

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-AMSR₂

23.12.2024 – 31.12.2024

№ 53(691)

Санкт-Петербург 2024

тел. +7(812)337-3149, эл. почта: yms@aari.aq

Адрес в сети Интернет: <http://wdc.aari.ru/datasets/d0042/>

Содержание

Северное Полушарие	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.
	10
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института.....	11
Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института	12
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики по расчетам МЦД МЛ ААНИИ, источник данных EUMETSAT OSISAF, AMSR-2.....	13
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.....	14
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м)	15
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS	18
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	17
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.....	17
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	20
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области с 26.10.1978 по текущий момент времени	21
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.....
Южный океан	22
Рисунок 5 а,б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности и преобладающему возрасту).....	19,23
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США	24
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	26
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени	27
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	28
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	28

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.....	28
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	29
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	30
Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения общей сплоченности Арктики и Антарктики с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана	32
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.....	32
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	32
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	
Характеристика исходного материала и методика расчетов	32
Список источников	42

Северное Полушарие

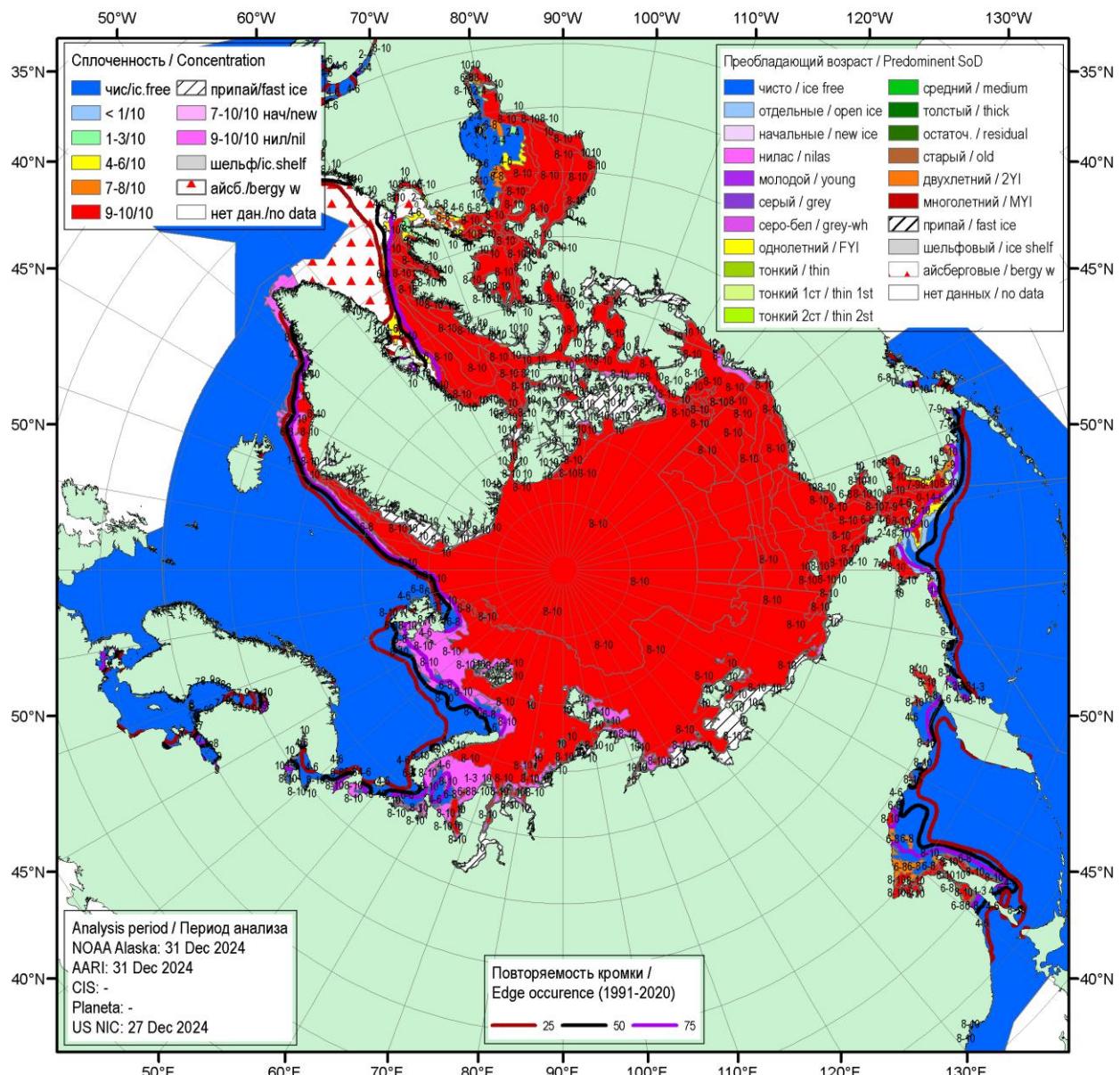


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 27.12 - 31.12.2024 г. (цветовая раскраска по общей сплощенности) на основе ледового анализа NOAA Аляска (31.12), ААНИИ (31.12), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (27.12) и повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

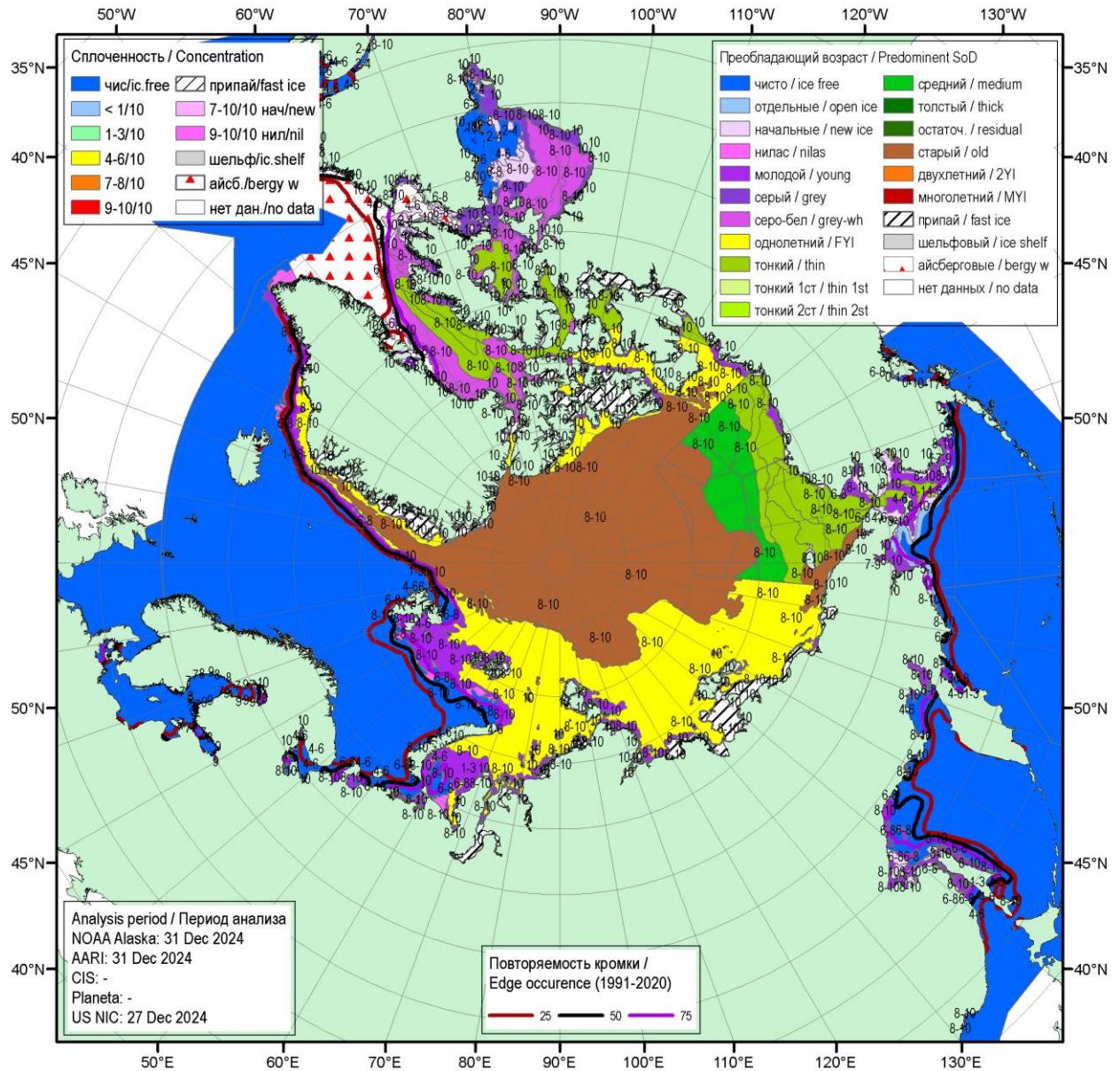


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 27.12 - 31.12.2024 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа NOAA Аляска (31.12), ААНИИ (31.12), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (27.12) и повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

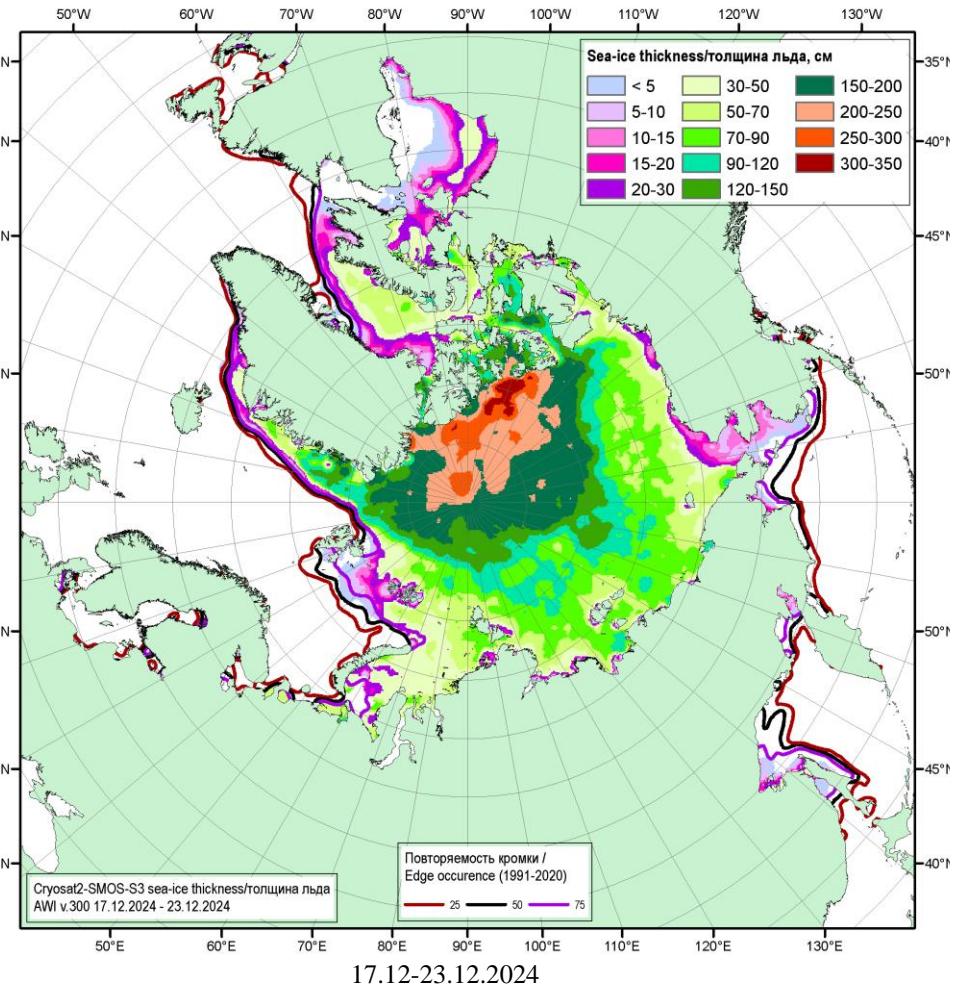
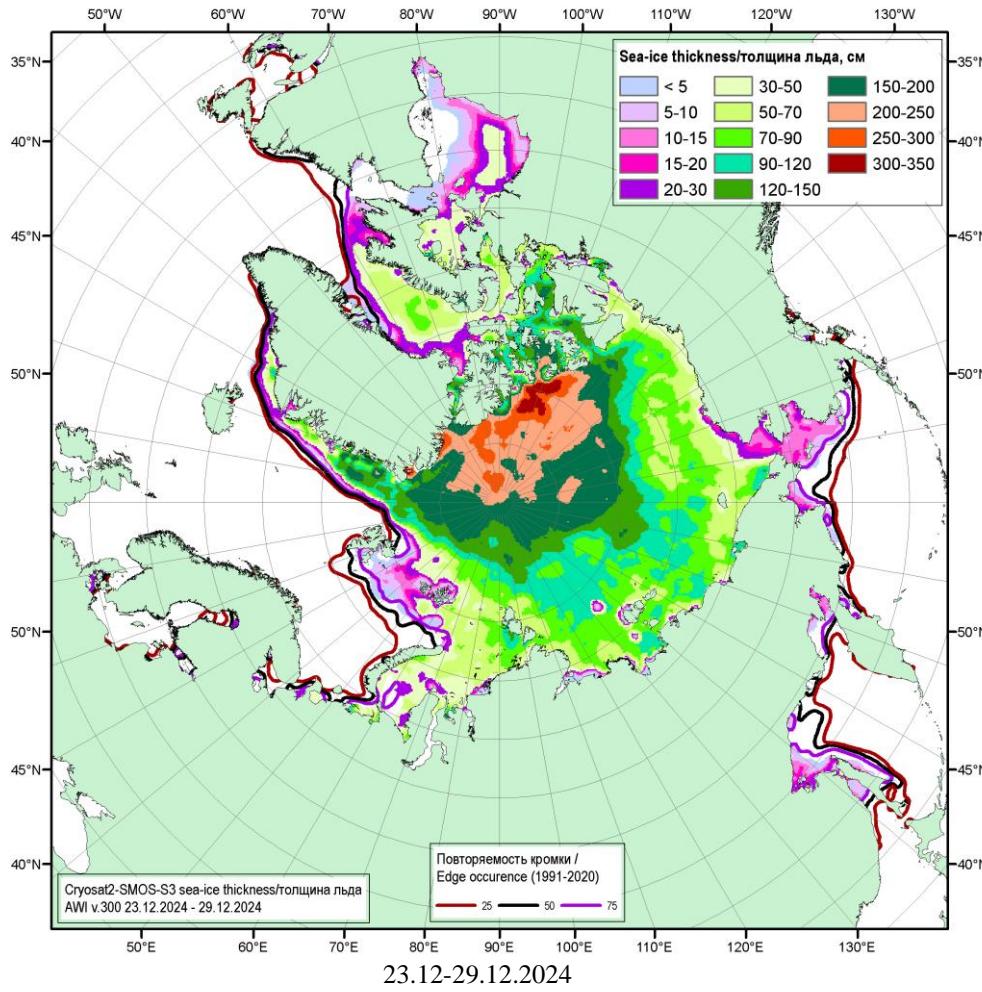


Рисунок 1в - Оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS-S3 за текущий и предыдущий 7-дневные интервалы (AWI, ver.300) и повторяемость кромки за соответствующие 5-дневные промежутки за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASA TEAM).

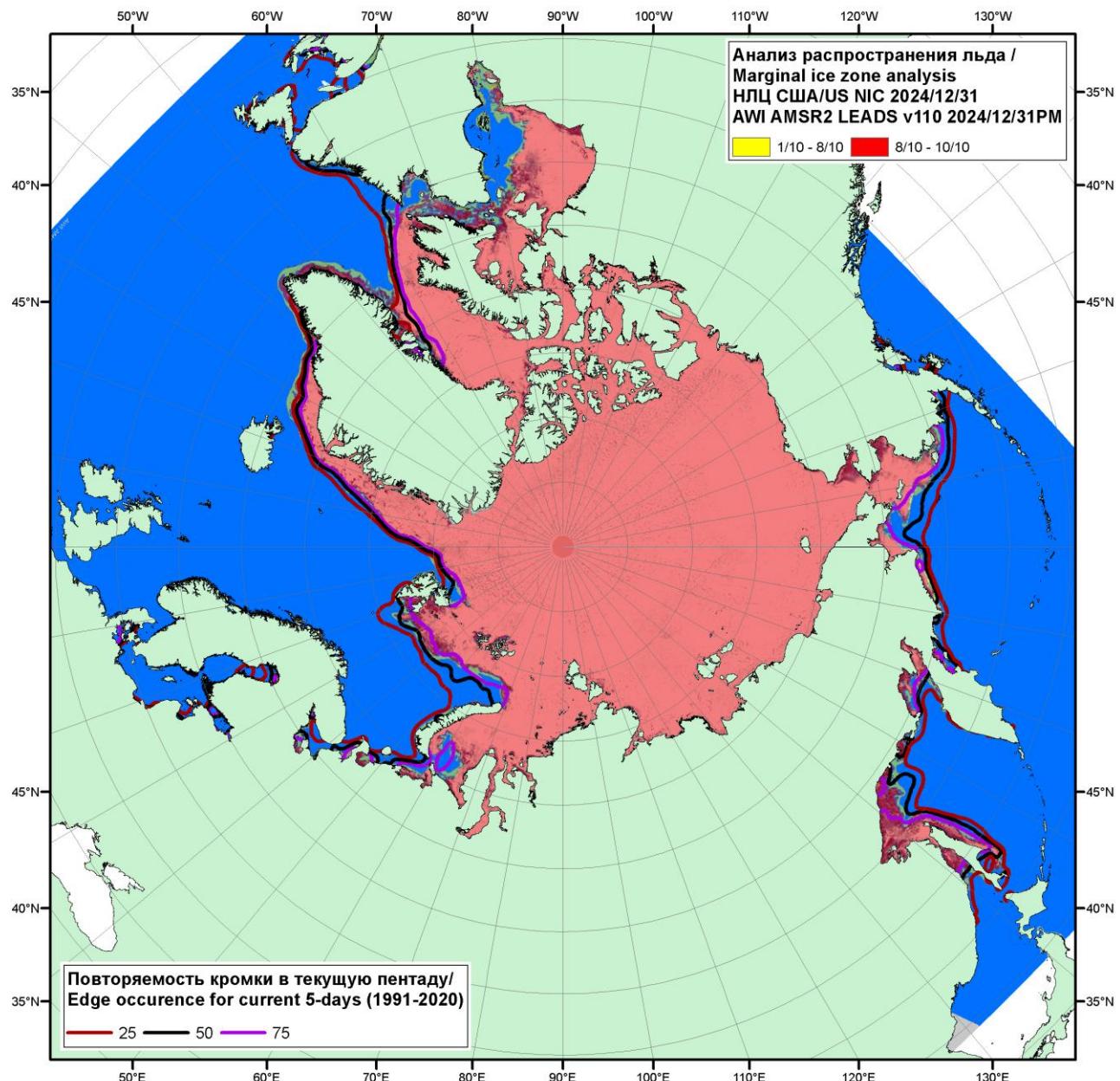


Рисунок 1г – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов СЛО за 31.12.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 31.12.2024 (AWI, v110).

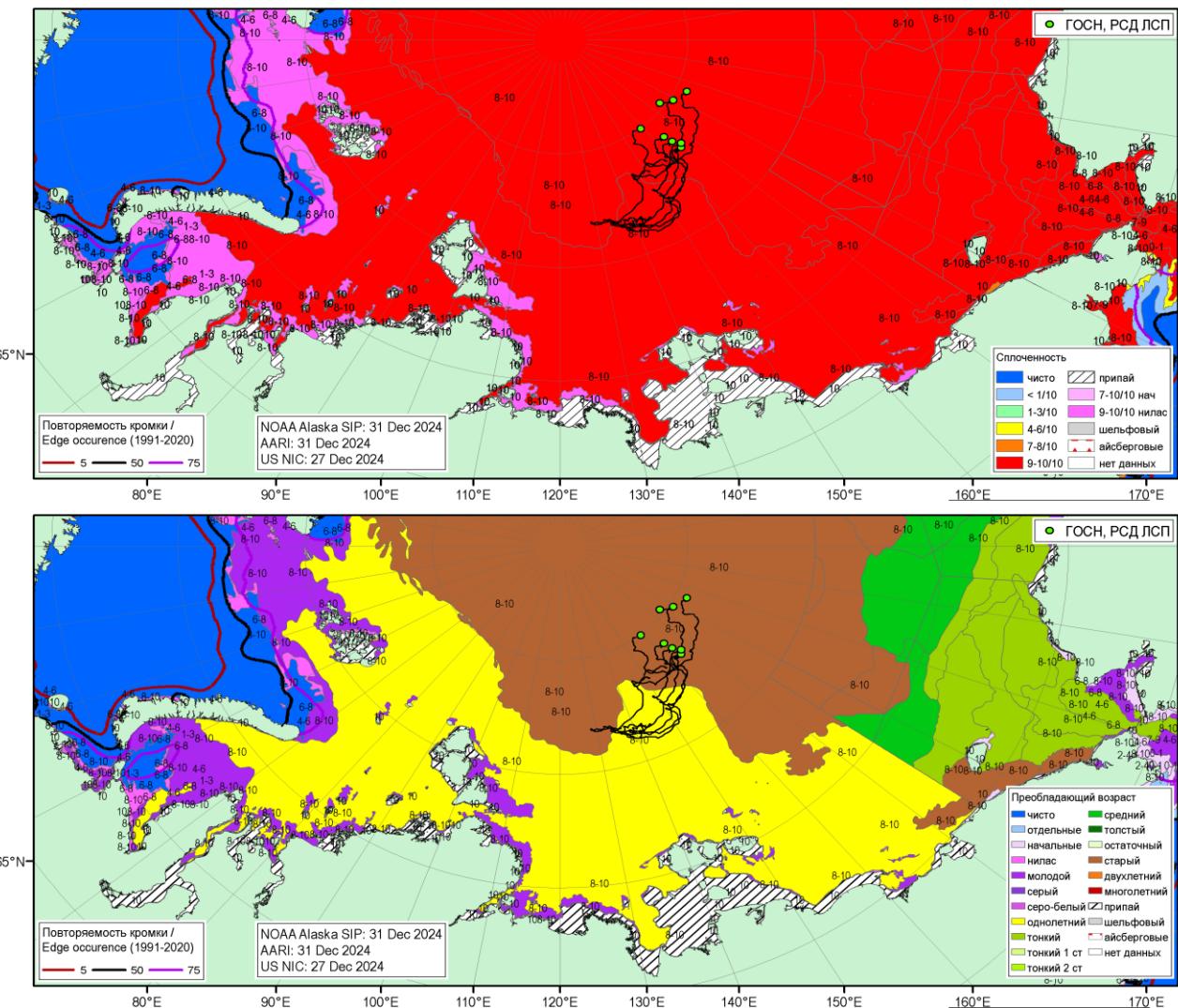


Рисунок 1д – Обзорная ледовая карта СМП за 27.12 - 31.12.2024 г. на основе ледового анализа NOAA Аляска (31.12), ААНИИ (31.12), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (27.12), повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) и положение РЧН СП-42 на 10МСК 01.01.2025

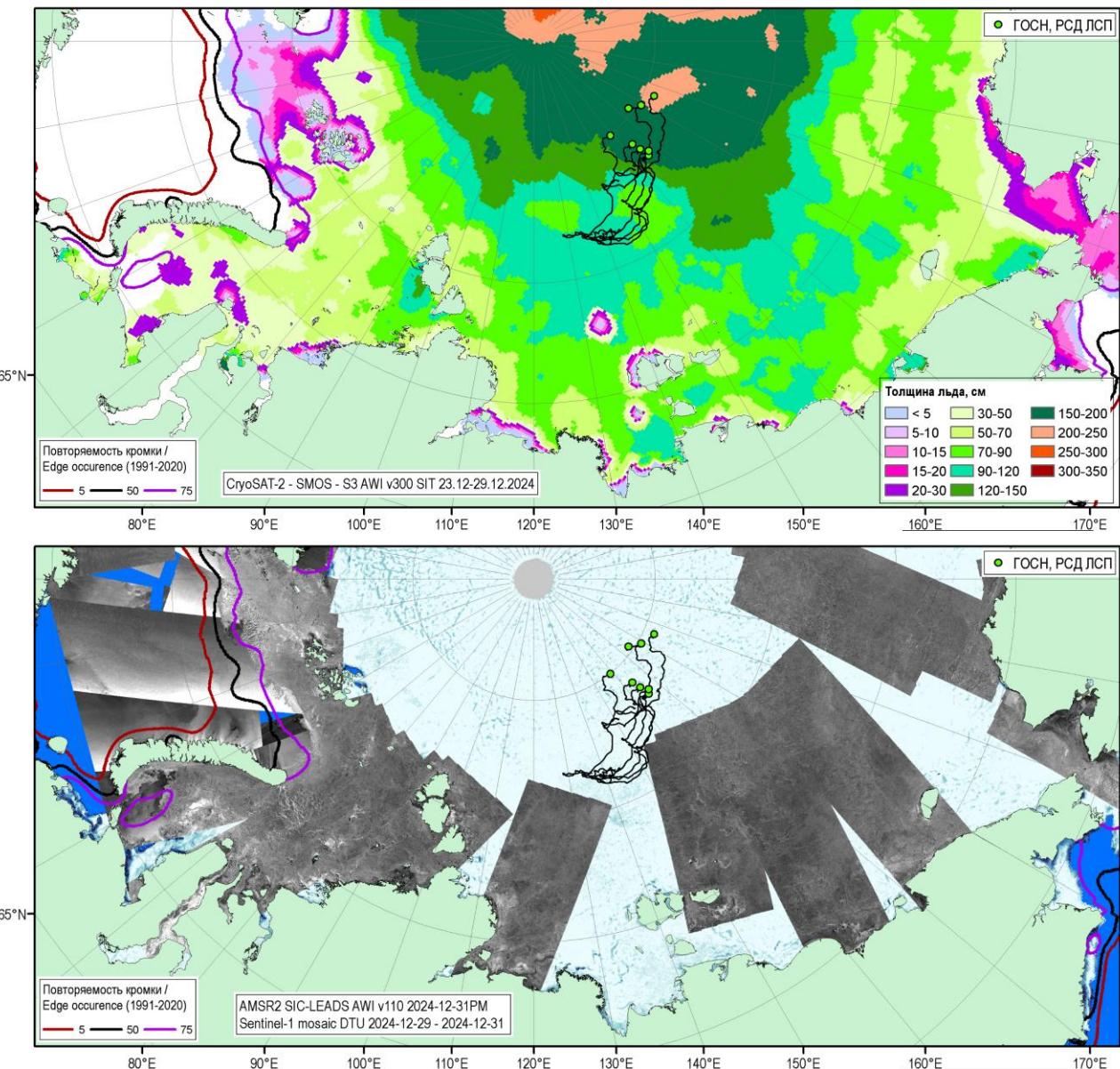


Рисунок 1е - Оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS-S3 за 23.12-29.12.2024 (AWI, ver.300), мозаика радиолокационных снимков ИСЗ Sentinel-1A за 29-31.12.2024 (DTU), оценка положения полыней на основе данных AMSR2 (AWI v110) за 31.12.2024, повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) и положение РЧН СП-42 на 10МСК 01.01.2025

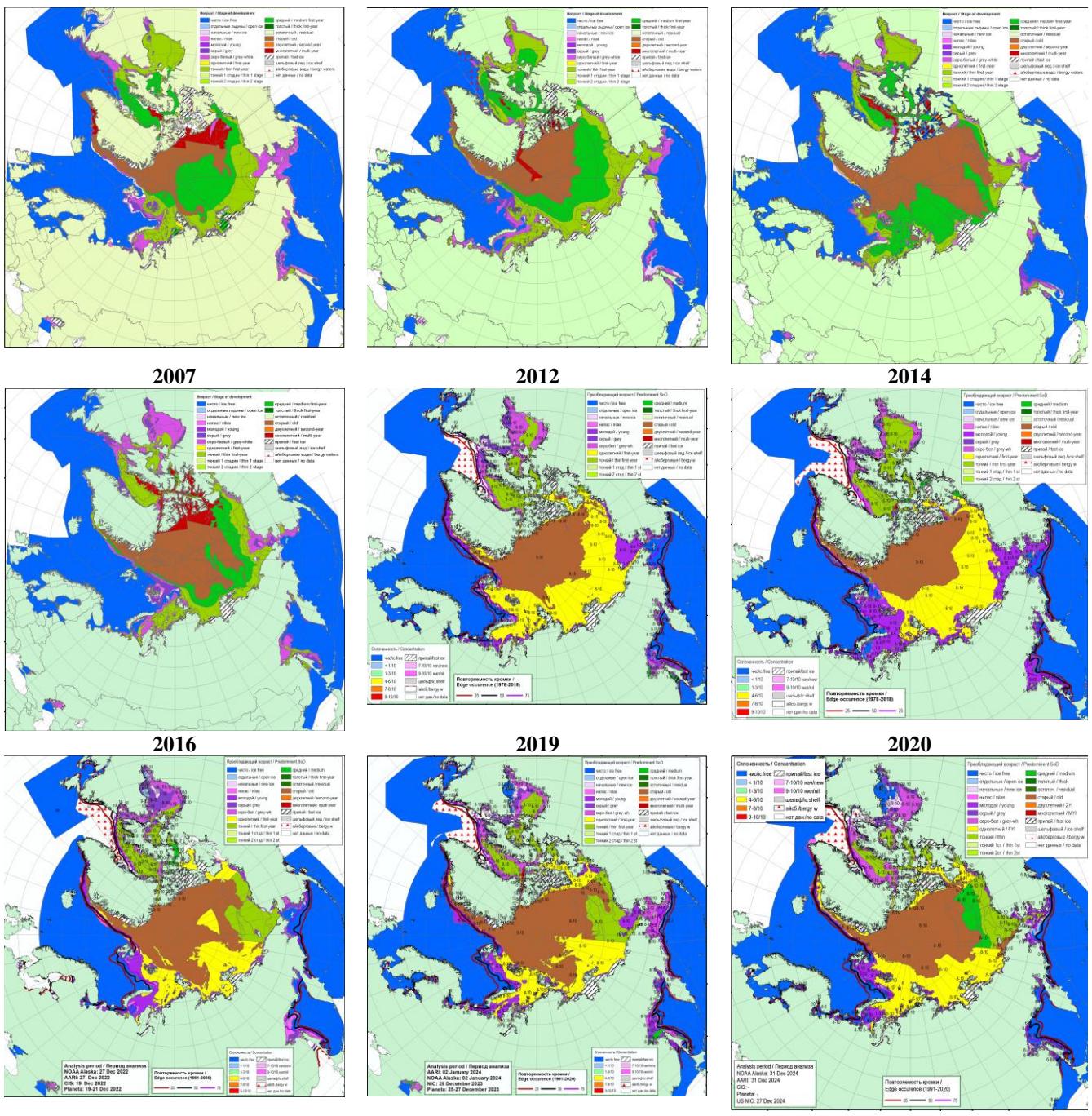


Рисунок 2а – Ледовые условия за 27.12 - 31.12.2024. и аналогичные периоды 2007-2023 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и NOAA Аляска.

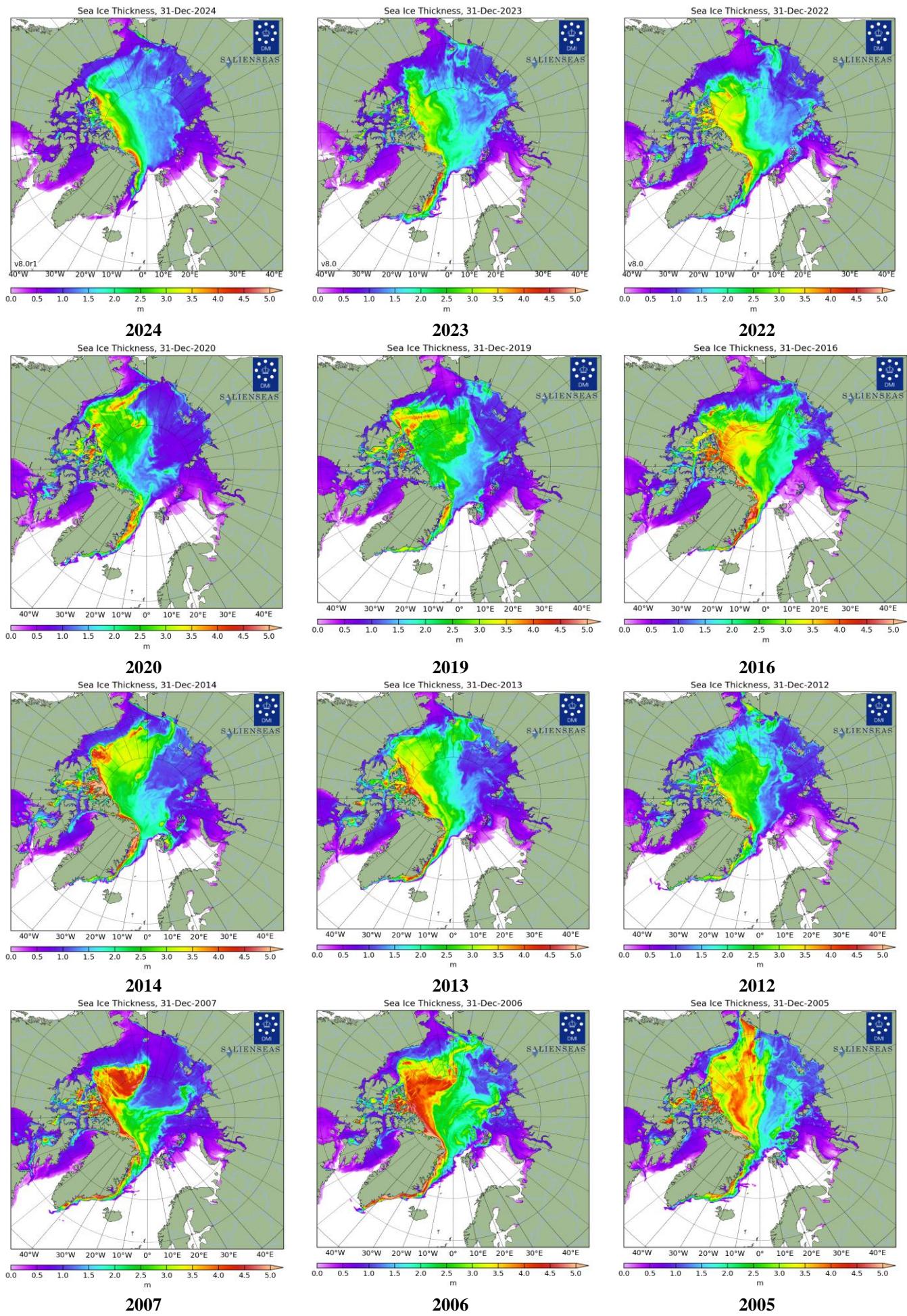


Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 31.12 за 2004-2024 гг.

30 December 2024

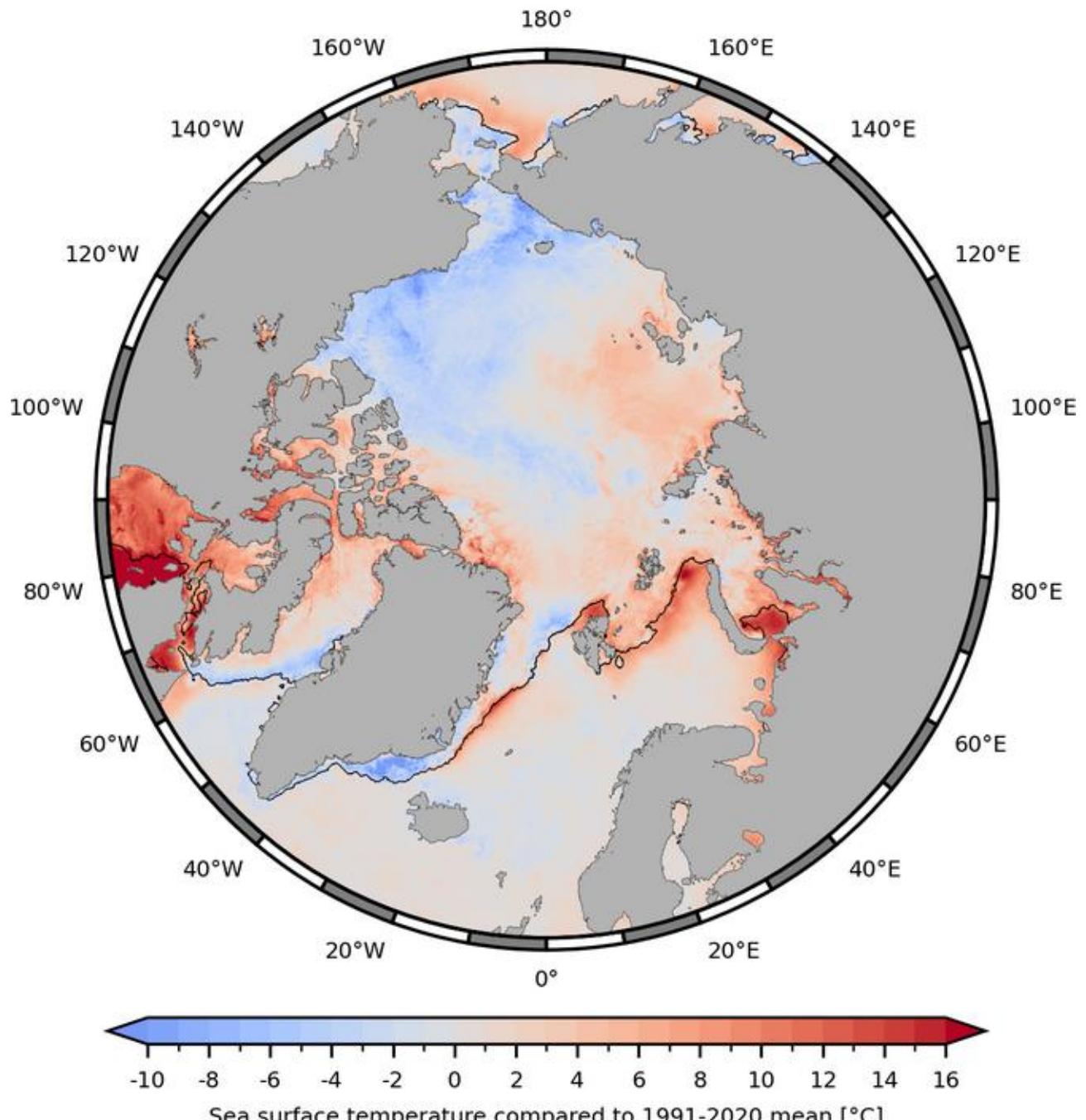


Рисунок 2в – Аномалия температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 28-30.12.2024 гг. (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>)

Ice drift speed for 20241223T1200-20241230T1200

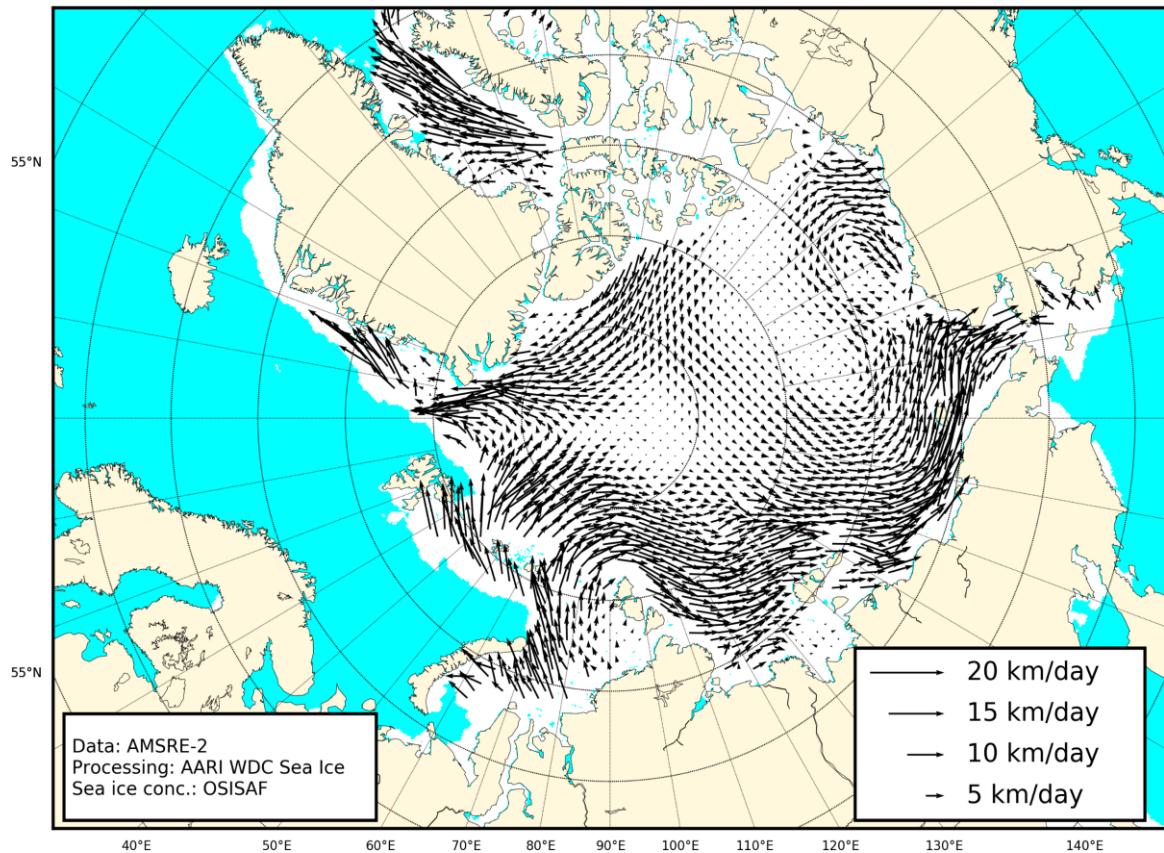


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю, источник OSI SAF EUMETSAT.

Arctic Sea Ice Volume, 31-Dec-2024

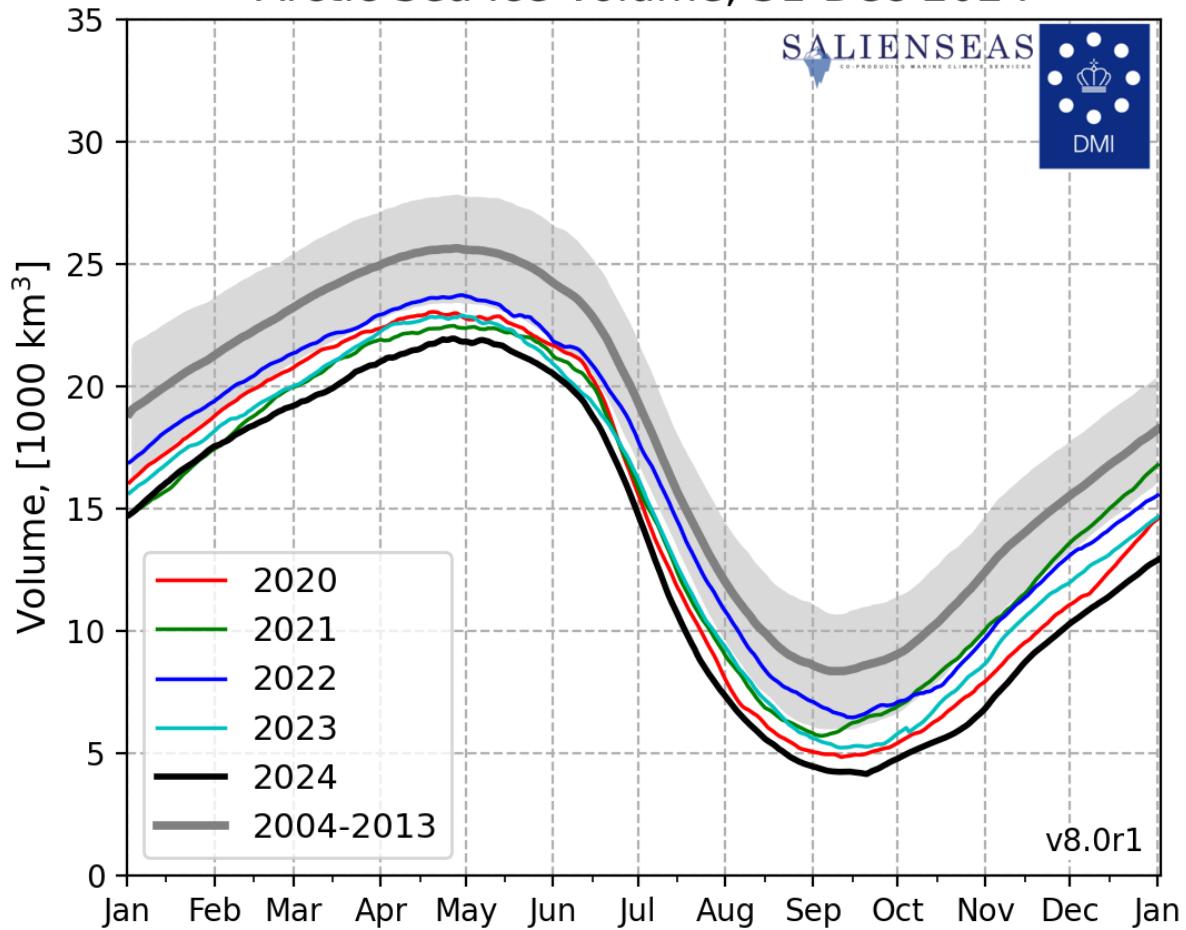


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по 31.12.2024 гг.

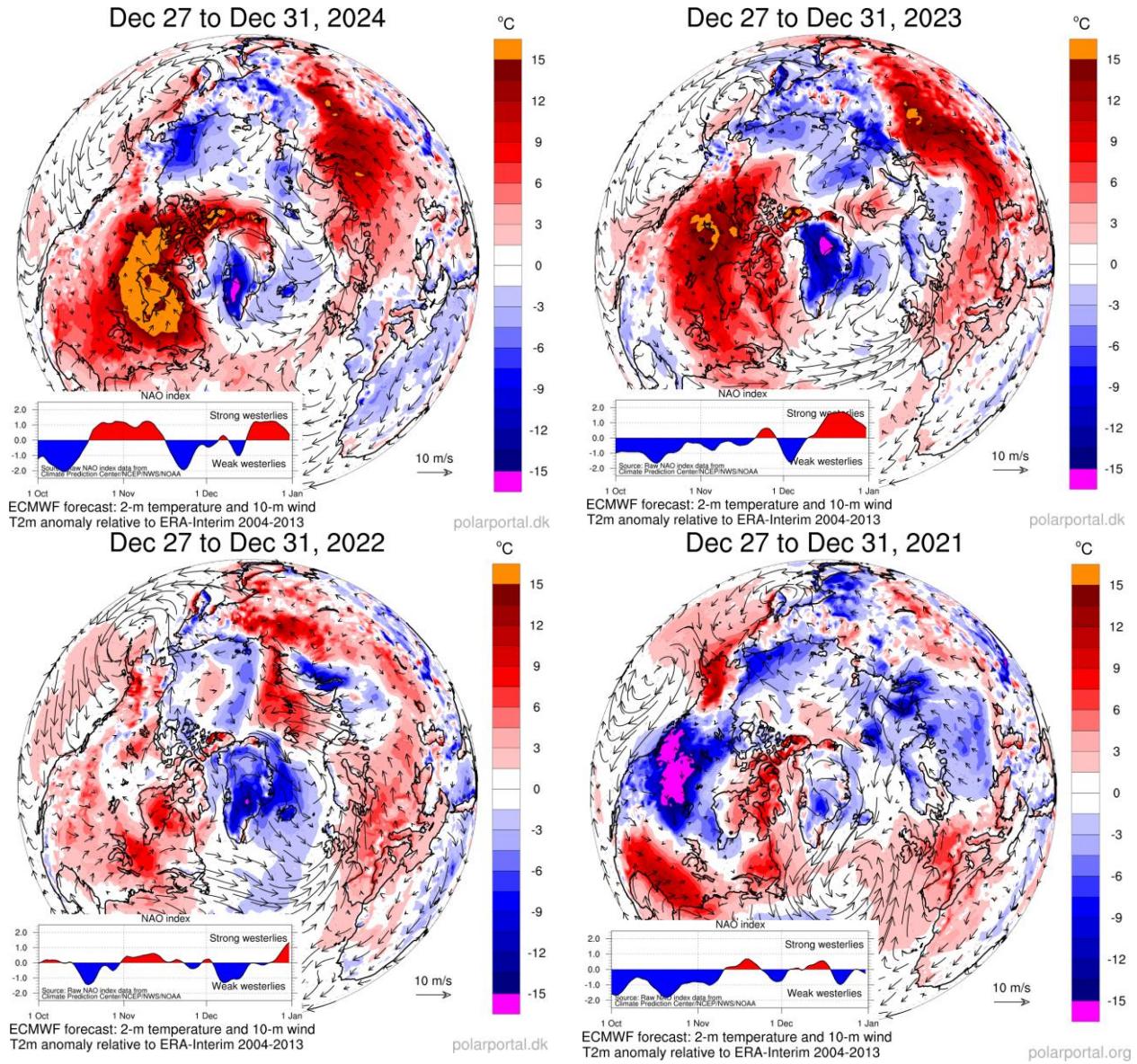


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 27.12 – 31.12 в 2021-2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

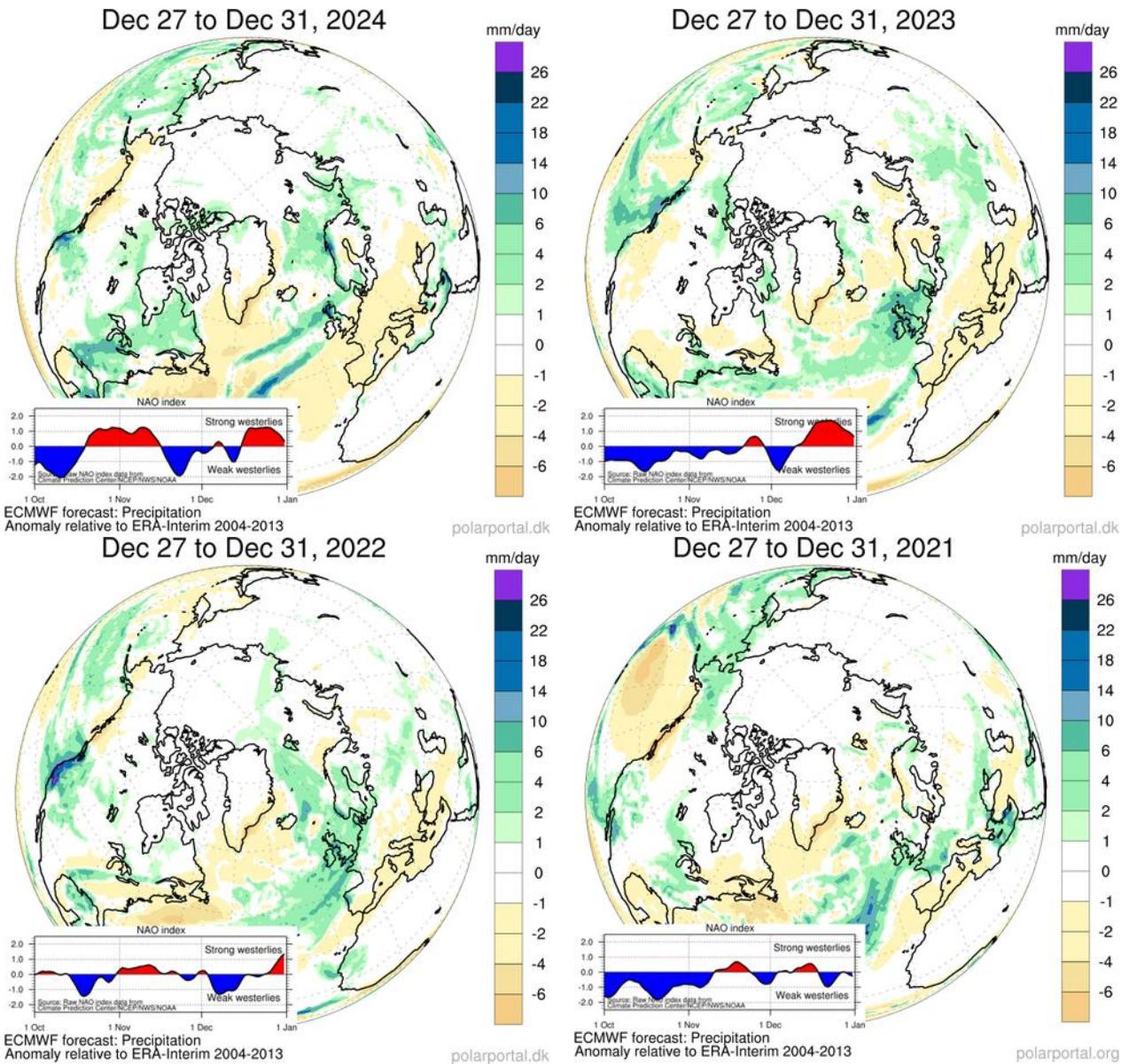


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за 27.12 – 31.12 в 2021-2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

Таблица 1 - 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 2019-2023 гг. и интервалов 2014-2024 гг. и 1978-2024 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	11127.7	-374.7	-213.8	-832.6	-609.7	-519.8	-410.4	-1191.6
		-3.3	-1.9	-7.0	-5.2	-4.5	-3.6	-9.7
23-29.12	12318.2	-349.2	-469.9	-851.4	-449.7	-817.6	-331.4	-988.9
		-2.8	-3.7	-6.5	-3.5	-6.2	-2.6	-7.4

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	2540.5	-339.8	219.6	-349.0	33.0	-369.7	-53.9	-476.3
		-11.8	9.5	-12.1	1.3	-12.7	-2.1	-15.8
23-29.12	2759.2	-253.9	-16.3	-385.4	-122.9	-347.7	-20.2	-451.4
		-8.4	-0.6	-12.3	-4.3	-11.2	-0.7	-14.1

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	3554.2	38.6	60.1	-186.8	-148.5	-101.6	-51.5	-158.6
		1.1	1.7	-5.0	-4.0	-2.8	-1.4	-4.3
23-29.12	3793.3	-125.9	-159.6	-313.8	-57.4	-323.5	-159.7	-269.8
		-3.2	-4.0	-7.6	-1.5	-7.9	-4.0	-6.6

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	5033.0	-73.5	-493.6	-296.9	-494.2	-48.5	-305.2	-556.8
		-1.4	-8.9	-5.6	-8.9	-1.0	-5.7	-10.0
23-29.12	5765.8	30.6	-294.0	-152.2	-269.4	-146.3	-151.5	-267.7
		0.5	-4.9	-2.6	-4.5	-2.5	-2.6	-4.4

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	10101.2	-627.5	-198.3	-558.5	-458.0	-364.6	-419.2	-1033.8
		-5.8	-1.9	-5.2	-4.3	-3.5	-4.0	-9.3
23-29.12	10840.5	-614.3	-321.7	-573.5	-374.2	-456.7	-302.3	-729.3
		-5.4	-2.9	-5.0	-3.3	-4.0	-2.7	-6.3

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

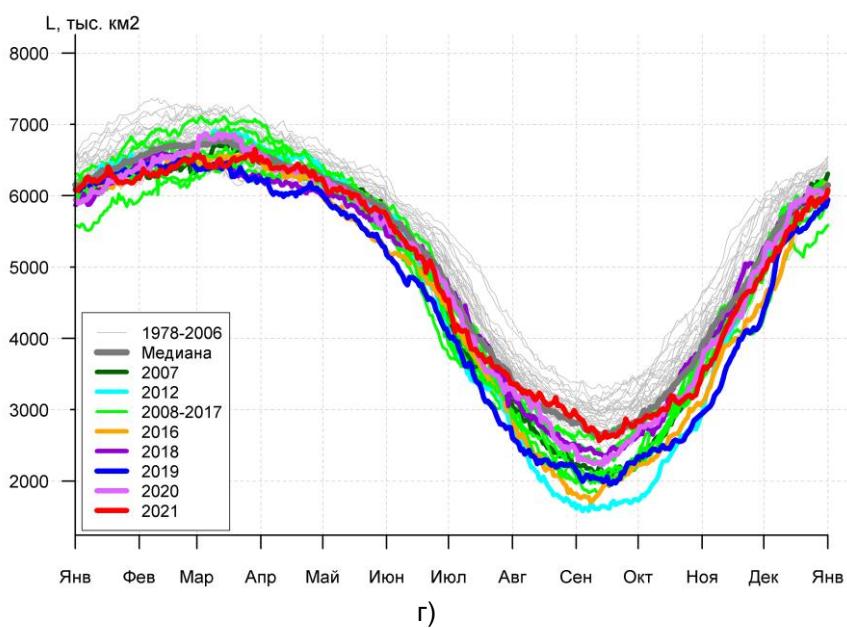
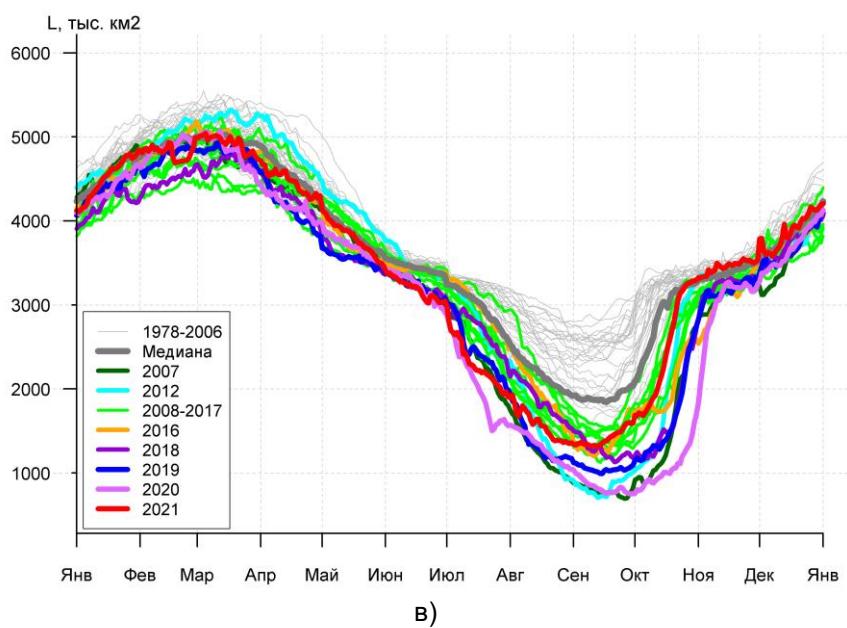
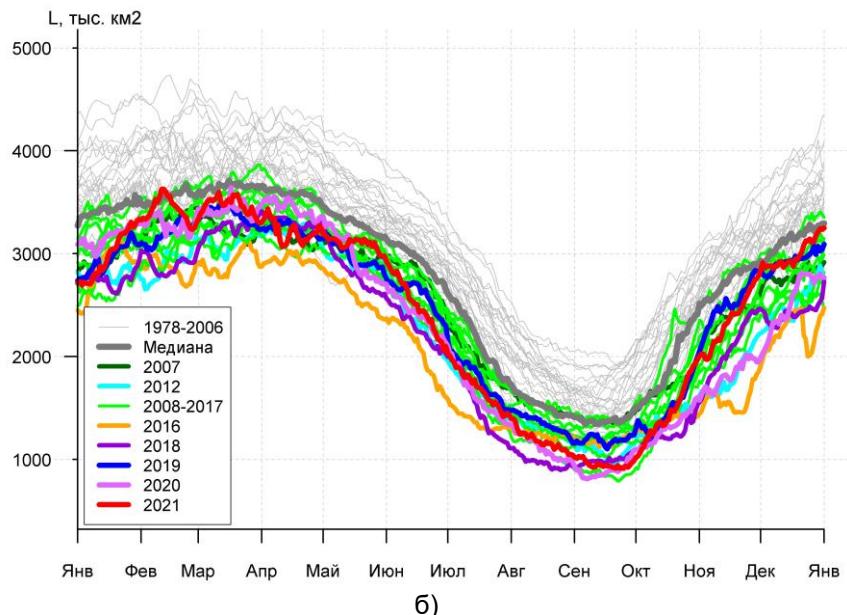
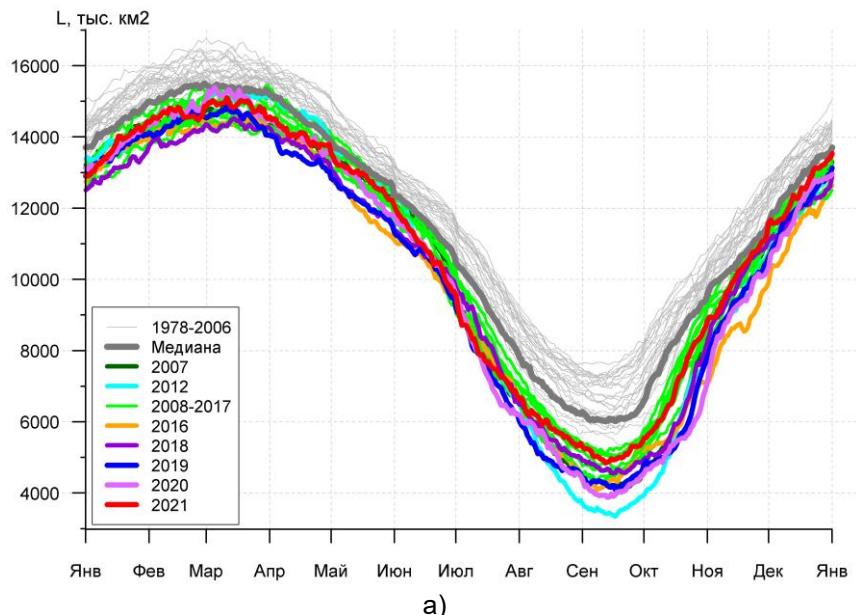
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	2886.7	77.7	405.1	-99.9	103.2	36.9	96.5	-39.7
		2.8	16.3	-3.3	3.7	1.3	3.5	-1.4
23-29.12	2966.7	-58.4	13.6	-59.2	1.5	-46.9	12.5	-27.5
		-1.9	0.5	-2.0	0.1	-1.6	0.4	-0.9

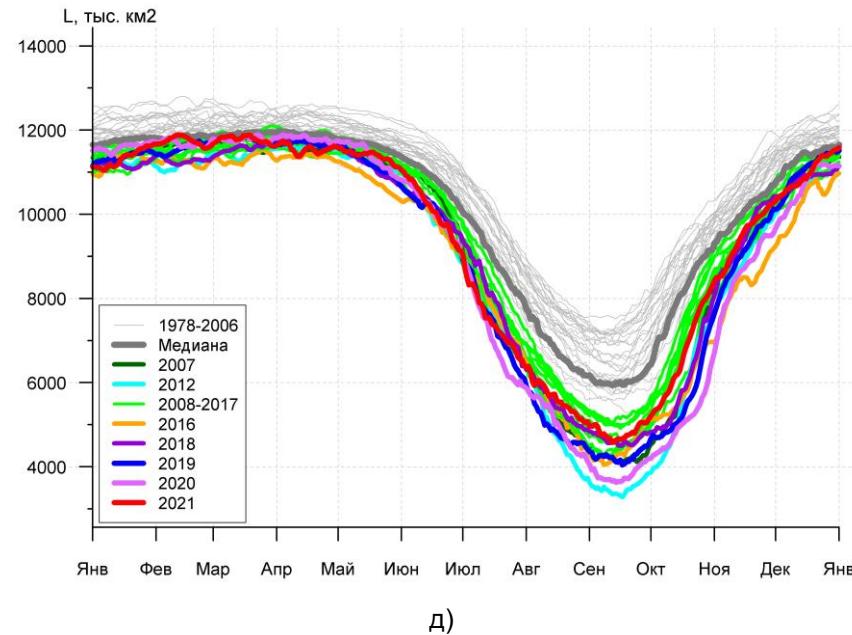
Таблица 2 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области, 3 меридиональных секторов и моря СМП за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы

Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	11759.5 24.12.2016	14711.0 29.12.1978	13307.1	13376.0
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	2001.9 24.12.2016	4162.5 29.12.1978	3210.6	3223.2
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	3597.9 23.12.2013	4630.5 29.12.1978	4063.1	4046.5
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	5284.8 23.12.2010	6448.0 29.12.1982	6033.4	6038.2
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	10469.9 25.12.2016	12480.0 29.12.1978	11569.8	11551.2
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	2743.5 24.12.2016	3025.9 23.12.1978	2994.2	3025.9

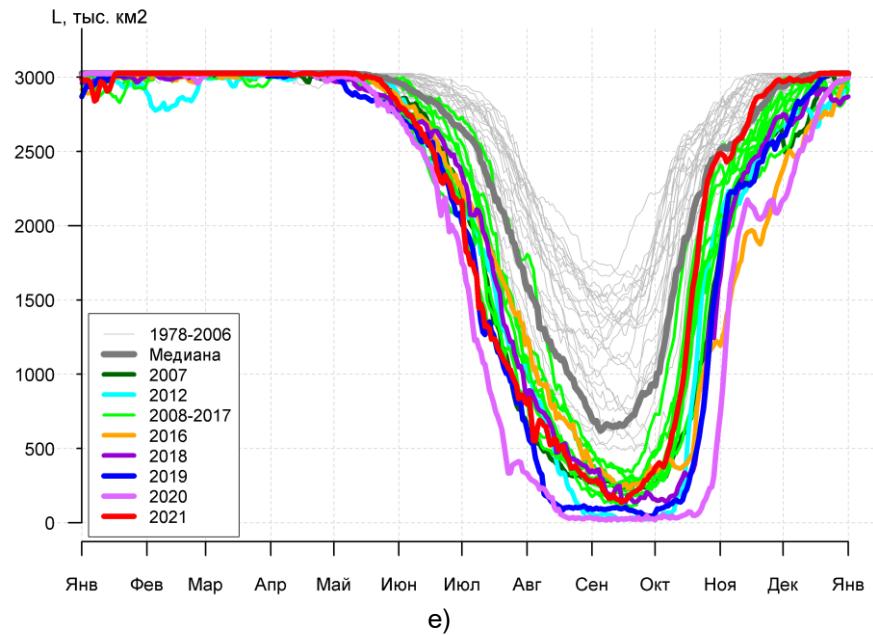
Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области 23.12 – 29.12.2024 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SMIS

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	518.3	-22.8	186.5	354.6	265.7	6.1
тыс.кв.км/сут.	74.0	-3.3	26.6	50.7	38.0	0.9





д)



е)

Рисунок За – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 30.12.2024 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSMI-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).

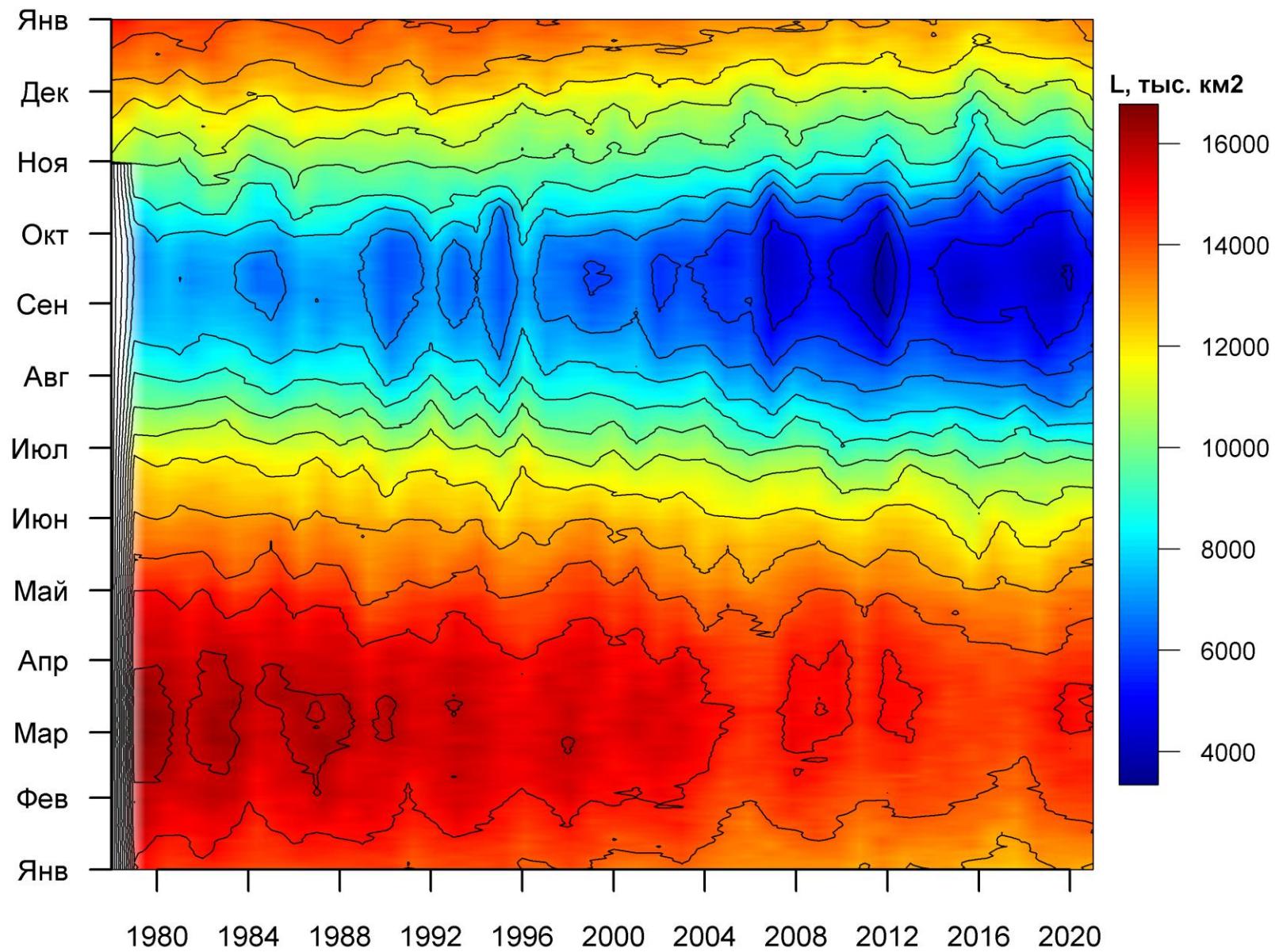


Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 30.12.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Южный океан

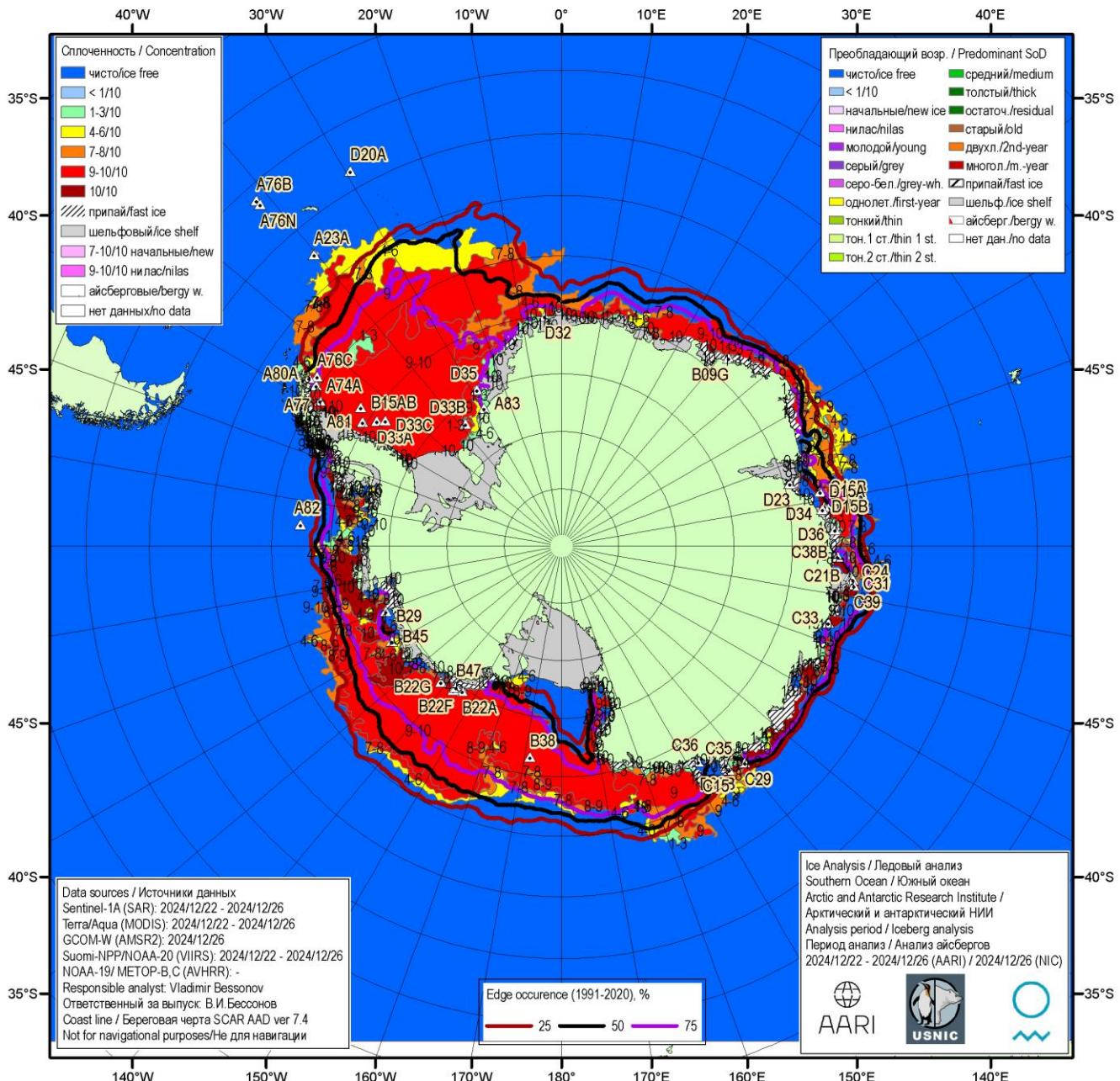


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплощенности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 26.12.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

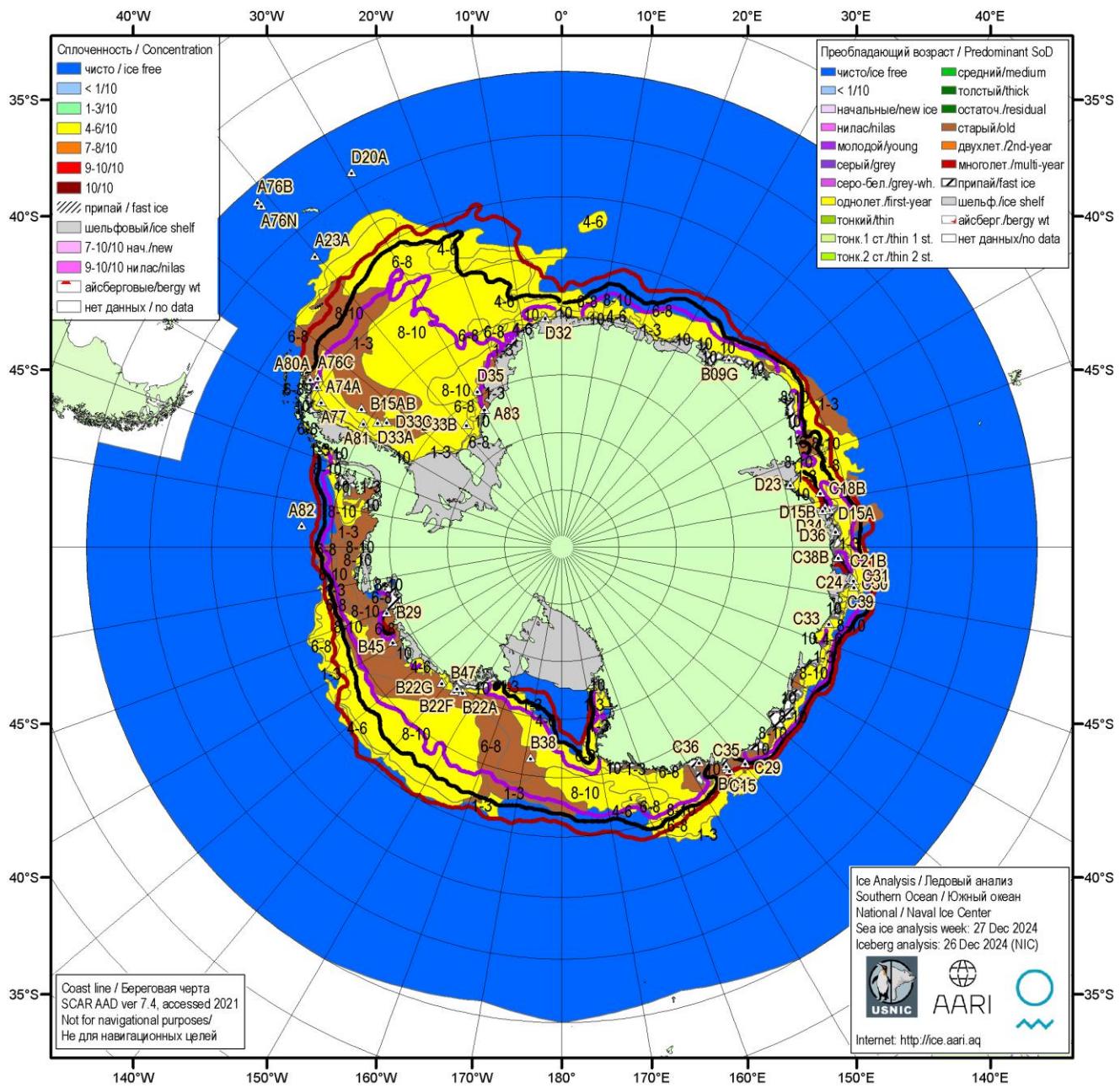


Рисунок 5в – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 27.12.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

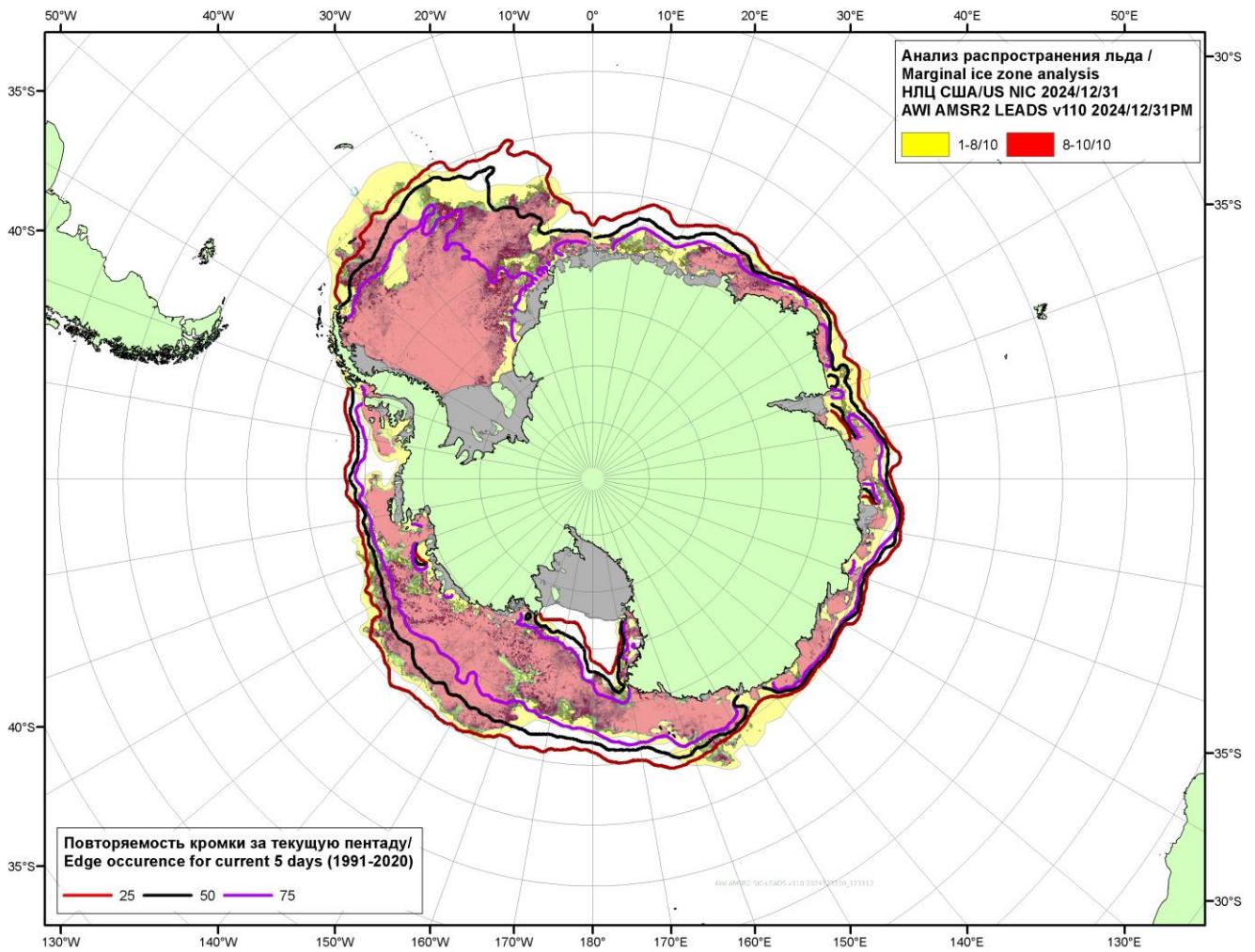
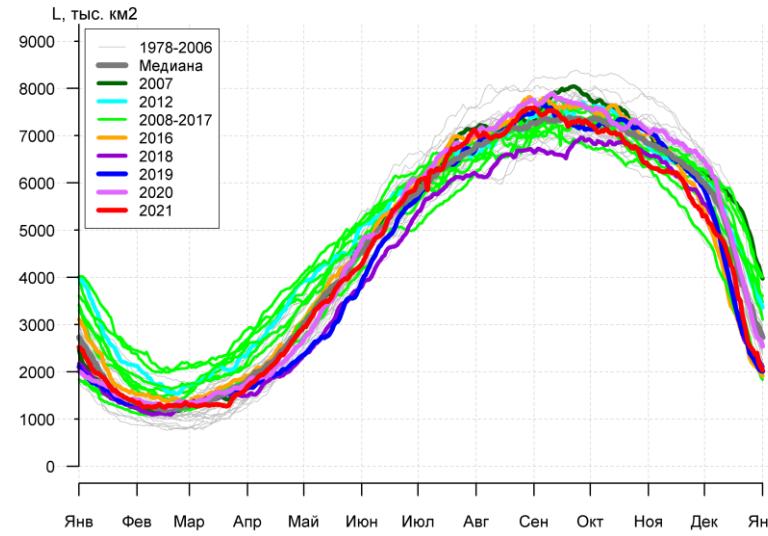
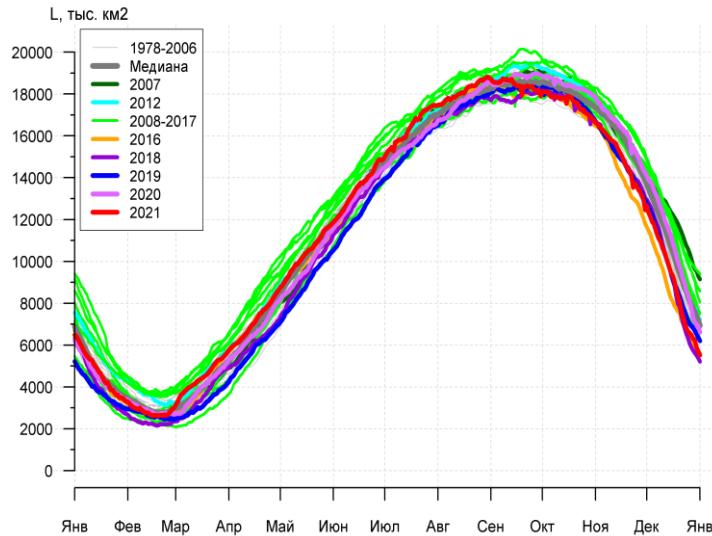


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 31.12.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 26-31.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 31.12.2024 (AWI, v110).

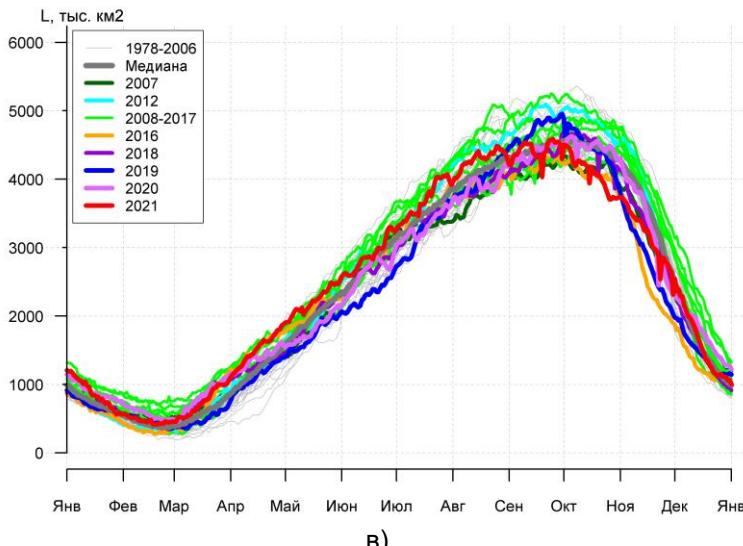
Таблица 4 – Линейные размеры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа НЛЦ США за 13.12.2024 / Table 4 – Southern Ocean tabular icebergs linear dimensions based on US NIC analysis for 2024-12-13

Имя/ Name	Длина/ Length км/км	Ширина/ Width км/км	Площадь/ Area кв.км/sq.km	Имя/ Name	Длина/ Length км/км	Ширина/ Width км/км	Площадь/ Area кв.км/sq.km
A23A	74.1	59.3	3643.3	B09G	22.2	13.0	161.9
D15A	94.5	40.7	3052.6	A80A	16.7	13.0	136.0
B22A	61.1	48.2	1585.4	A82	22.2	14.8	123.7
A81	51.9	46.3	1348.6	D23	13.0	11.1	123.3
A74A	55.6	33.3	1081.9	D32	16.7	11.1	120.9
D15B	59.3	22.2	847.1	B47	35.2	9.3	100.7
C36	42.6	29.6	810.5	B15AB	18.5	7.4	92.5
B22F	40.7	27.8	684.5	B22G	16.7	9.3	90.4
D33A	63.0	18.5	676.5	C30	16.7	5.6	76.3
B09B	50.0	18.5	505.5	B45	13.0	7.4	72.5
D35	51.9	11.1	352.9	C31	16.7	5.6	72.1
A76C	29.6	13.0	348.6	C33	20.4	7.4	69.2
A77	50.0	7.4	331.8	A76N	16.7	7.4	68.5
D33B	38.9	22.2	312.2	D36	20.4	9.3	67.5
C21B	22.2	14.8	258.1	C29	13.0	9.3	67.1
D33C	27.8	13.0	227.4	B29	20.4	9.3	65.5
C15	25.9	18.5	220.7	D20A	25.9	9.3	65.4
A76B	27.8	13.0	217.2	C24	20.4	5.6	62.3
C39	27.8	14.8	206.5	B38	11.1	7.4	60.0
C18B	37.0	7.4	205.9	C35	14.8	9.3	57.7
A83	22.2	13.0	201.0	C38B	14.8	13.0	48.5
D34	20.4	14.8	173.8				

Суммарная площадь/Total area == **19094** (10/10/2024 – 19524) кв. км/sq. km

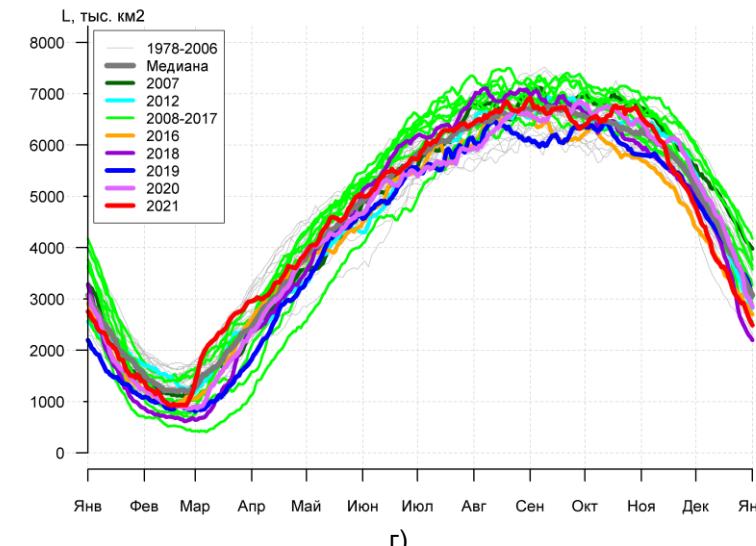


а)



в)

б)



г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 30.12.2024 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)

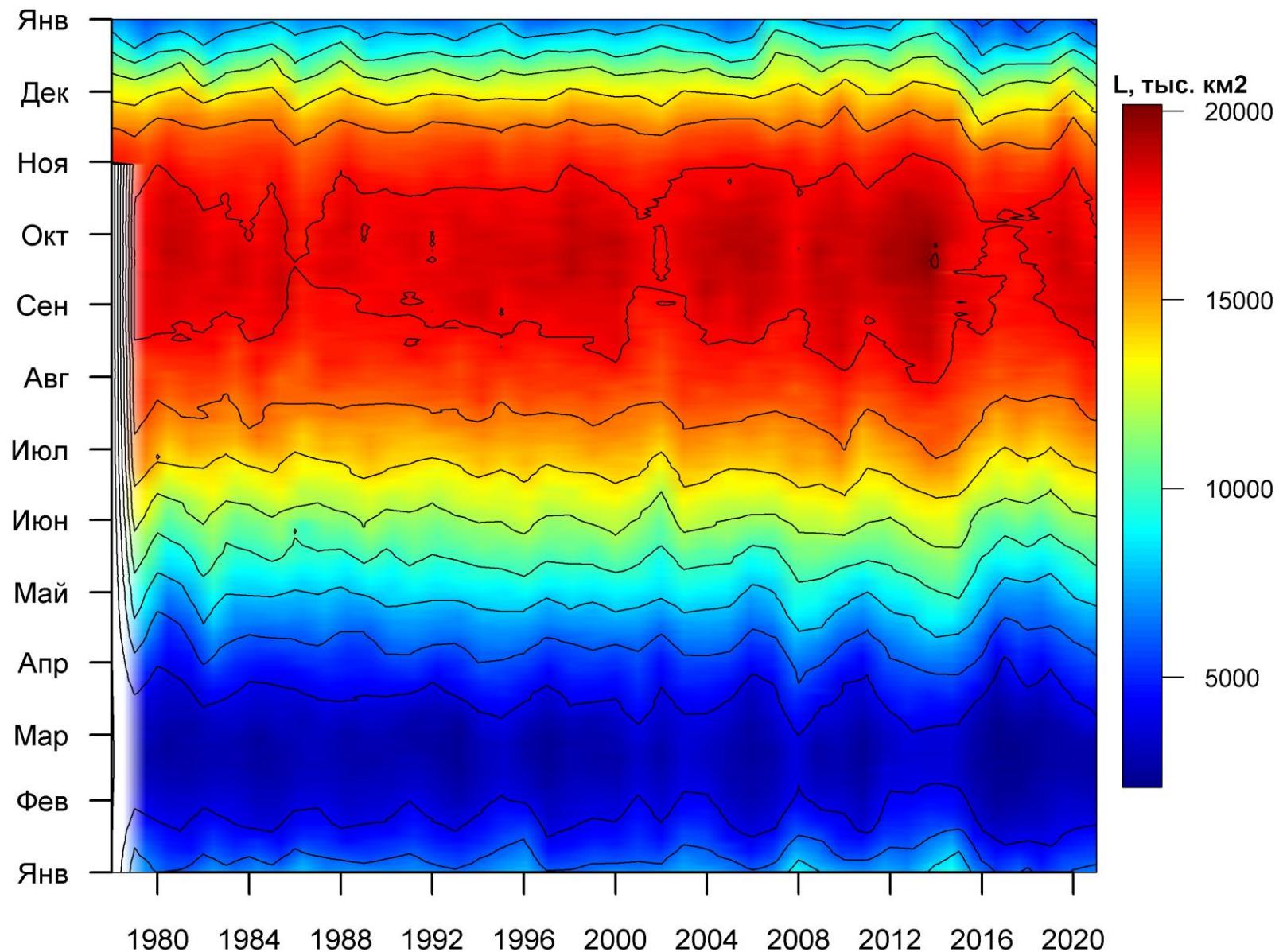


Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 - 30.12.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмом NASATEAM.

Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2019-2023 гг. и интервалов 2014-2024 гг. и 1978-2024 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км ²	Аномалии, тыс км ² /%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	10992.6	173.2	-1386.8	279.4	427.4	1221.7	-71.1	-765.0
		1.6	-11.2	2.6	4.0	12.5	-0.6	-6.5
23-29.12	7991.8	897.0	-54.1	1394.8	2148.4	851.7	619.1	-57.8
		12.6	-0.7	21.1	36.8	11.9	8.4	-0.7

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

Месяц	S, тыс. км ²	Аномалии, тыс км ² /%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	4796.3	122.5	-761.8	93.9	-101.0	955.9	5.3	-399.2
		2.6	-13.7	2.0	-2.1	24.9	0.1	-7.7
23-29.12	3401.7	1017.3	193.4	857.6	918.9	511.8	466.3	22.3
		42.7	6.0	33.7	37.0	17.7	15.9	0.7

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

Месяц	S, тыс. км ²	Аномалии, тыс км ² /%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	1621.3	-39.3	-383.8	-316.6	110.4	258.8	-116.8	-304.5
		-2.4	-19.1	-16.3	7.3	19.0	-6.7	-15.8
23-29.12	1022.9	-140.2	-355.4	-106.8	142.5	189.8	-50.8	-122.0
		-12.1	-25.8	-9.5	16.2	22.8	-4.7	-10.7

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

Месяц	S, тыс. км ²	Аномалии, тыс км ² /%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
30.11-19.12	4575.1	90.0	-241.3	502.0	418.0	7.1	40.4	-61.3
		2.0	-5.0	12.3	10.1	0.2	0.9	-1.3
23-29.12	3567.2	19.9	107.9	644.0	1087.0	150.1	203.6	41.9
		0.6	3.1	22.0	43.8	4.4	6.1	1.2

Таблица 6 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	5085.7 29.12.2022	10984.3 23.12.2007	8049.6	8049.7

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	2087.7 29.12.2016	5172.2 23.12.2007	3379.4	3297.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	774.2 29.12.2022	1742.6 23.12.2010	1144.9	1126.9

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
23-29.12	2202.4 29.12.2022	4725.5 23.12.2014	3525.3	3520.1

Таблица 7 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 16.12 – 22.12.2024 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-1094.3	-507.3	-245.3	-341.6
тыс.кв.км/сут.	-156.3	-72.5	-35.0	-48.8

Ледовитость, тыс. км²

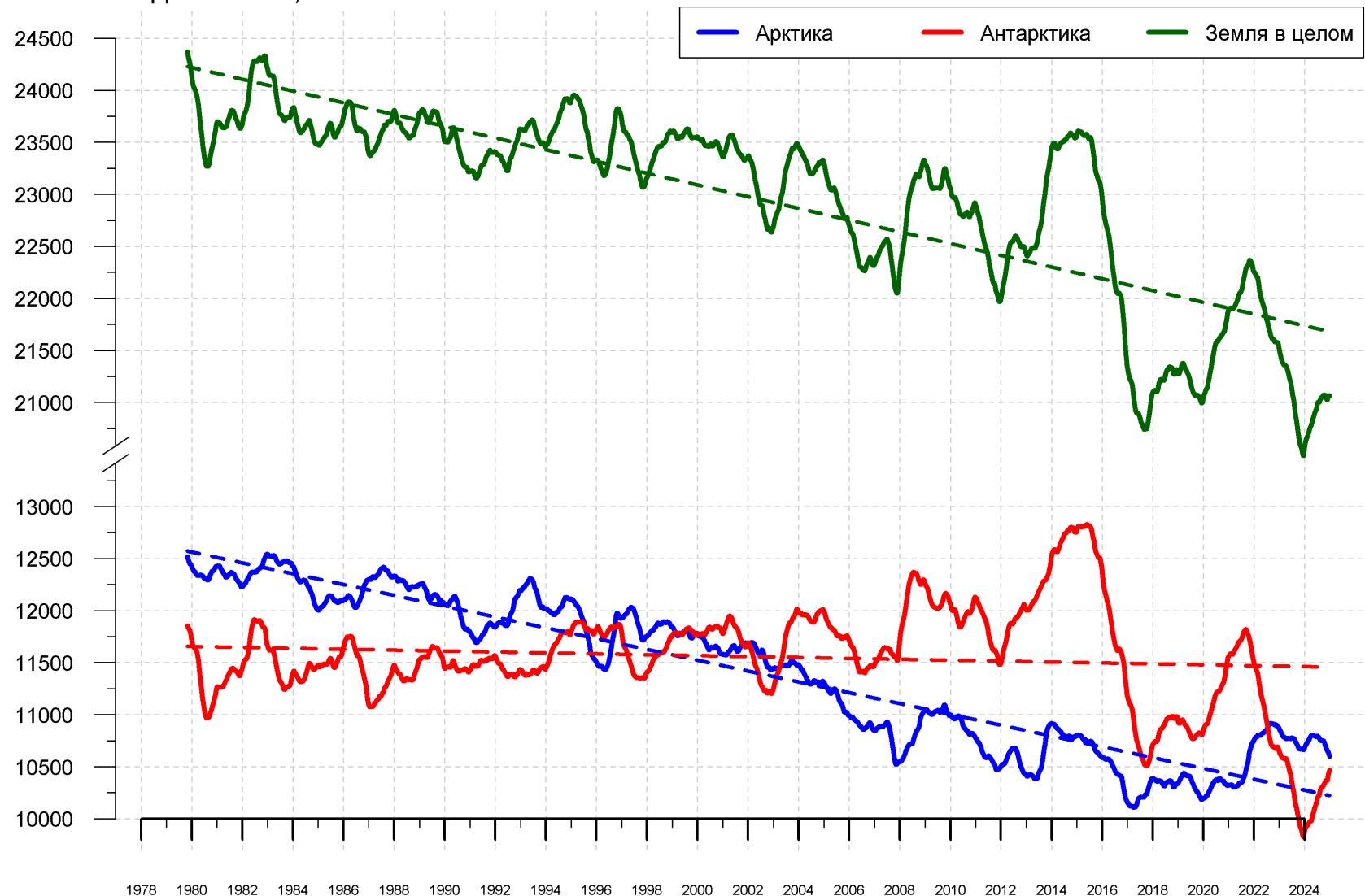


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 30.12.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

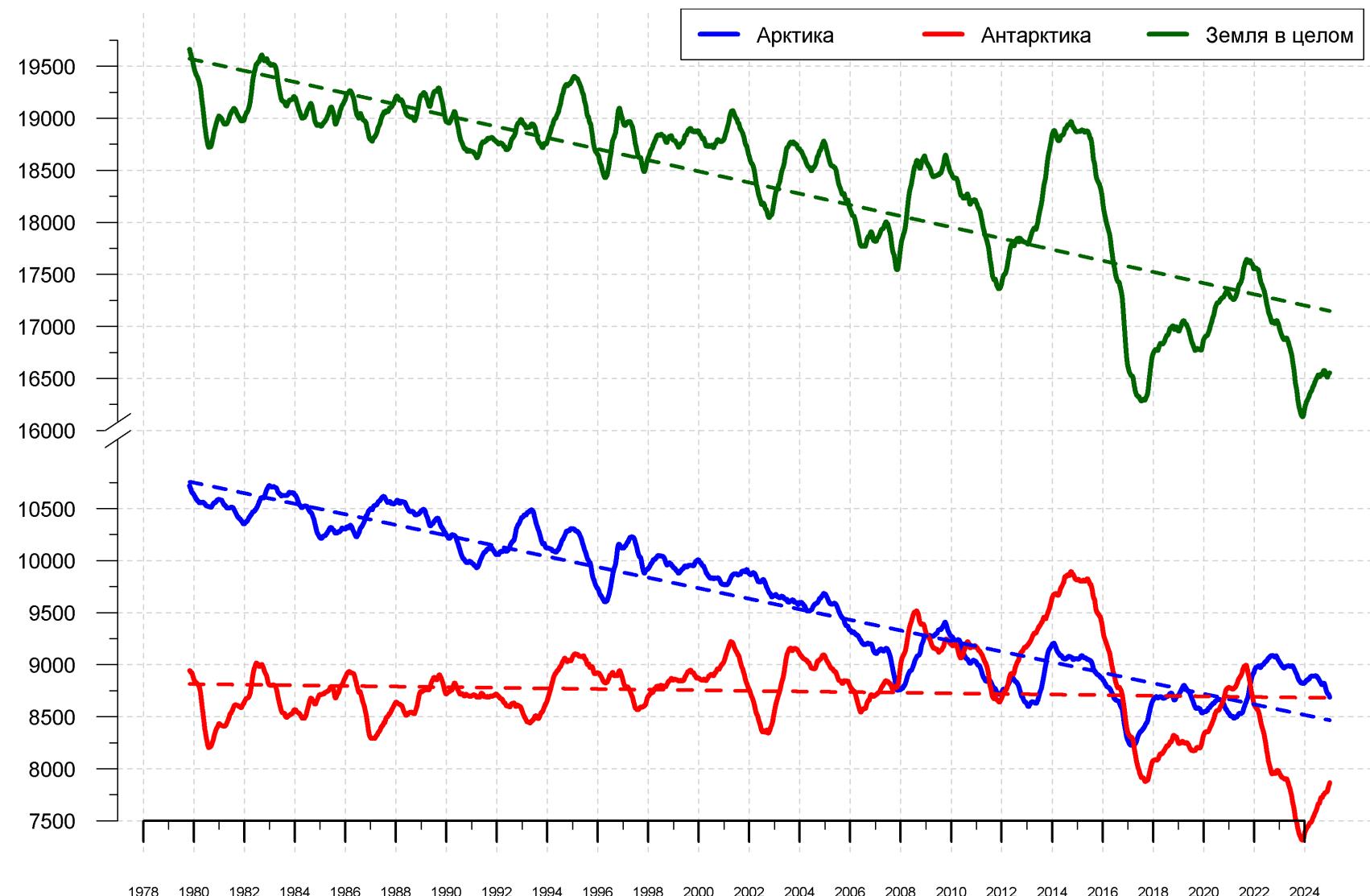


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктиды и Земли в целом с 25.10.1978 по 30.12.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

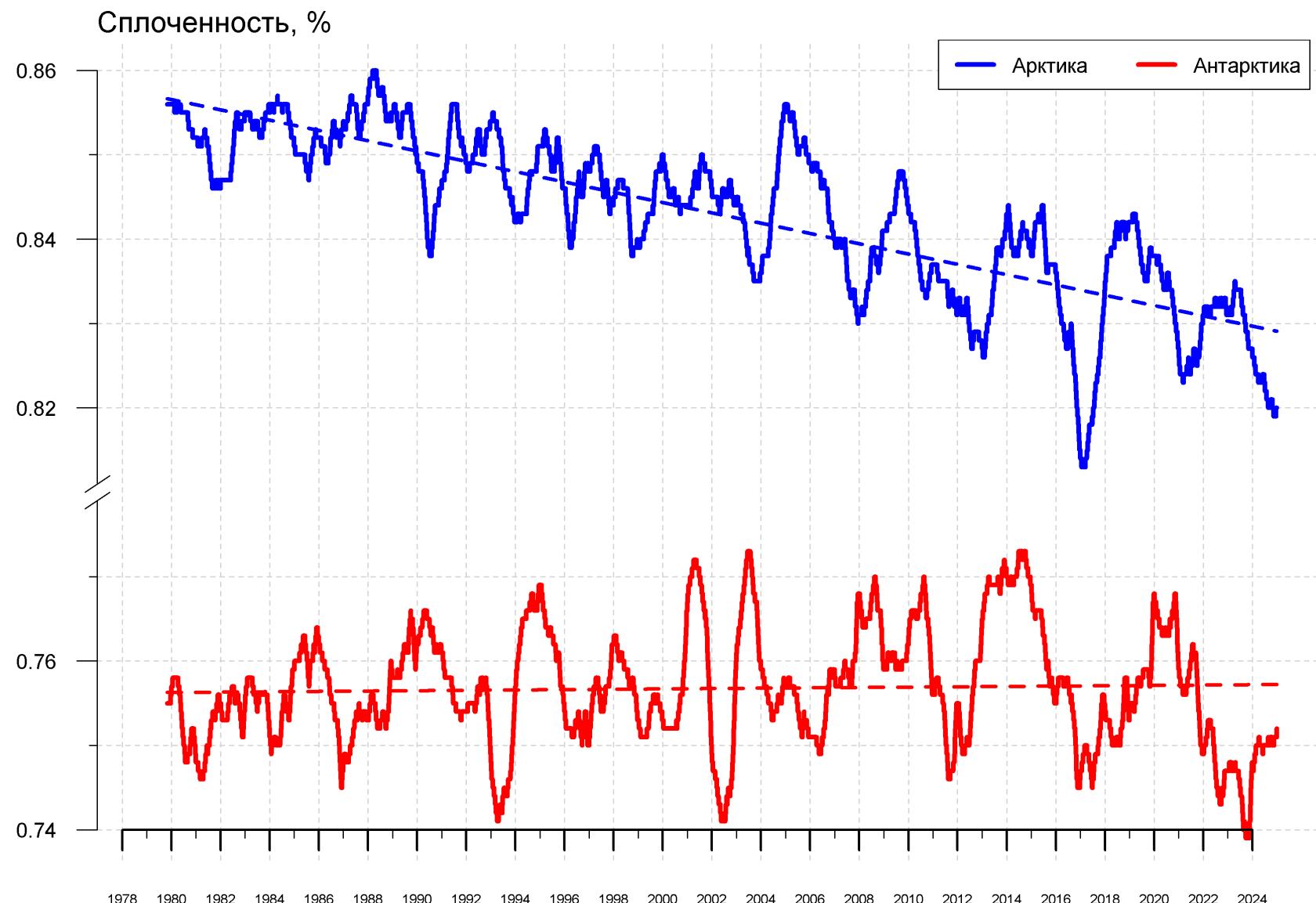


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 30.12.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

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 и Южной полярных областей 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 1978-2024 гг.

23-29.12

Регион	S, тыс. км ²	Аномалии, тыс км ² /%							1978-2024гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	12318.2	-604.6	-275.9	-469.9	-449.7	-817.6	-331.4	-988.9	11759.5	14711.0	13307.1	13376.0
		-4.7	-2.2	-3.7	-3.5	-6.2	-2.6	-7.4	24.12.2016	29.12.1978		
Сектор 45°W- 95°E	2759.2	-104.3	55.5	-16.3	-122.9	-347.7	-20.2	-451.4	2001.9	4162.5	3210.6	3223.2
		-3.6	2.1	-0.6	-4.3	-11.2	-0.7	-14.1	24.12.2016	29.12.1978		
Гренландское море	587.2	-122.3	-65.0	-50.5	-84.4	-135.6	-23.3	-123.7	503.0	1074.8	710.9	663.3
		-17.2	-10.0	-7.9	-12.6	-18.8	-3.8	-17.4	29.12.2002	25.12.1988		
Баренцево море	335.1	12.0	34.5	-1.6	19.5	-91.5	-12.5	-225.5	71.2	1000.2	560.6	597.3
		3.7	11.5	-0.5	6.2	-21.5	-3.6	-40.2	25.12.2016	29.12.1978		
Карское море	779.9	-22.0	129.9	13.6	0.5	-46.9	4.5	-29.6	584.4	839.2	809.5	839.2
		-2.7	20.0	1.8	0.1	-5.7	0.6	-3.7	24.12.2012	23.12.1978		
Сектор 95°E- 170°W	3793.3	-133.2	-121.0	-159.6	-57.4	-323.5	-159.7	-269.8	3597.9	4630.5	4063.1	4046.5
		-3.4	-3.1	-4.0	-1.5	-7.9	-4.0	-6.6	23.12.2013	29.12.1978		
Море Лаптевых	674.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	673.6	674.3	674.3	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.12.1993	23.12.1978		
Восточно- Сибирское море	915.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	914.8	915.1	915.1	915.1
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.12.1979	23.12.1978		
Чукотское море	597.3	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	7.9	2.0	501.9	597.3	595.3	597.3
		0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.3	0.3	24.12.2017	23.12.1978		
Берингово море	282.6	-88.5	-242.1	31.9	-16.3	-155.8	-20.0	-133.9	102.8	801.4	416.5	408.7
		-23.8	-46.1	12.7	-5.5	-35.5	-6.6	-32.2	24.12.2017	29.12.1999		
Сектор 170°W- 45°W	5765.8	-367.2	-210.4	-294.0	-269.4	-146.3	-151.5	-267.7	5284.8	6448.0	6033.4	6038.2
		-6.0	-3.5	-4.9	-4.5	-2.5	-2.6	-4.4	23.12.2010	29.12.1982		
Море Бафорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	486.6	486.6	486.6	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.12.1978	23.12.1978		
Гудзонов залив	620.4	-218.6	-209.4	-216.8	-187.4	-137.9	-184.6	-197.5	580.8	839.0	817.9	839.0
		-26.1	-25.2	-25.9	-23.2	-18.2	-22.9	-24.1	23.12.2010	23.12.1978		
Море Лабрадор	5.6	-112.4	-9.7	-9.4	1.9	1.5	-28.0	-73.3	0.0	321.7	78.8	49.9
		-95.3	-63.5	-62.9	51.4	38.4	-83.5	-93.0	23.12.2022	28.12.1984		
Дейвисов пролив	349.3	-37.7	47.7	47.6	67.4	72.9	29.9	-10.5	163.0	588.8	359.8	348.2
		-9.7	15.8	15.8	23.9	26.4	9.4	-2.9	23.12.2010	24.12.1984		
Канадский архипелаг	1076.3	-113.8	-103.6	-107.8	-96.2	-46.5	-86.7	-101.0	992.4	1190.1	1177.3	1190.1
		-9.6	-8.8	-9.1	-8.2	-4.1	-7.5	-8.6	23.12.2010	23.12.1978		

30.11-29.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2024гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2022 г	2023 г	2014- 2024гг	1978- 2024гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	11496.7	-533.7 -4.4	-353.9 -3.0	-303.0 -2.6	-571.5 -4.7	-618.2 -5.1	-387.0 -3.3	-1126.3 -8.9	9791.8 30.11.2016	14711.0 29.12.1978	12623.0	12690.6
Сектор 45°W- 95°E	2623.2	-155.1 -5.6	146.0 5.9	148.3 6.0	-0.7 0.0	-345.4 -11.6	-30.8 -1.2	-453.7 -14.7	1853.9 30.11.2016	4162.5 29.12.1978	3076.9	3061.9
Гренландское море	595.1	-72.2 -10.8	-19.2 -3.1	-55.0 -8.5	-8.4 -1.4	-121.2 -16.9	10.4 1.8	-83.2 -12.3	455.0 30.11.2016	1074.8 25.12.1988	678.3	643.3
Баренцево море	235.2	-66.9 -22.1	-1.8 -0.8	-1.8 -0.8	-2.5 -1.1	-109.5 -31.8	-56.4 -19.3	-268.9 -53.3	70.0 30.11.2020	1000.2 29.12.1978	504.1	516.4
Карское море	735.0	-35.3 -4.6	158.9 27.6	184.1 33.4	23.2 3.3	-50.6 -6.4	0.6 0.1	-54.4 -6.9	292.1 02.12.2020	839.2 30.11.1979	789.4	834.8
Сектор 95°E- 170°W	3618.3	91.5 2.6	-62.5 -1.7	-11.8 -0.3	-135.5 -3.6	-173.7 -4.6	-91.0 -2.5	-199.5 -5.2	3120.3 02.12.2007	4630.5 29.12.1978	3817.8	3804.4
Море Лаптевых	674.3	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	673.0 09.12.1991	674.3 30.11.1978	674.3	674.3
Восточно- Сибирское море	915.1	15.7 1.7	0.0 0.0	0.1 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.4 0.0	0.4 0.0	838.4 03.12.2007	915.1 30.11.1978	914.7	915.1
Чукотское море	588.8	152.1 34.8	-8.4 -1.4	97.9 20.0	49.9 9.3	61.1 11.6	68.4 13.1	18.9 3.3	186.3 30.11.2017	597.3 30.11.1979	569.9	597.3
Берингово море	176.8	7.8 4.6	-221.9 -55.7	24.9 16.4	16.5 10.3	-56.9 -24.4	-17.6 -9.1	-130.6 -42.5	21.9 02.12.2007	801.4 29.12.1999	307.4	303.2
Сектор 170°W- 45°W	5255.2	-470.0 -8.2	-437.5 -7.7	-439.5 -7.7	-435.3 -7.6	-99.1 -1.9	-265.3 -4.8	-473.1 -8.3	4197.9 30.11.2010	6448.0 29.12.1982	5728.3	5814.5
Море Бафорта	486.6	0.1 0.0	0.0 0.0	0.5 0.1	0.0 0.0	0.1 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	481.5 06.12.2022	486.6 30.11.1978	486.6	486.6
Гудзонов залив	358.7	-404.4 -53.0	-351.5 -49.5	-393.4 -52.3	-330.1 -47.9	-159.2 -30.7	-277.3 -43.6	-345.8 -49.1	41.8 01.12.2024	839.0 30.11.1986	704.5	801.0
Море Лабрадор	7.0	-40.6 -85.2	-6.9 -49.5	-3.1 -30.7	1.7 33.0	-1.1 -13.7	-10.8 -60.5	-36.1 -83.7	0.0 30.11.1998	321.7 28.12.1984	43.1	17.5
Дейвисов пролив	230.0	-95.7 -29.4	-42.8 -15.7	-5.8 -2.5	-48.4 -17.4	26.5 13.0	-34.7 -13.1	-79.4 -25.7	45.2 02.12.2023	588.8 24.12.1984	309.4	302.1
Канадский архипелаг	1000.9	-169.5 -14.5	-138.5 -12.2	-104.1 -9.4	-139.4 -12.2	-16.6 -1.6	-102.2 -9.3	-136.0 -12.0	852.8 30.11.2010	1190.1 30.11.1982	1136.9	1179.0

23-29.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2024гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2022 г	2023 г	2014- 2024гг	1978- 2024гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	7991.8	-2340.0 -22.6	-371.1 -4.4	-54.1 -0.7	2148.4 36.8	851.7 11.9	619.1 8.4	-57.8 -0.7	5085.7 29.12.2022	10984.3 23.12.2007	8049.6	8049.7
Атлантический сектор	3401.7	-1365.7 -28.6	-523.0 -13.3	193.4 6.0	918.9 37.0	511.8 17.7	466.3 15.9	22.3 0.7	2087.7 29.12.2016	5172.2 23.12.2007	3379.4	3297.0
Западная часть моря Уэдделла	2178.9	83.9 4.0	-103.7 -4.5	355.1 19.5	588.6 37.0	350.6 19.2	371.1 20.5	341.1 18.6	1172.3 29.12.2001	2300.7 24.12.2012	1837.8	1861.4
Восточная часть моря Уэдделла	1222.8	-1449.6 -54.2	-419.3 -25.5	-161.7 -11.7	330.3 37.0	161.2 15.2	95.2 8.4	-318.7 -20.7	524.6 29.12.2017	3207.4 23.12.2008	1541.5	1458.6
Индоокеанский сектор	1022.9	-244.2 -19.3	-136.5 -11.8	-355.4 -25.8	142.5 16.2	189.8 22.8	-50.8 -4.7	-122.0 -10.7	774.2 29.12.2022	1742.6 23.12.2010	1144.9	1126.9
Море Космонавтов	244.6	-31.4 -11.4	27.4 12.6	-32.5 -11.7	30.3 14.2	105.6 75.9	3.4 1.4	-40.1 -14.1	103.5 29.12.2015	753.2 23.12.2010	284.7	262.7
Море Содружества	282.1	-113.5 -28.7	110.1 64.0	-155.9 -35.6	63.8 29.2	131.5 87.4	19.6 7.5	8.5 3.1	116.0 29.12.1993	515.2 23.12.2010	273.6	261.1
Море Моусона	496.2	-99.3 -16.7	-274.0 -35.6	-167.0 -25.2	48.4 10.8	-47.4 -8.7	-73.7 -12.9	-90.5 -15.4	386.9 29.12.2022	880.7 23.12.2013	586.7	574.6
Тихоокеанский сектор	3567.2	-730.0 -17.0	288.4 8.8	107.9 3.1	1087.0 43.8	150.1 4.4	203.6 6.1	41.9 1.2	2202.4 29.12.2022	4725.5 23.12.2014	3525.3	3520.1
Море Росса	3287.7	-628.8 -16.1	518.9 18.7	264.6 8.8	932.6 39.6	264.2 8.7	351.4 12.0	243.3 8.0	1856.0 29.12.2018	4246.4 24.12.2014	3044.4	3035.5
Море Беллинсгаузена	279.5	-101.3 -26.6	-230.5 -45.2	-156.8 -35.9	154.5 123.6	-114.0 -29.0	-147.8 -34.6	-201.4 -41.9	99.9 29.12.2022	901.0 23.12.1986	480.9	470.9

30.11-29.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2024гг			
		2007 г	2012 г	2020 г	2022 г	2023 г	2014- 2024гг	1978- 2024гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	10055.2	-2193.2	-861.2	-1024.8	930.2	1090.2	119.3	-572.3	5085.7	15188.4	10627.4	10674.6
		-17.9	-7.9	-9.2	10.2	12.2	1.2	-5.4	29.12.2022	30.11.2010		
Атлантический сектор	4350.6	-1245.5	-661.9	-501.4	184.8	805.0	129.0	-293.5	2087.7	6723.6	4644.0	4709.8
		-22.3	-13.2	-10.3	4.4	22.7	3.1	-6.3	29.12.2016	30.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	2224.9	90.3	-59.6	219.8	444.7	324.9	280.6	262.6	1172.3	2418.9	1962.3	1972.5
		4.2	-2.6	11.0	25.0	17.1	14.4	13.4	29.12.2001	30.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	2125.7	-1335.8	-602.3	-721.2	-259.8	480.1	-151.5	-556.0	524.6	4445.8	2681.7	2733.0
		-38.6	-22.1	-25.3	-10.9	29.2	-6.7	-20.7	29.12.2017	30.11.2003		
Индоокеанский сектор	1440.4	-297.2	-202.6	-374.4	128.2	247.7	-90.7	-241.8	774.2	3223.2	1682.2	1599.4
		-17.1	-12.3	-20.6	9.8	20.8	-5.9	-14.4	29.12.2022	30.11.2010		
Море Космонавтов	286.0	-225.5	-145.1	-222.3	-39.0	-17.7	-119.7	-209.0	103.5	1299.7	495.1	443.5
		-44.1	-33.7	-43.7	-12.0	-5.8	-29.5	-42.2	29.12.2015	30.11.2010		
Море Содружества	506.3	9.4	144.9	-20.6	109.1	262.0	91.1	51.5	116.0	1049.6	454.9	441.6
		1.9	40.1	-3.9	27.5	107.2	21.9	11.3	29.12.1993	30.11.1985		
Море Моусона	648.0	-81.1	-202.4	-131.5	58.1	3.4	-62.2	-84.2	386.9	1328.5	732.3	709.7
		-11.1	-23.8	-16.9	9.9	0.5	-8.8	-11.5	29.12.2022	30.11.2013		
Тихоокеанский сектор	4264.2	-650.4	3.3	-149.0	617.2	37.4	80.9	-37.0	2202.4	6087.9	4301.2	4339.3
		-13.2	0.1	-3.4	16.9	0.9	1.9	-0.9	29.12.2022	01.12.1998		
Море Росса	3790.2	-614.2	238.4	-79.1	363.0	127.5	121.5	54.8	1856.0	5515.5	3735.4	3769.1
		-13.9	6.7	-2.0	10.6	3.5	3.3	1.5	29.12.2018	30.11.1998		
Море Беллинсгаузена	474.0	-36.3	-235.0	-69.9	254.2	-90.0	-40.6	-91.8	99.9	1156.1	565.8	547.0
		-7.1	-33.1	-12.8	115.6	-16.0	-7.9	-16.2	29.12.2022	01.12.1986		

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

23-29.12

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	518.3	-22.8	-12.0	31.4
тыс.кв.км/сут.	74.0	-3.3	-1.7	4.5

23-29.12

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	1.2	186.5	0.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	0.2	26.6	0.0	0.0

23-29.12

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	4.9	111.8	354.6	0.0
тыс.кв.км/сут.	0.7	16.0	50.7	0.0

23-29.12

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	179.9	-1.5	90.7	58.2
тыс.кв.км/сут.	25.7	-0.2	13.0	8.3

23-29.12

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-1094.3	-507.3	-17.1	-490.2
тыс.кв.км/сут.	-156.3	-72.5	-2.4	-70.0

23-29.12

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-245.3	-16.2	-148.3	-80.8
тыс.кв.км/сут.	-35.0	-2.3	-21.2	-11.5

23-29.12

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-341.6	-241.8	-99.8	
тыс.кв.км/сут.	-48.8	-34.5	-14.3	

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 [23] 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/пятница для морского льда и четверг/пятница – для крупных айсбергов Южного океана, НМИ - понедельник).

Для иллюстрации полей толщин льда СЛО использованы ежедневные данные по распределению средневзвешенной толщины льда численной модели HYCOM-CICE Датского метеорологического института (ДМИ) [20]. Численная модель HYCOM-CICE 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 сплошности) 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 несущественна для целей интерпретации ледовых условий в рамках настоящего обзора.

Для оценки распределения толщин льда в морях СМП использованы совмещенные недельные данные дистанционного зондирования ИСЗ Cryosat-2 и Sentinel-3A,B (радиолокационная альтиметрия) и SMOS (пассивное микроволновое зондирование), подготавливаемые Институтом полярных исследований им. А.Вегенера (AWI) [24].

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 сплошности 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);
- границы используемых масок расчета отдельных меридиональных секторов, морей, частей морей Северной полярной области и Южного океана представлены на рисунках П1 – П6 в полярной равноплощадной проекции Ламберта [26], не совпадают с используемыми в НЦДСЛ масками для отдельных акваторий Мирового океана и основаны на цифровой основе Международной гидрографической организации [25], повторяющей по номенклатуре, но не совпадающей по границам (вследствие отсутствия цифроосновы) публикациям «Атлас Северного ледовитого океана (1980)» и «Атлас океанов» [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 NOAA 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/.>

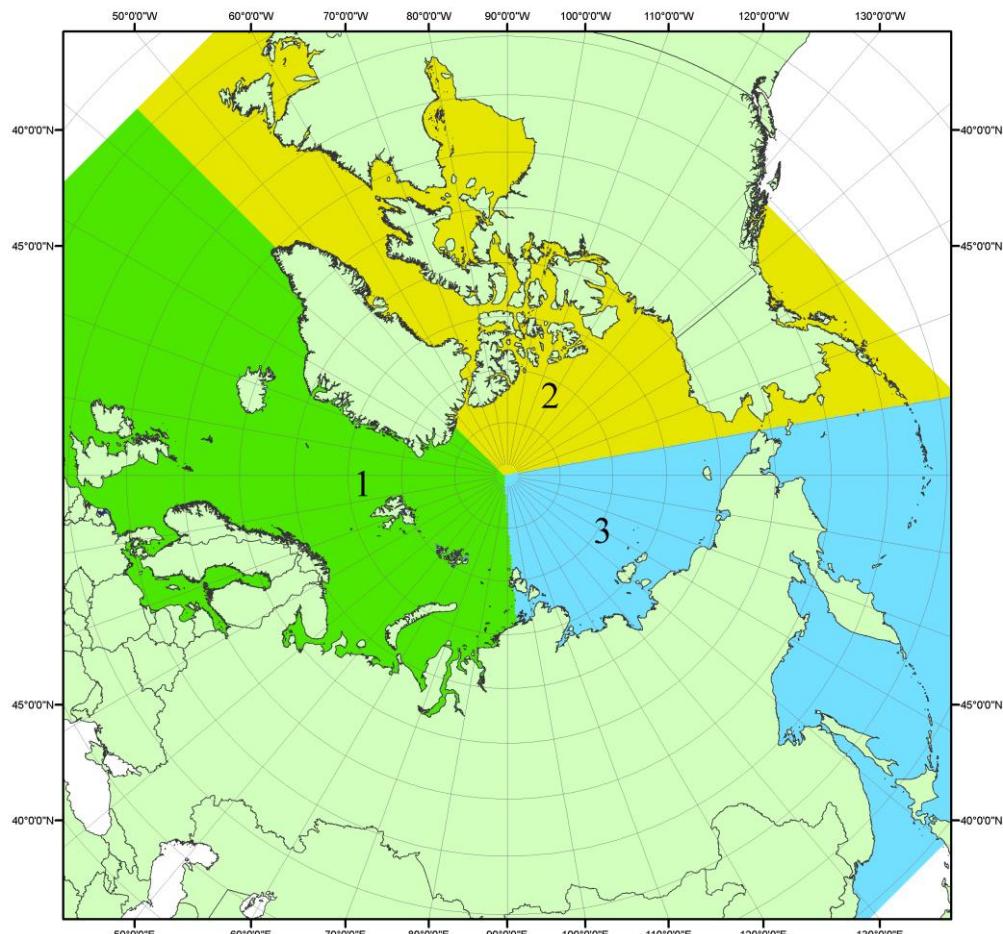


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор $45^{\circ}\text{W}-95^{\circ}\text{E}$ (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор $170^{\circ}\text{W}-45^{\circ}\text{W}$ (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор $95^{\circ}\text{E}-170^{\circ}\text{W}$ (моря Лаптевых - Чукотское,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

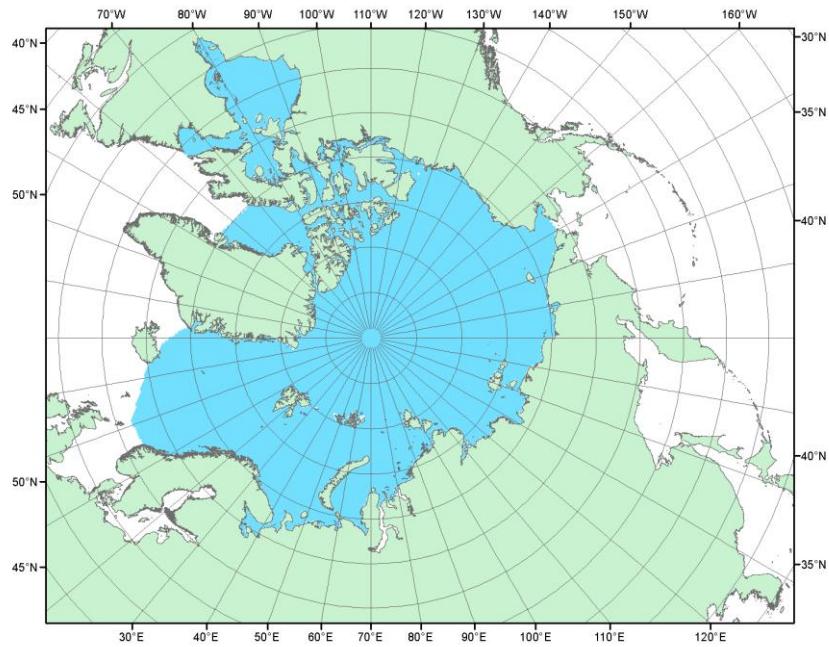


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

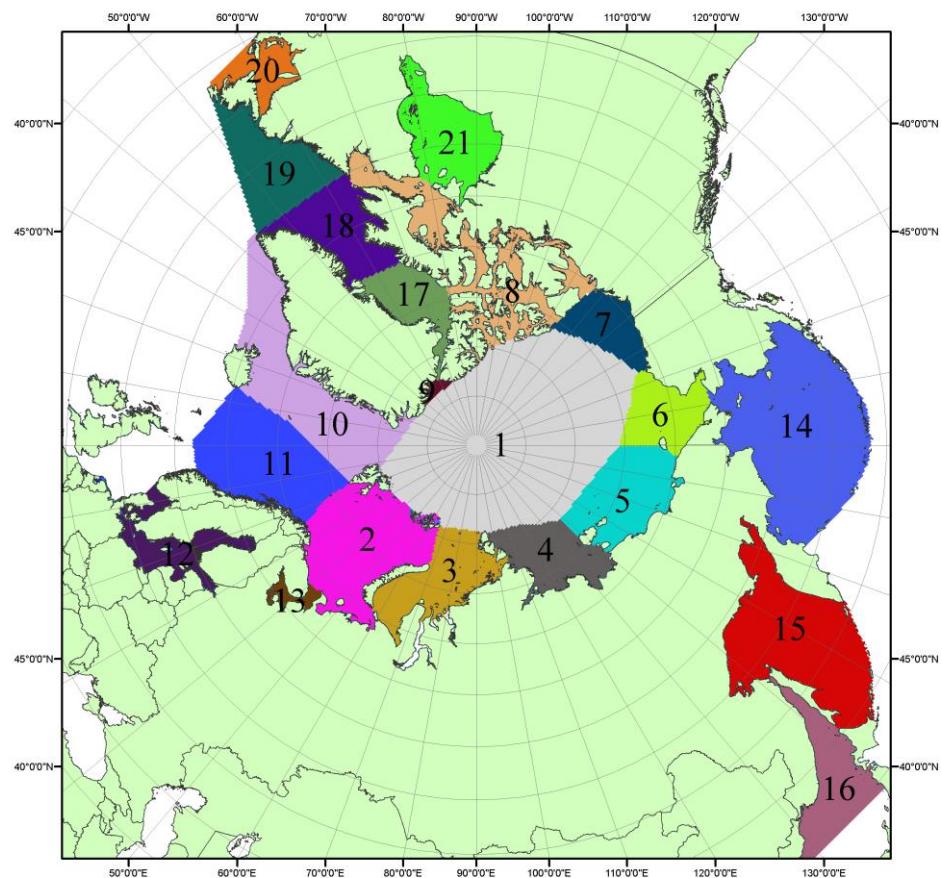


Рисунок П3 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море; 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.

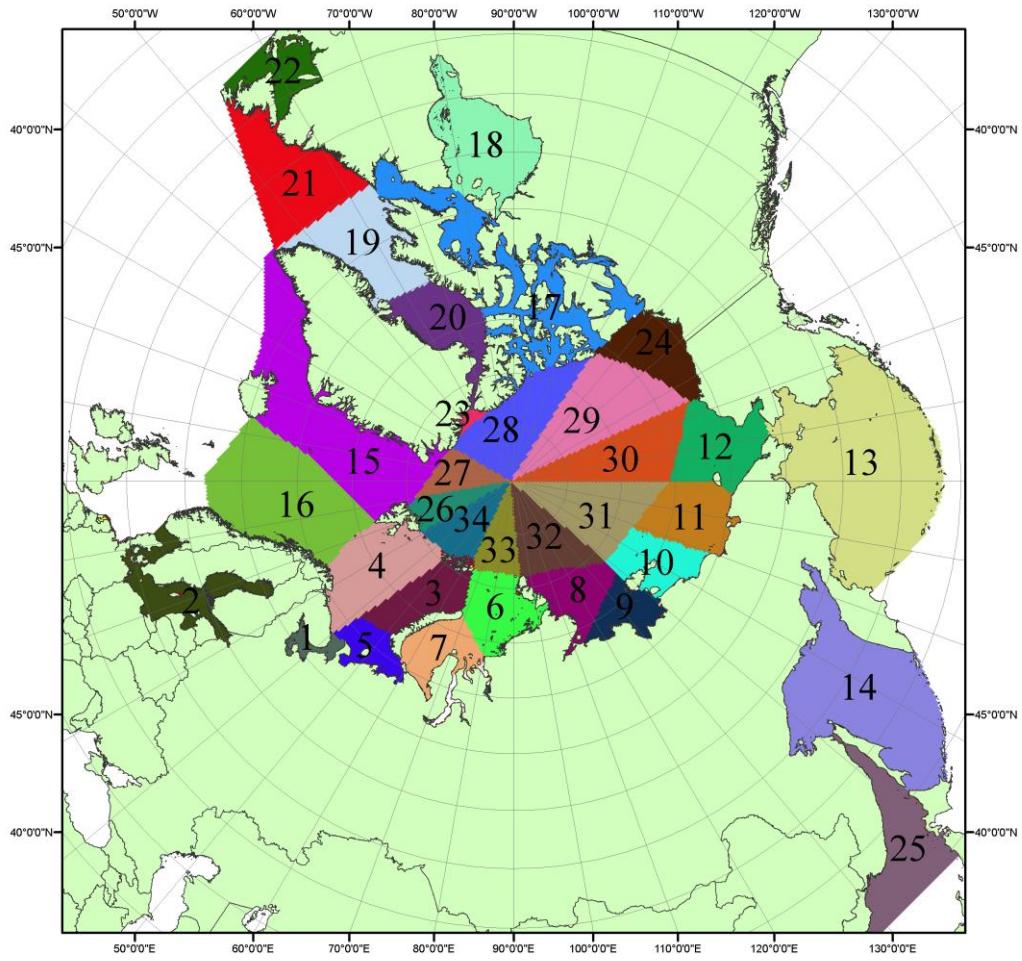


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2 - Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское 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.).

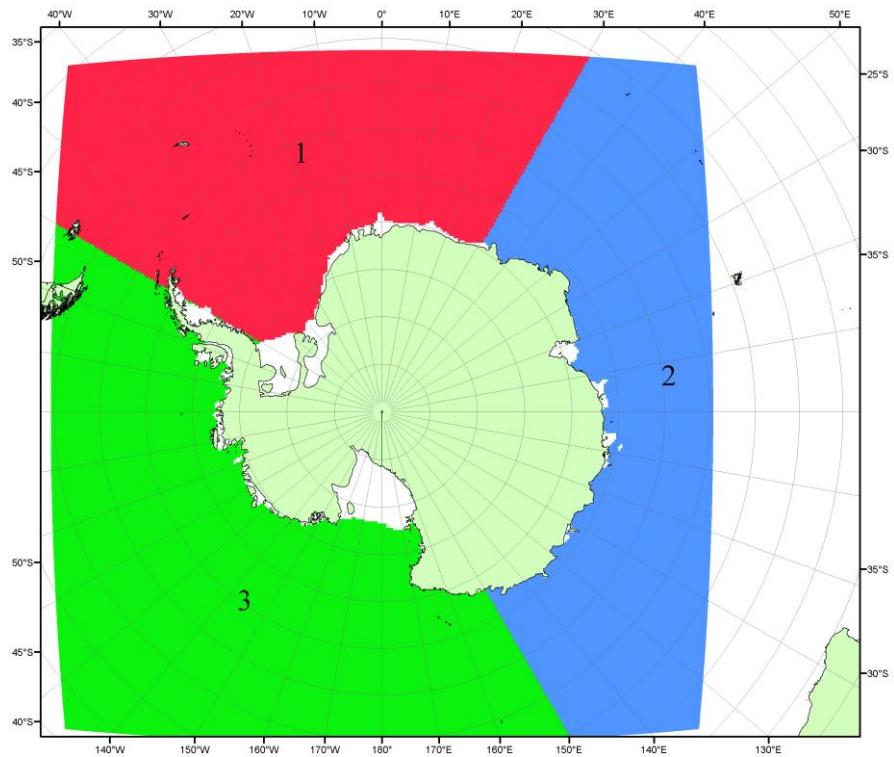


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W - 30°E , море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E - 150°E , моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E - 60°W , моря Росса, Беллинсгаузена)

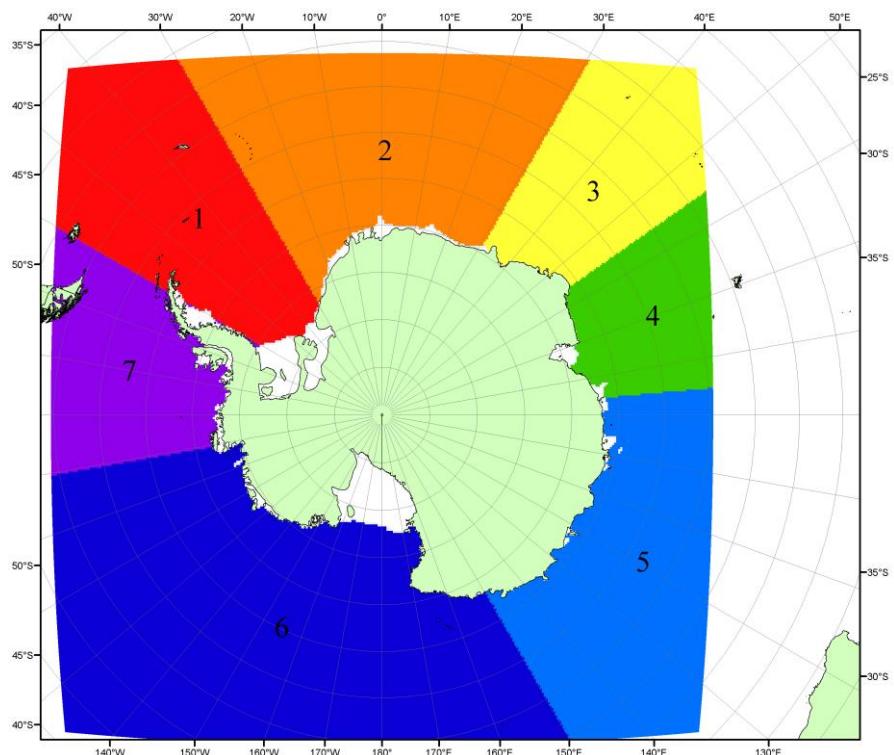


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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 сплошности 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)
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 NOAA Аляска в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // <https://www.weather.gov/>.
24. AWI CryoSat-SMOS Merged Sea Ice Thickness -
<https://spaces.awi.de/display/CS2SMOS/CryoSat-SMOS+Merged+Sea+Ice+Thickness>
25. Flanders Marine Institute (2018). IHO Sea Areas, version 3. Available online at URL:
<http://www.marineregions.org/> (дата обращения 08.04.2023).
26. Полярная равноплощадная проекция Ламберта. URL: <https://epsg.io/3576> (дата обращения 07.04.2023).