблюдается определенная несогласованность границ и характеристик ледовых зон вследствие ряда различий в ледовых информационных системах подготавливающих служб. Однако, данная несогласованность не существенна для целей интерпретации ледовых условий в рамках настоящего обзора.

Для получения оценок ледовитости (extent) и приведенной ледовитости – площади льда (area) отдельных секторов, морей, частей морей Северной полярной области и Южного океана и климатического положения кромок заданной повторяемости на основе данных спутниковых систем пассивного микроволнового зондирования SSMR-SSM/I-SSMIS [17] в МЦД МЛ ААНИИ принята следующая технология расчетов:

- источник данных – архивные (Cavalieri et al., 2008, Meier et al., 2006) и квазиоперативные (Maslanik and Stroeve, 1999) с задержкой 1-2 дня ежедневные матрицы (поля распределения) оценок общей сплоченности Северной (севернее 45° с.ш.) и Южной (южнее 50° с.ш.) Полярных областей на основе обработанных по алгоритму NASATEAM данных многоканальных микроволновых радиометров SSMR-SSM/I-SSMIS ИСЗ NIMBUS-7 и DMSP за период с 26.10.1978 г. по настоящий момент времени [13, 14, 15], копируемые с сервера НЦДСЛ;

- область расчета – Северная и Южная Полярные области и их регионы с использованием масок океан/суша НЦДСЛ ([http://nsidc.org/data/polar\\_stereo/tools\\_masks.html](http://nsidc.org/data/polar_stereo/tools_masks.html));
- границы используемых масок расчета отдельных меридиональных секторов, морей, частей морей Северной полярной области и Южного океана представлены на рисунках П1 – П6, не совпадают с используемыми в НЦДСЛ масками для отдельных акваторий Мирового океана и основаны на номенклатуре ААНИИ для морей Евразийского шельфа (Гренландское - Чукотское), Атласе Северного ледовитого океана (1980) и Атласе океанов (1980) издательства ГУНИО МО [1, 2, 3].
- вычислительные особенности расчета – авторское программное обеспечение ААНИИ с сохранением точности расчетов и оценке статистических параметров по гистограмме распределения и свободно-распространяемое программное обеспечение GDAL для векторизации полей климатических параметров;

В графическом формате PNG совмещенные карты ААНИИ-КЛС-НЛЦ Ледовой службы отделения Аляска НОАА доступны по адресу <http://wdc.aari.ru/datasets/d0040>.

Результаты расчетов ледовитости Северной, Южной полярных областей, их отдельных меридиональных секторов, морей и частей морей доступны на сервере МЦД МЛ ААНИИ в каталогах соответственно <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi/data/north/extent/> и <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi/data/south/extent/>.

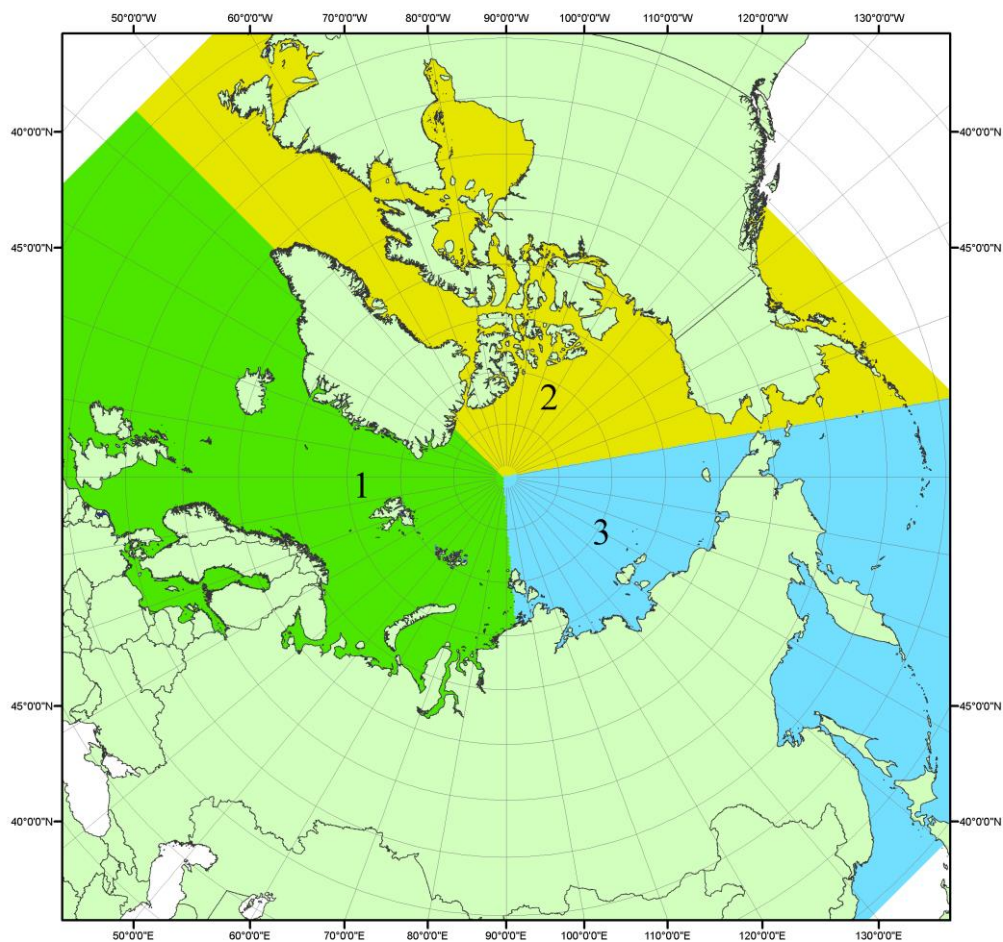


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

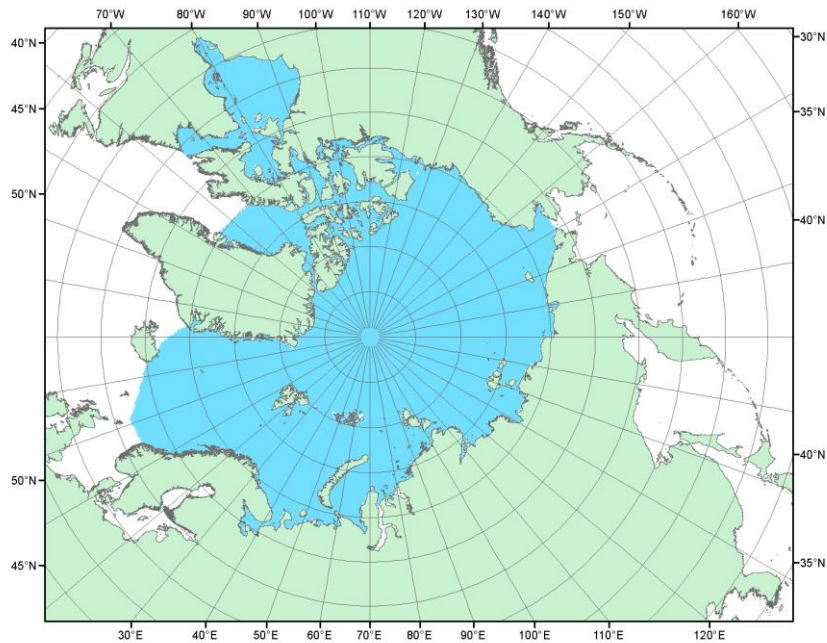


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

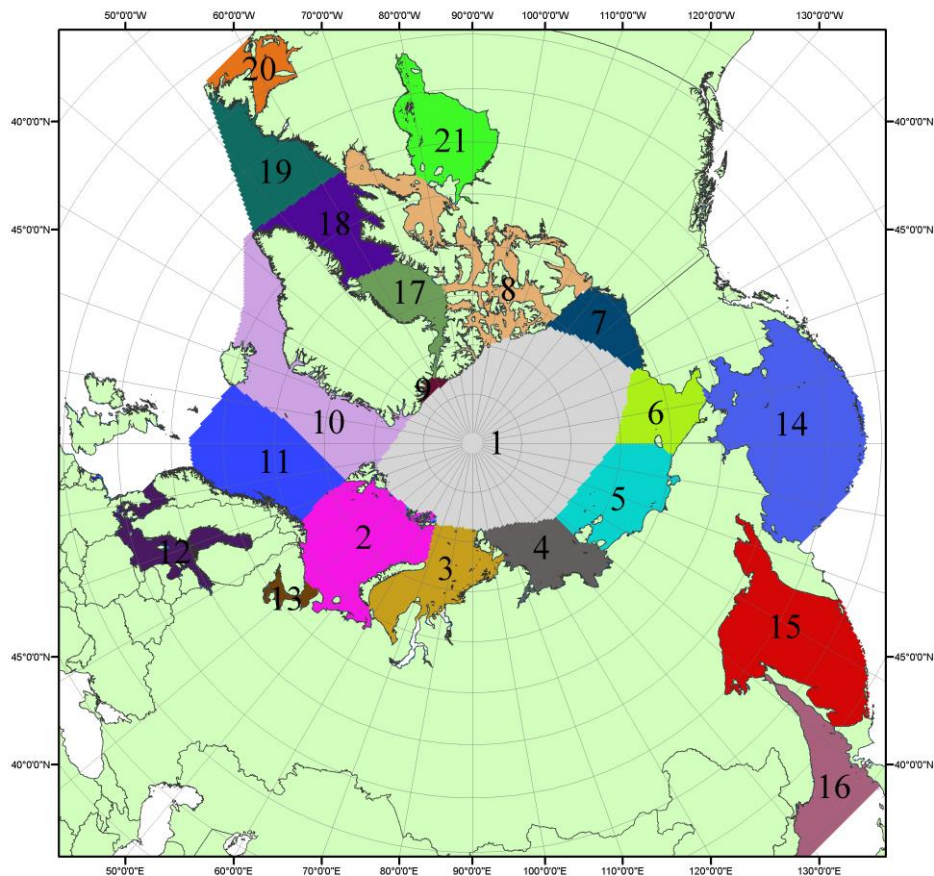


Рисунок П3 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море; 13 – Белое море; 14 – Берингово море; 15 – Охотское море; 16 – Японское море; 17 – море Баффина; 18 – Дейвисов пролив; 19 – море Лабрадор; 20 – залив Святого Лаврентия; 21 – Гудзонов залив.

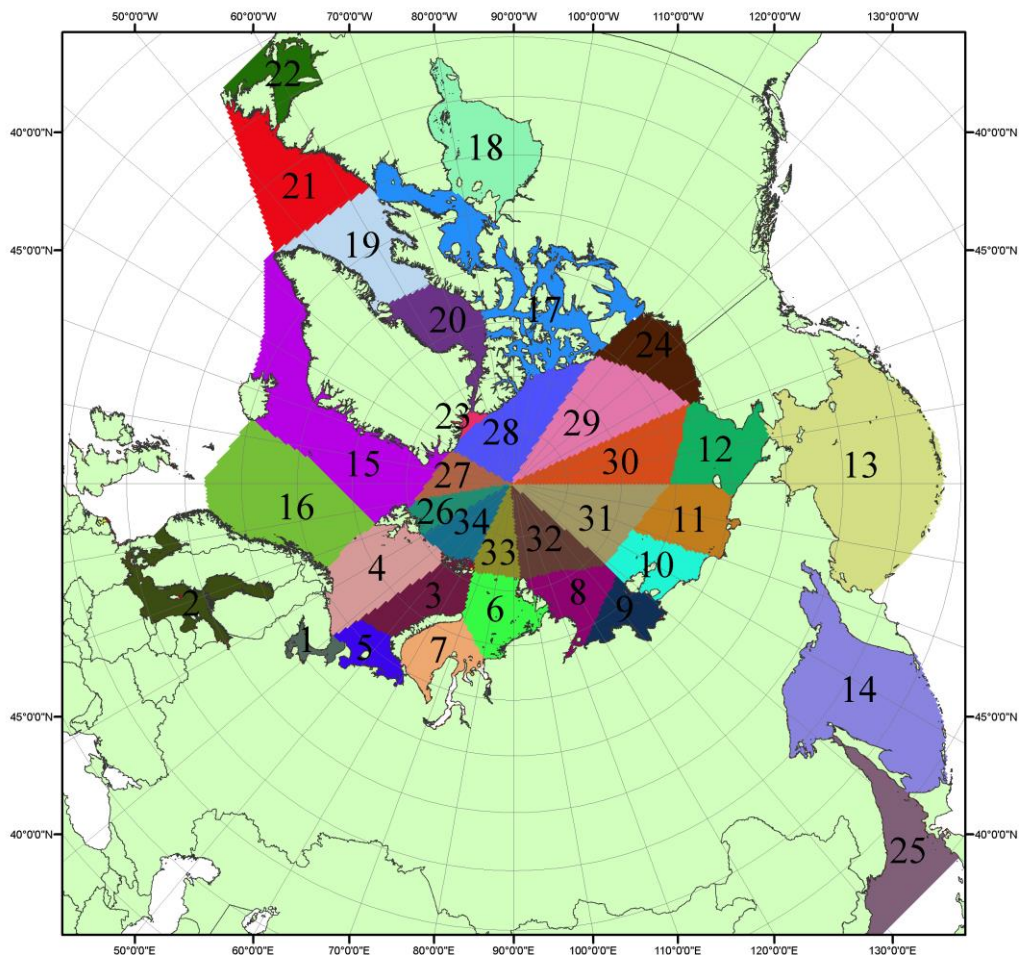


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское море (В); 12 –Чукотское море; 13 –Берингово море; 14 – Охотское море; 15 –Гренландское море; 16 – Норвежское море; 17 – Канадский архипелаг; 18 – Гудзонов залив; 19 – Дейвисов пролив; 20 - море Баффина; 21 – море Лабрадор; 22 - залив Святого Лаврентия; 23 - море Линкольна; 24 - море Бофорта; 25 - Японское море; 26 - сектор АО (30°з.д. – 10°в.д.); 27 – сектор АО (10°в.д. – 30°в.д.); 28 - сектор АО (30°в.д. – 65°в.д.); 29 - сектор АО (65°в.д. – 96°в.д.);30 - сектор АО (96°в.д. – 140°в.д.);31 - сектор АО (140°в.д. – 180°в.д.); 32 - сектор АО (180°в.д. – 156°з.д.); 33 - сектор АО (156°з.д. – 123°з.д.); 34 - сектор АО (123°з.д. – 30°з.д.).

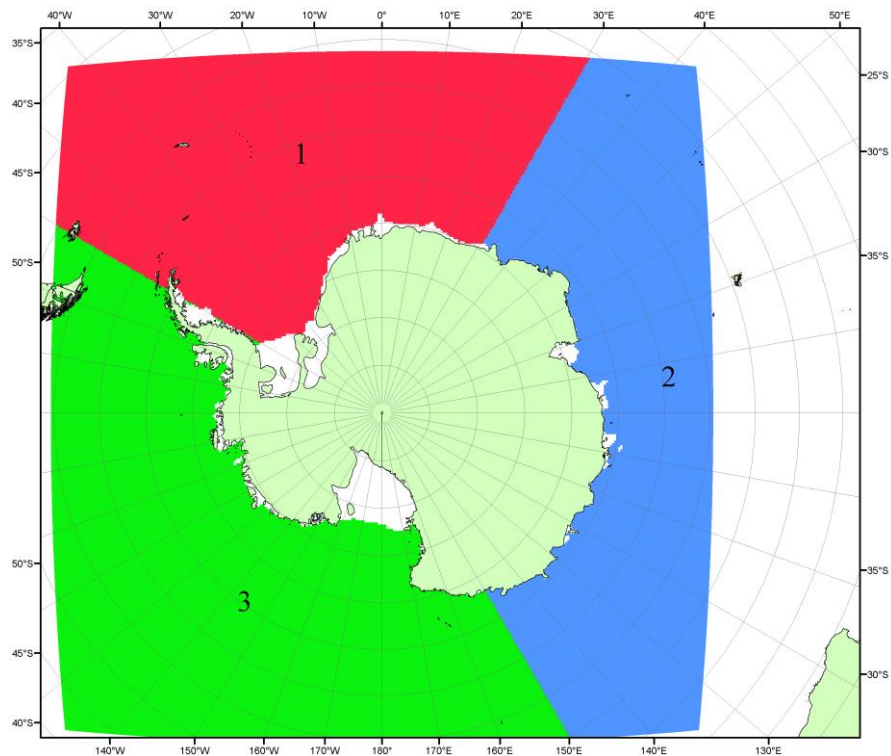


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

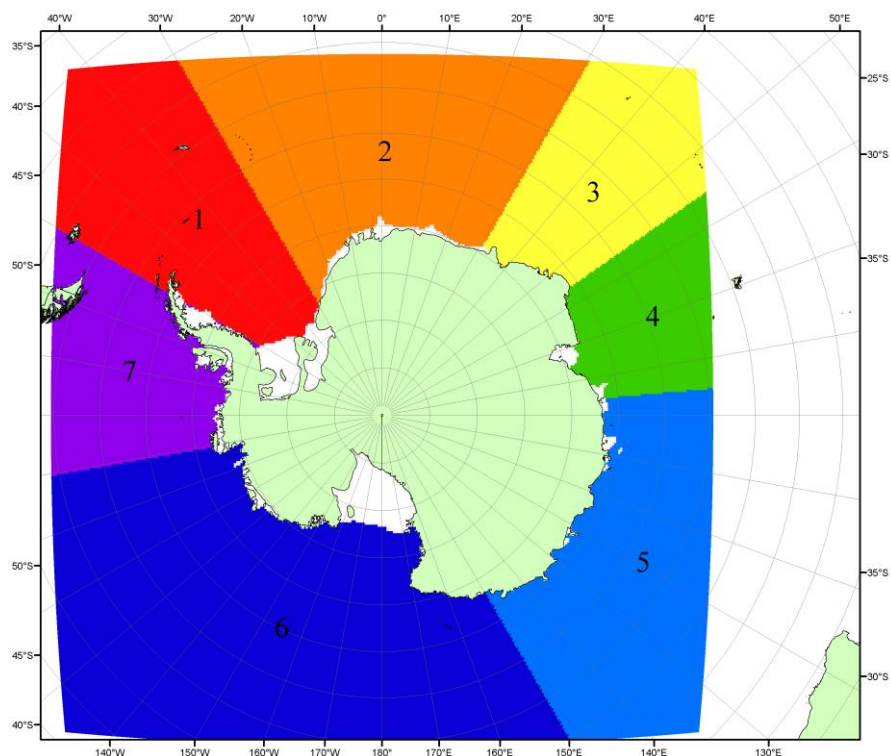


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллингаузена.



## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Атлас океанов. Северный Ледовитый океан. – 1980. М: Изд. ГУНИО МО СССР ВМФ – 184 с.
2. Атлас океанов. Термины. Понятия. Справочные таблицы. - Изд. ВМФ МО СССР.-1980.
3. Границы океанов и морей. – 1960. Л.: Изд. ГУНИО ВМФ. – 51 с.
4. Обзорные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» Северного Ледовитого океана за 2008-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
5. Комплексные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» Южного океана за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
6. Комплексные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» арктических и замерзающих морей России за 1997-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0004>.
7. Карты ФГБУ «ААНИИ» анализа крупных айсбергов Южного океана за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
8. Комплексные ледовые карты ФГБУ «Гидрометцентр России» Азовского, Каспийского и Белого морей за 2000-2017 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0033>.
9. Комплексные ледовые карты ФГБУ «НИЦ Планета» Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского и Японского морей за 2016-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0034>.
10. Комплексные ледовые карты Северной полярной области и Южного океана Национального ледового центра США за 2003-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0032>.
11. Карты анализа крупных айсбергов Южного океана Национального ледового центра США за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0032>.
12. Комплексные ледовые карты Канадской Арктики Канадской ледовой службы за 2006-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0031>.
13. Cavalieri, D., C. Parkinson, P. Gloersen, and H. J. Zwally. 1996, updated 2008. *Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I Passive Microwave Data*, [1978.10.26 – 2007.12.31]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
14. Meier, W., F. Fetterer, K. Knowles, M. Savoie, M. J. Brodzik. 2006, updated quarterly. *Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I Passive Microwave Data*, [2008.01.01 – 2008.03.25]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
15. Maslanik, J., and J. Stroeve. 1999, updated daily. *Near-Real-Time DMSP SSM/I-SSMIS Daily Polar Gridded Sea Ice Concentrations*, [2008.03.26 – present moment]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
16. Andersen, S., R. Tonboe, L. Kaleschke, G. Heygster, and L. T. Pedersen, Intercomparison of passive microwave sea ice concentration retrievals over the high-concentration Arctic sea ice.// J. Geophys. Res. – 2007. – Vol. 112. C08004, doi:10.1029/2006JC003543.
17. Статистические характеристики сплоченности морского льда Северной полярной области и Южного океана на основе данных наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi>.
18. SIGRID-3: A vector archive format for Sea Ice Georeferenced Information and Data - JCOMM Technical Report Series No. 23, 2014, WMO/TD-No.1214.

19. Ice Chart Colour Code Standard. - JCOMM Technical Report Series No. 24, 2004, WMO/TD-No.1215.

([http://jcomm.info/index.php?option=com\\_oe&task=viewDocumentRecord&docID=4914](http://jcomm.info/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=4914))

20. Danish Meteorological Institute North Atlantic - Arctic Ocean model HYCOM-CICE - <http://ocean.dmi.dk/models/hycom.uk.php>

21. Портал данных ледового анализа Южного океана Норвежского метеорологического института - <http://polarview.met.no/Antarctic.html>

22. Портал полярных данных Датского метеорологического института - <http://polarportal.dk>

23. Комплексные ледовые карты Берингова и чукотского морей Ледовой службы отделения НОАА Аляска в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // <https://www.weather.gov/>.