

ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»

МЦД МЛ



Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт



Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт

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

09.12.2024 – 17.12.2024

№ 51(689)

Санкт-Петербург 2024

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

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

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

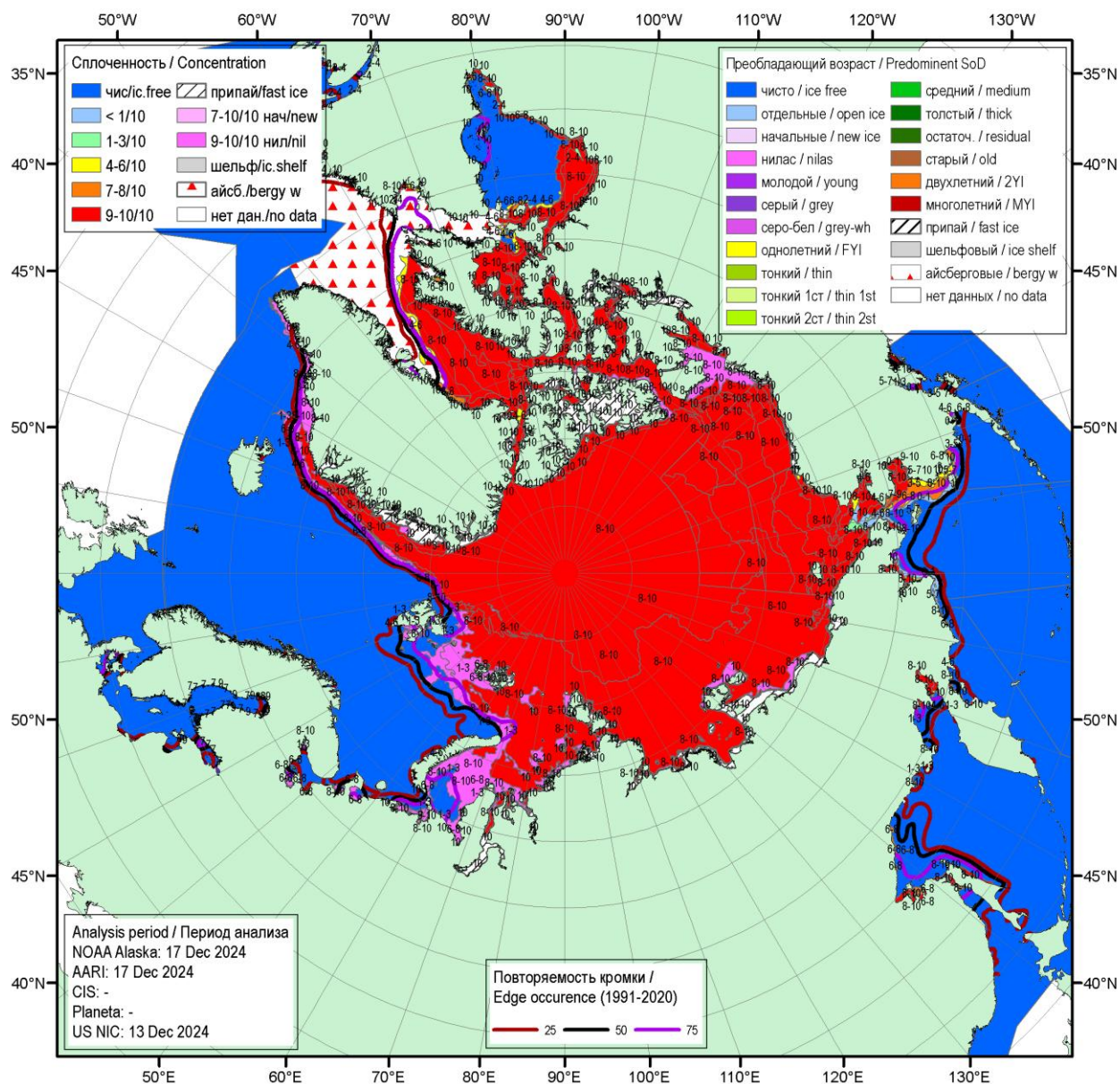


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛЮ за 13.12 - 17.12.2024 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (17.12), NOAA Аляска (17.12), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (13.12) и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

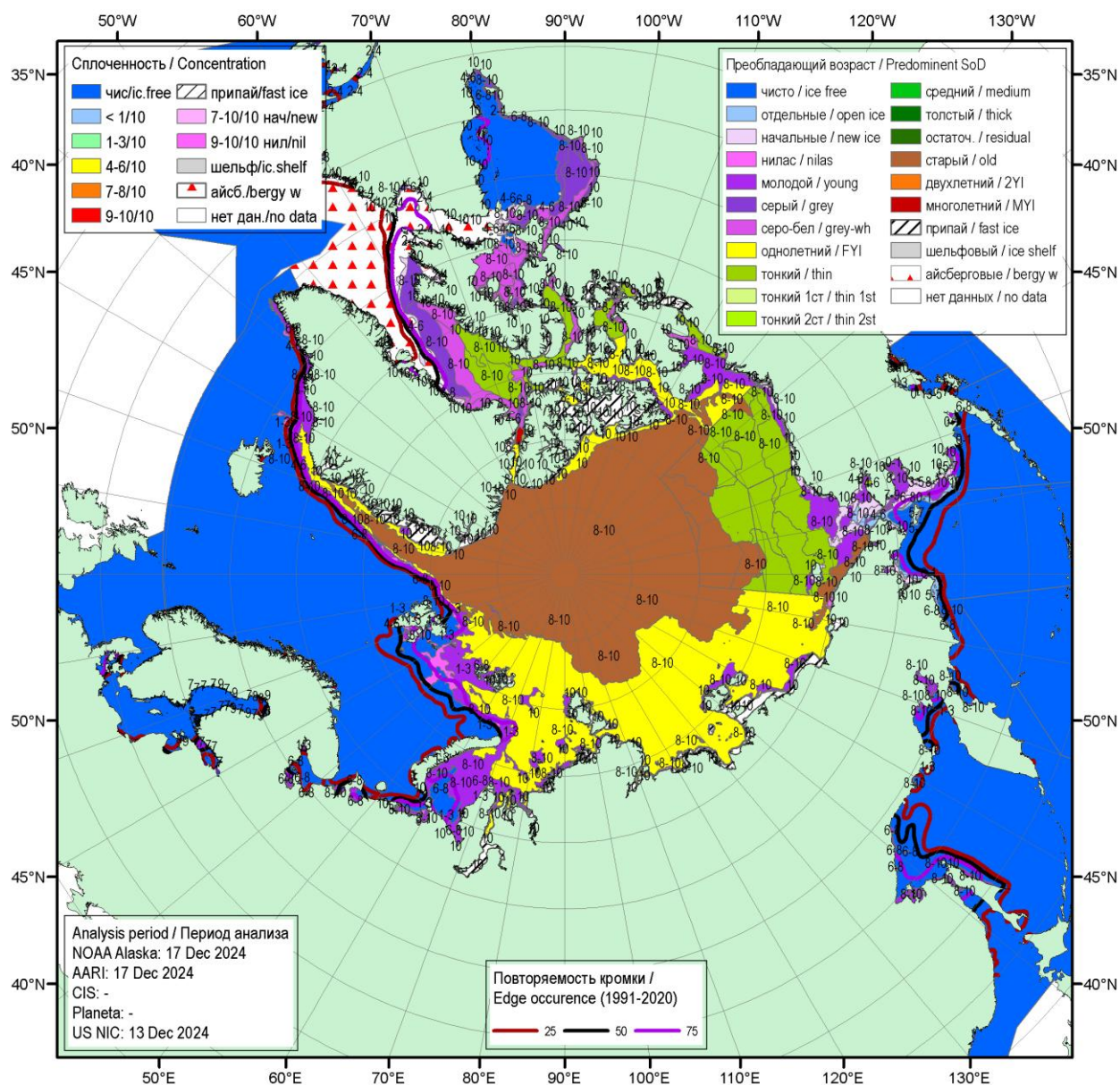


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 13.12 - 17.12.2024 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (17.12), НОАА Аляска (17.12), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (16.12) и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

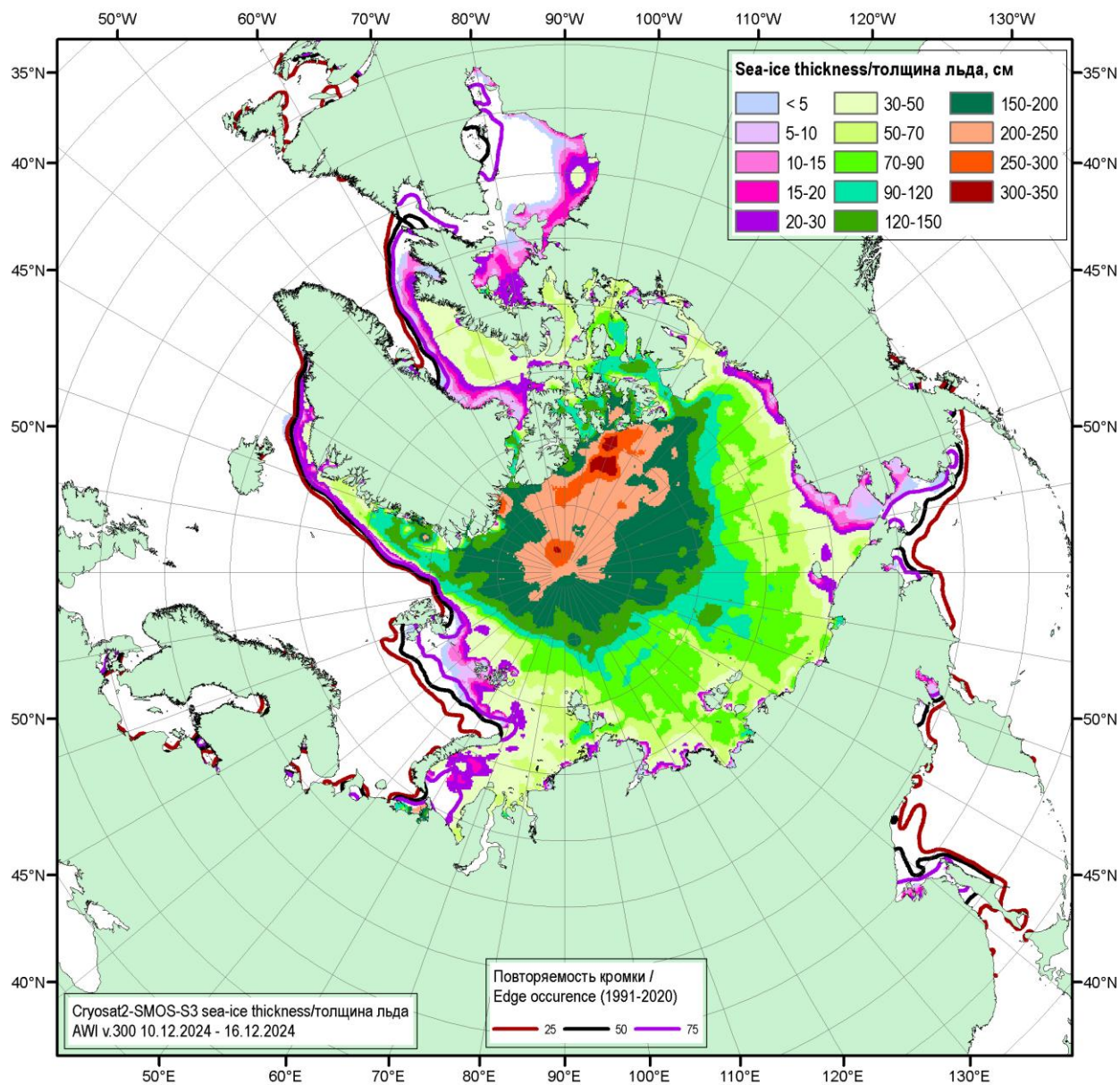


Рисунок 1в - Оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS-S3 за 10.12-16.12.2024 (AWI, ver.300) и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

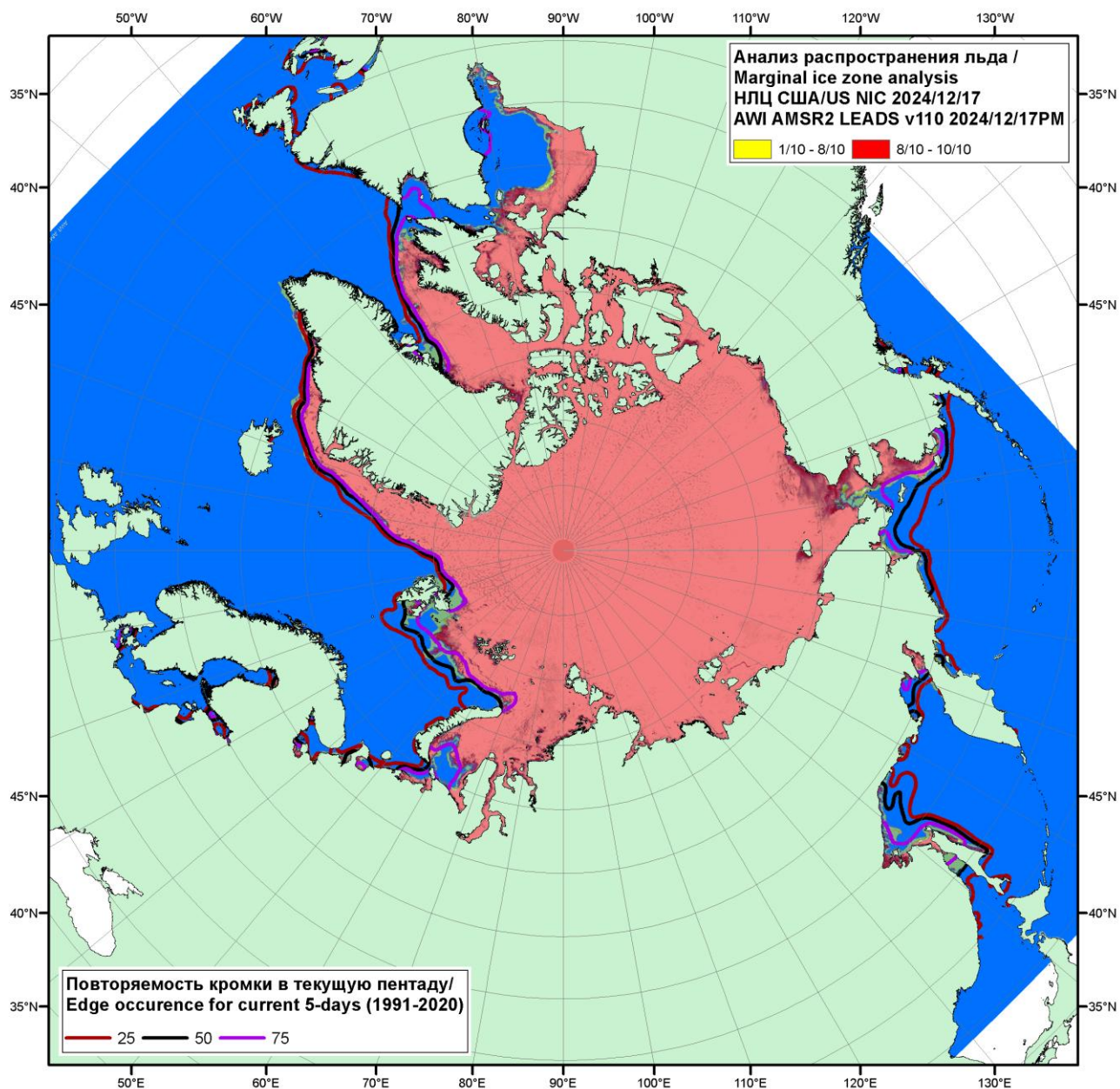


Рисунок 1г – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов СЛО за 17.12.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 27.12.2024 (AWI, v110).

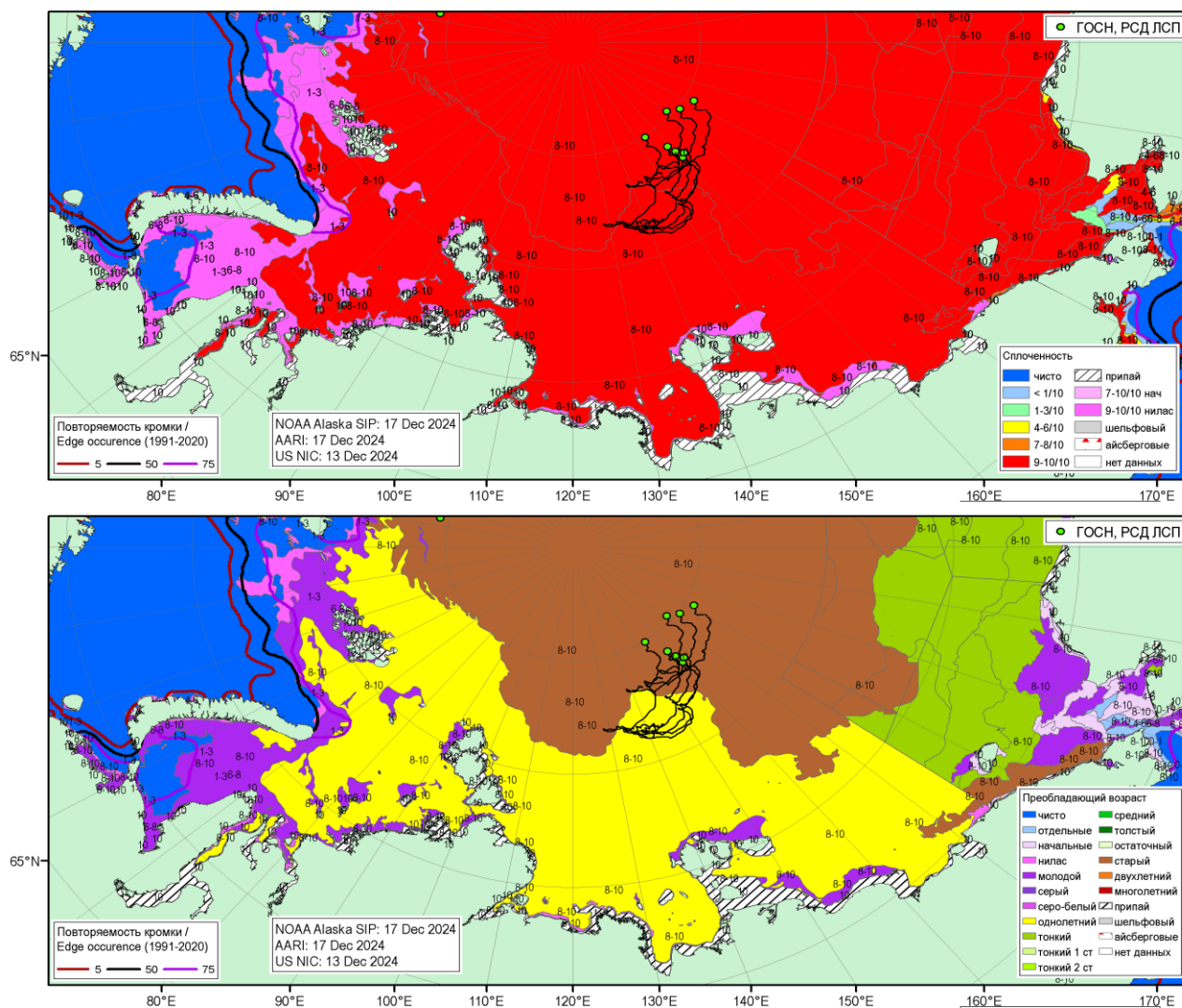


Рисунок 1д – Обзорная ледовая карта СМП за 13.12 - 17.12.2024 г. на основе ледового анализа ААНИИ (17.12), НОАА Аляска (17.12), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (13.12) и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

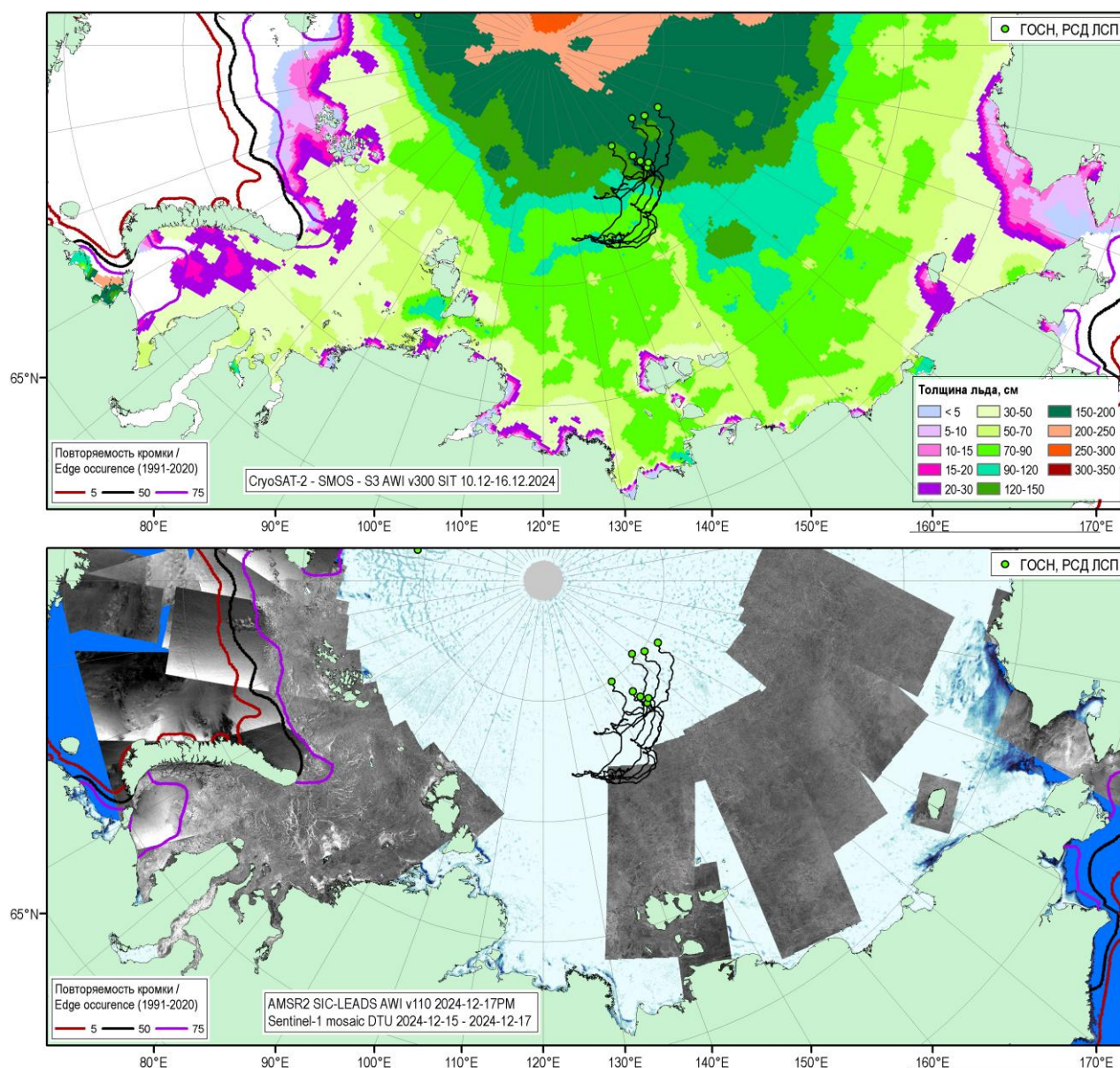
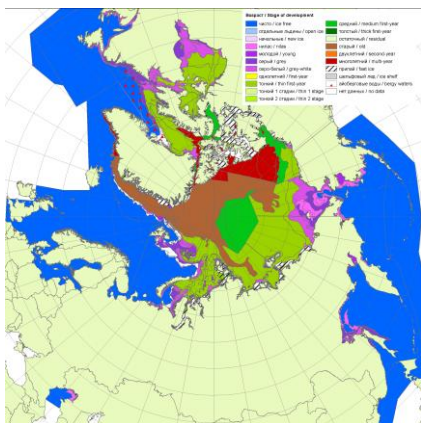
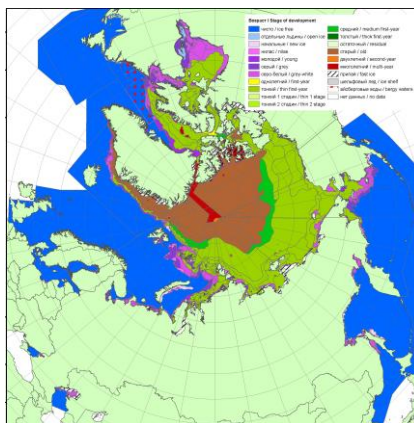


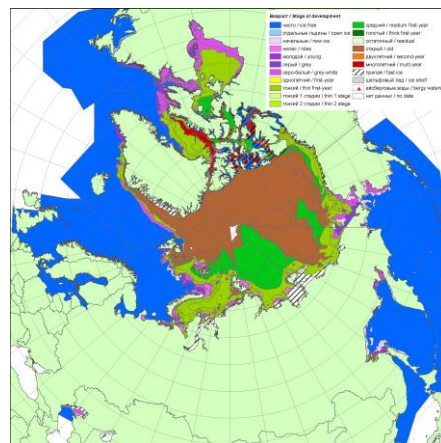
Рисунок 1е - Оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS-S3 за 10.12-16.12.2024 (AWI, ver.300), мозаика радиолокационных снимком ИСЗ Sentinel-1A за 15-17.12.2024 (DTU), оценка положения полыней на основе данных AMSR2 (AWI v110) за 17.12.2024 и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).



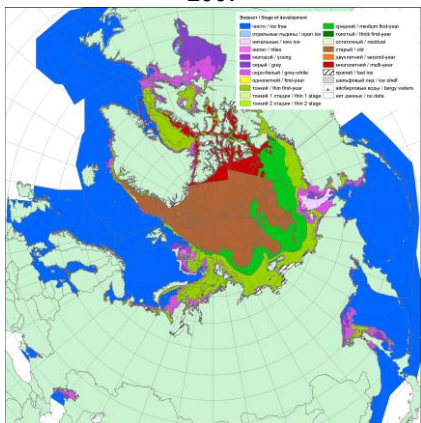
2007



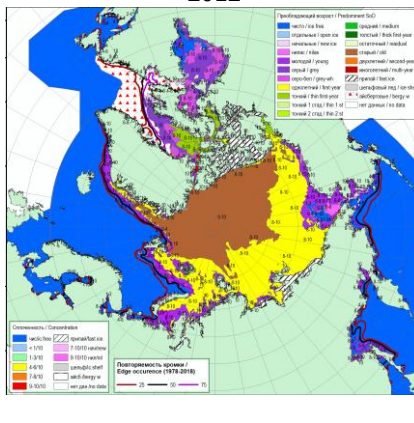
2012



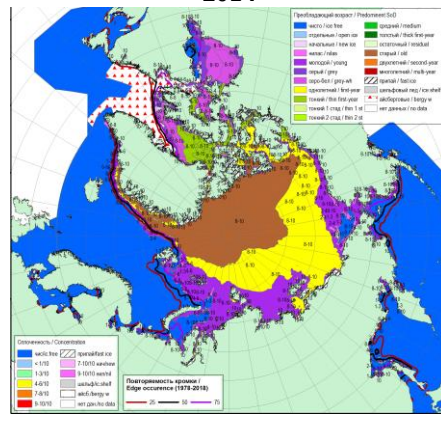
2014



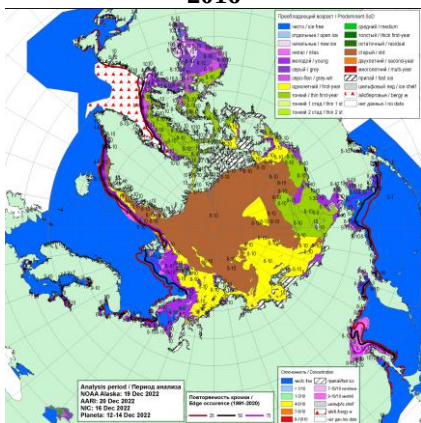
2016



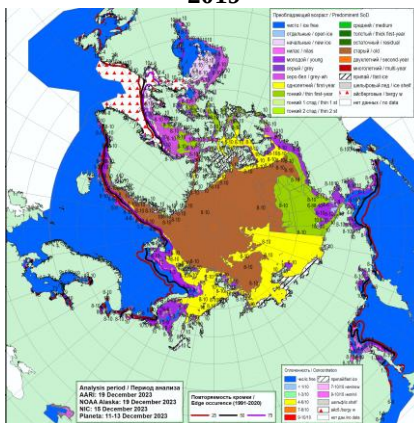
2019



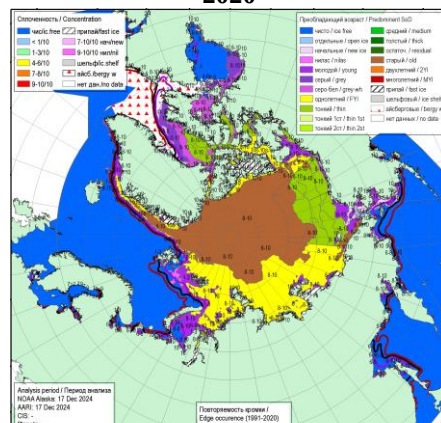
2020



2022

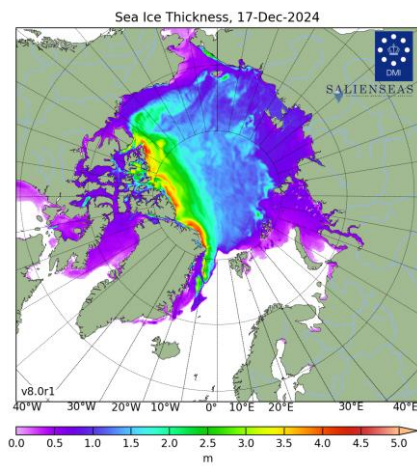


2023

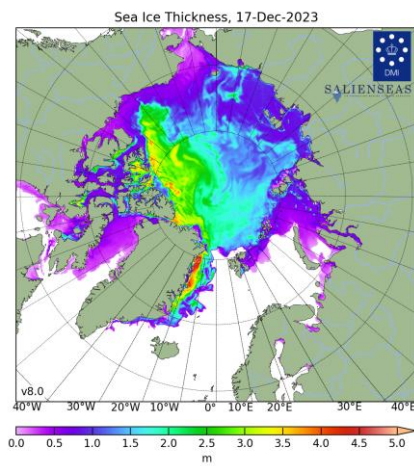


2024

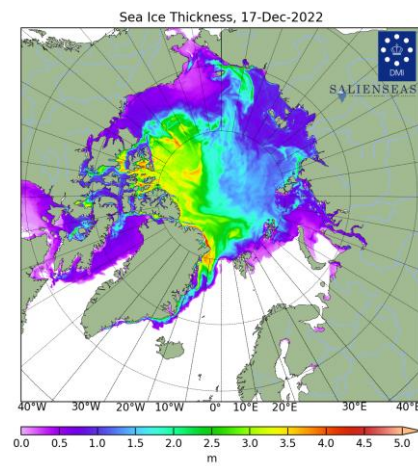
Рисунок 2а – Ледовые условия за 13.12 - 17.12.2024. и аналогичные периоды 2007-2023 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и НОАА Аляска.



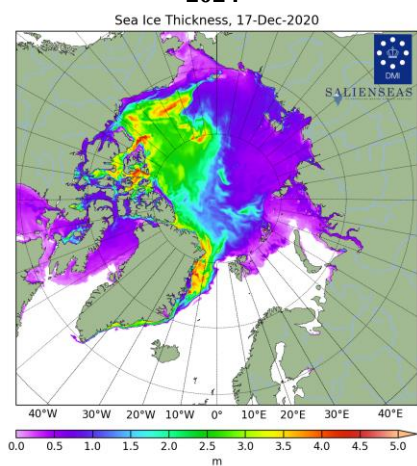
2024



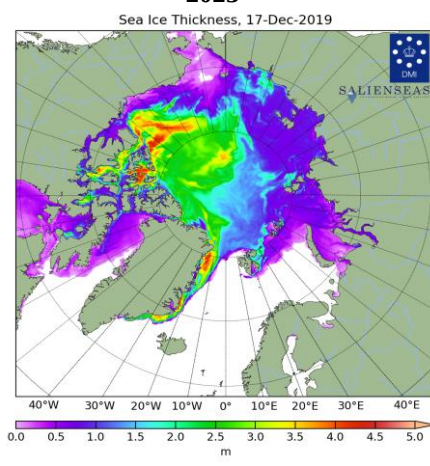
2023



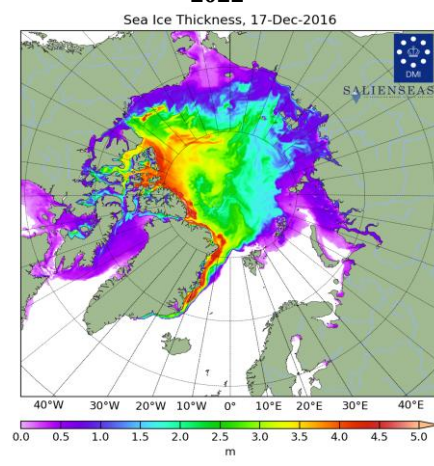
2022



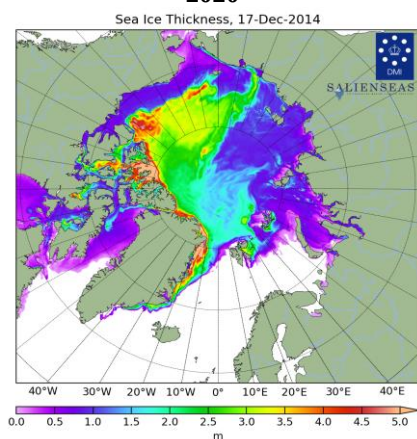
2020



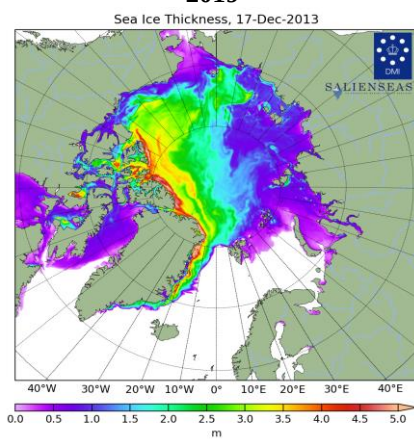
2019



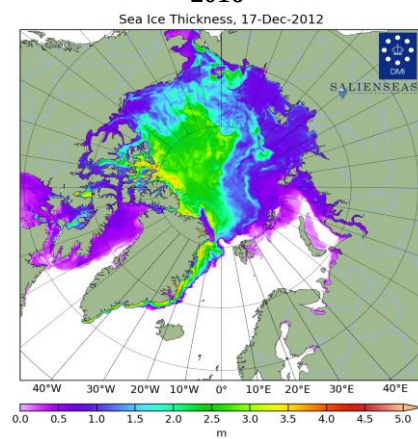
2016



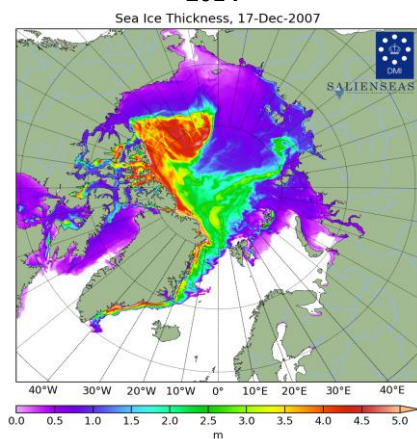
2014



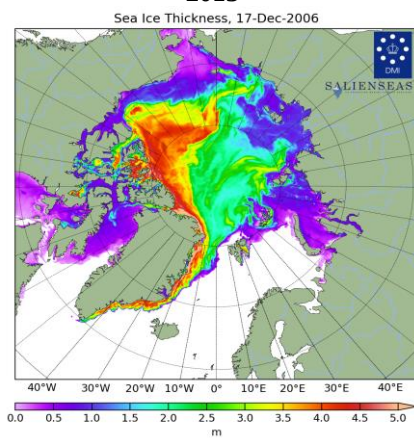
2013



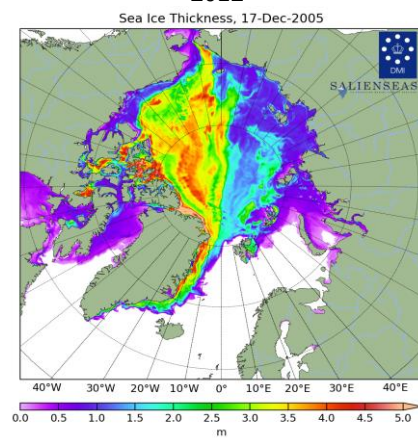
2012



2007



2006



2005

Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана NUCOM/CICE Датского метеорологического института 17.12 за 2004-2024 гг.

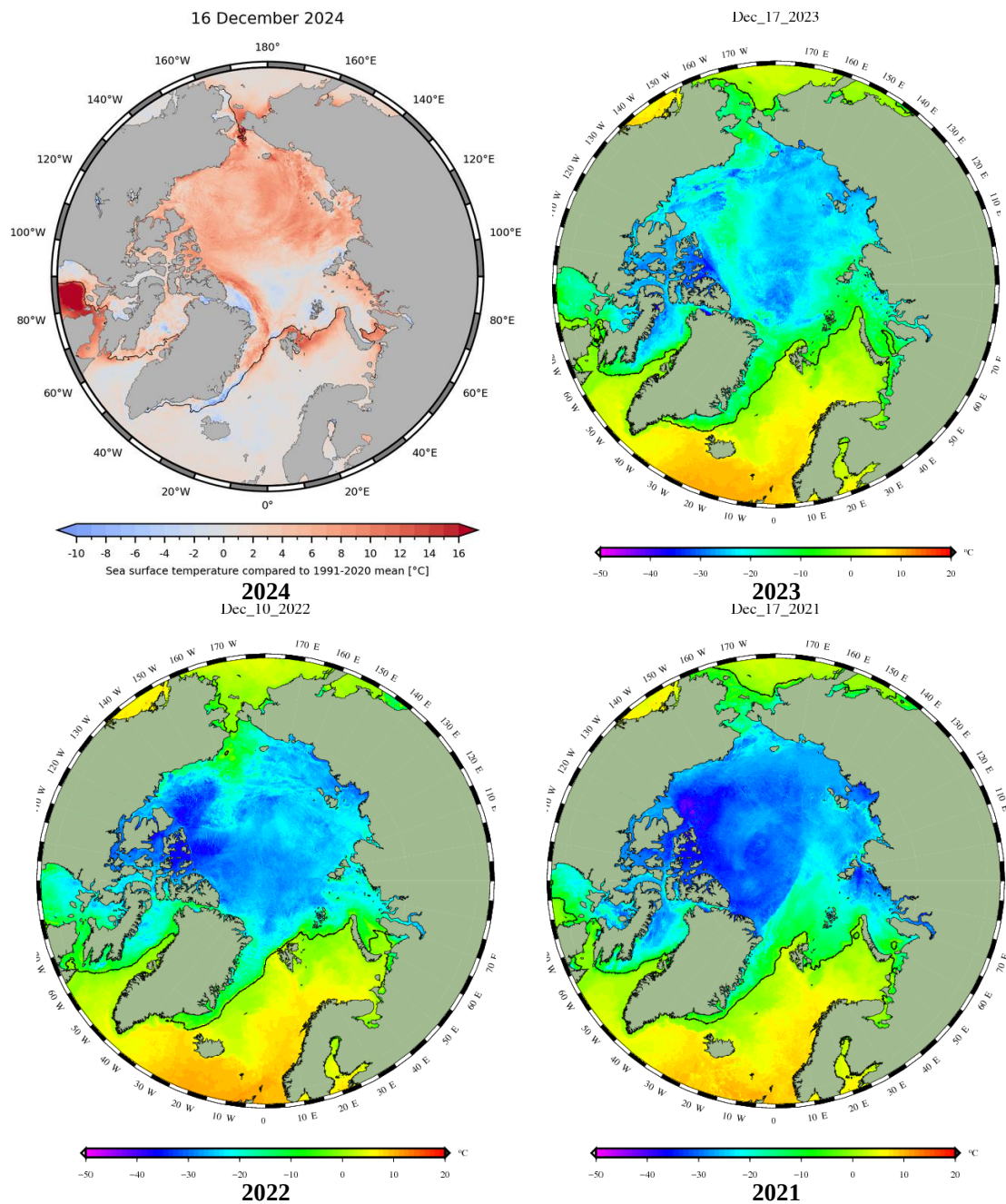


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 15-17.12 2021-2024 гг. (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>)

Ice drift speed for 20241209T1200-20241216T1200

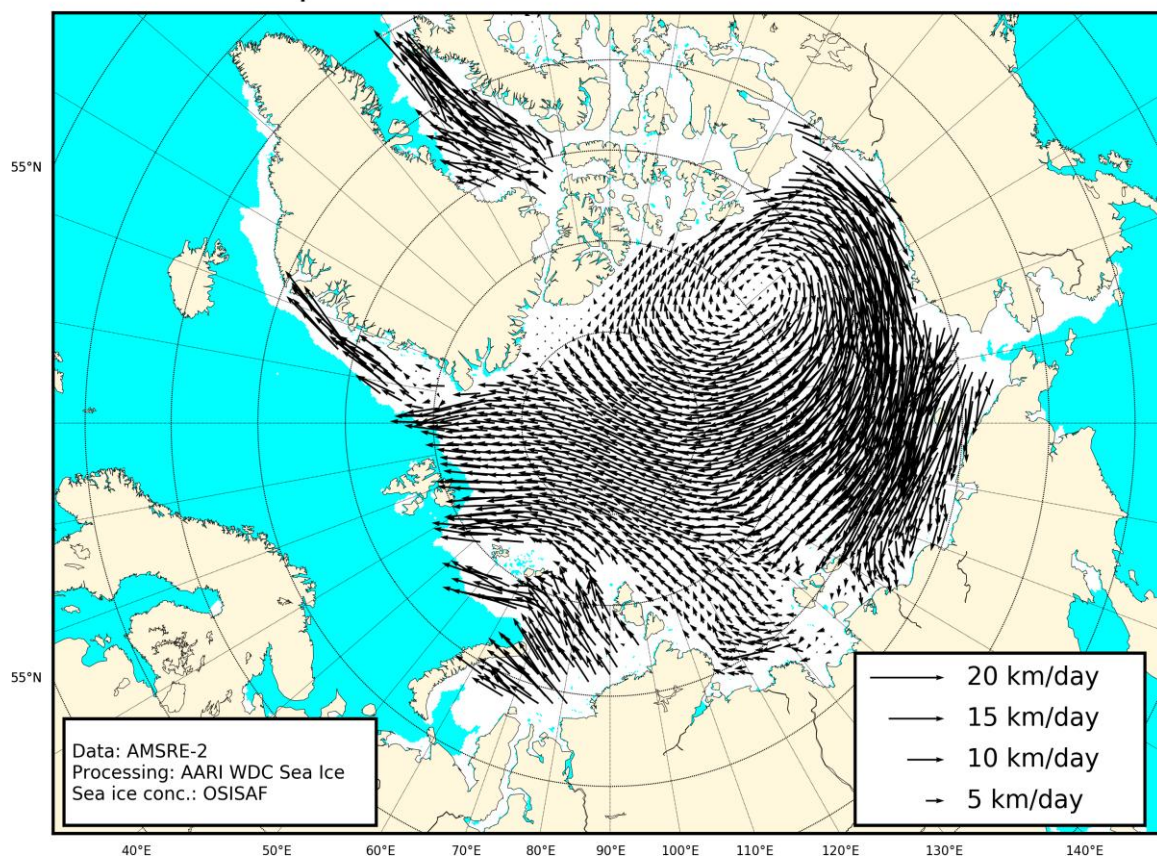


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю, источник OSI SAF EUMETSAT.

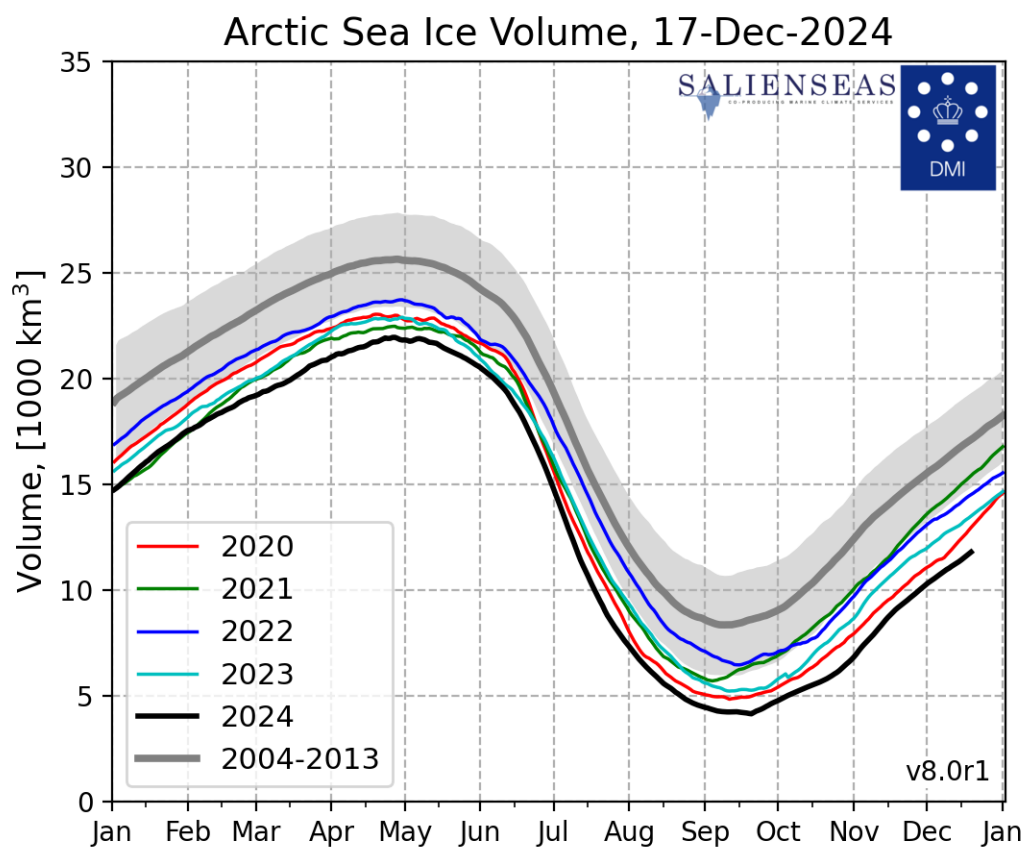


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по 17.12.2024 гг.

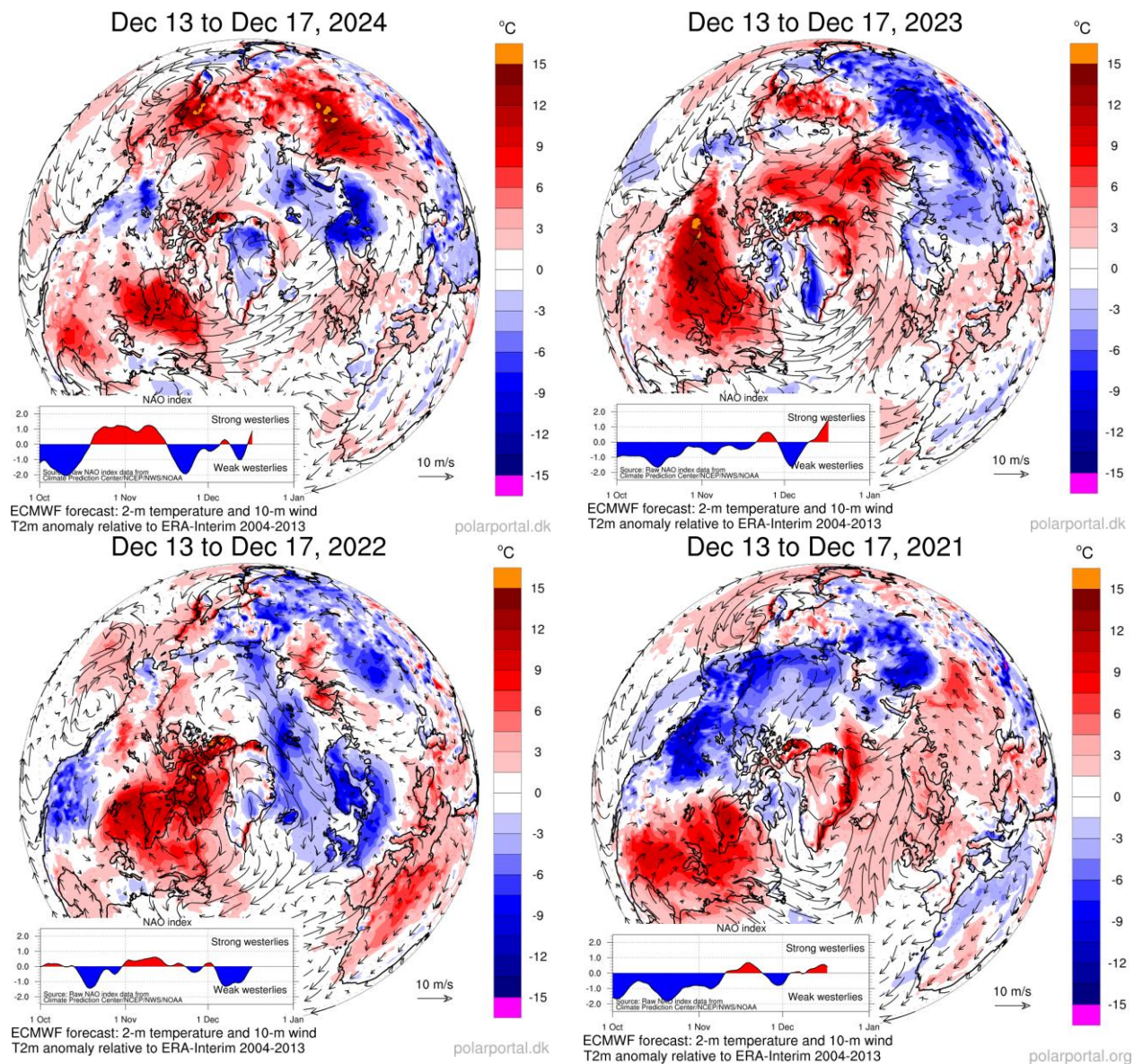


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 13.12 – 17.12 в 2021-2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

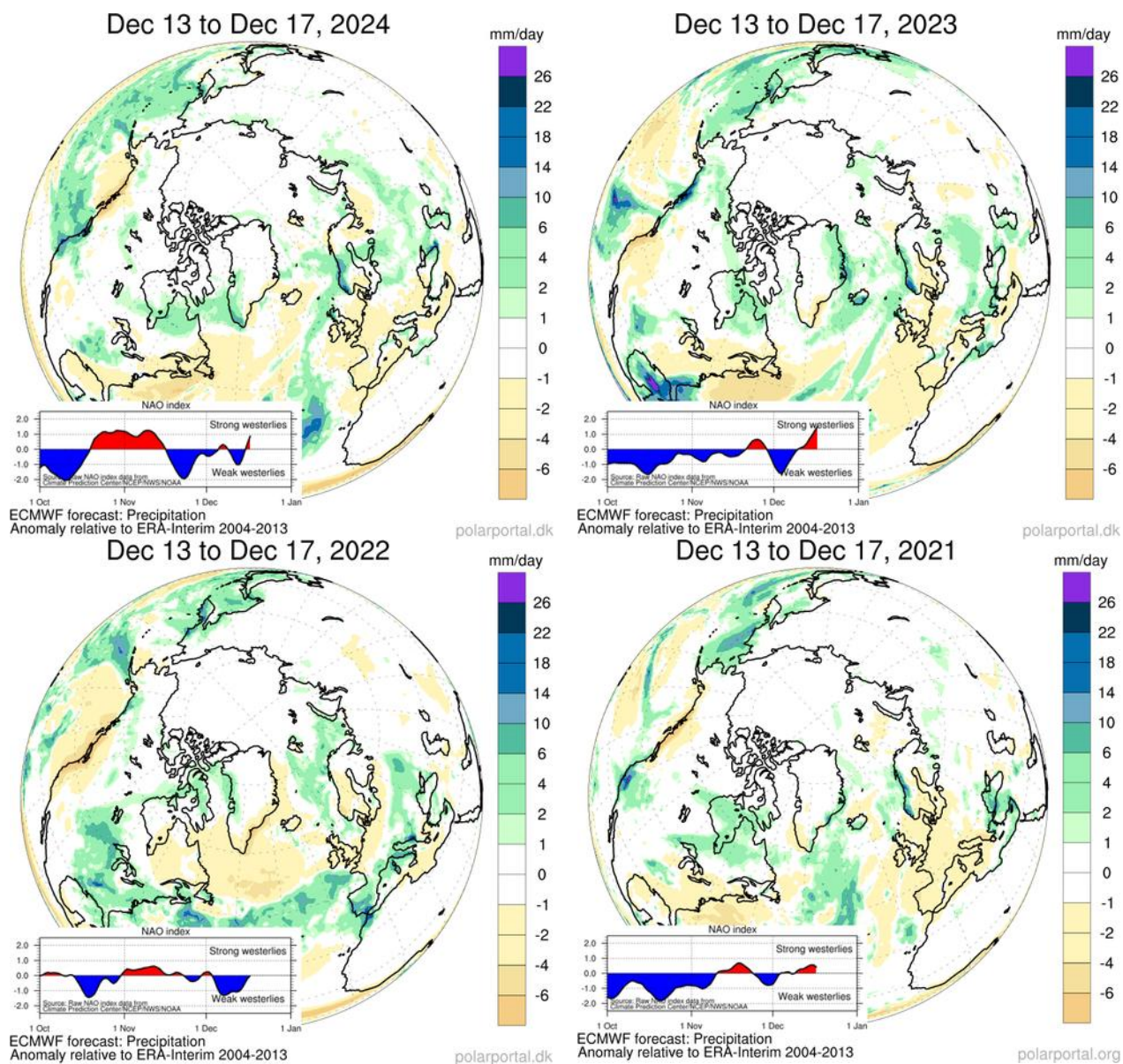


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за 13.12 – 17.12 в 2021-2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

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

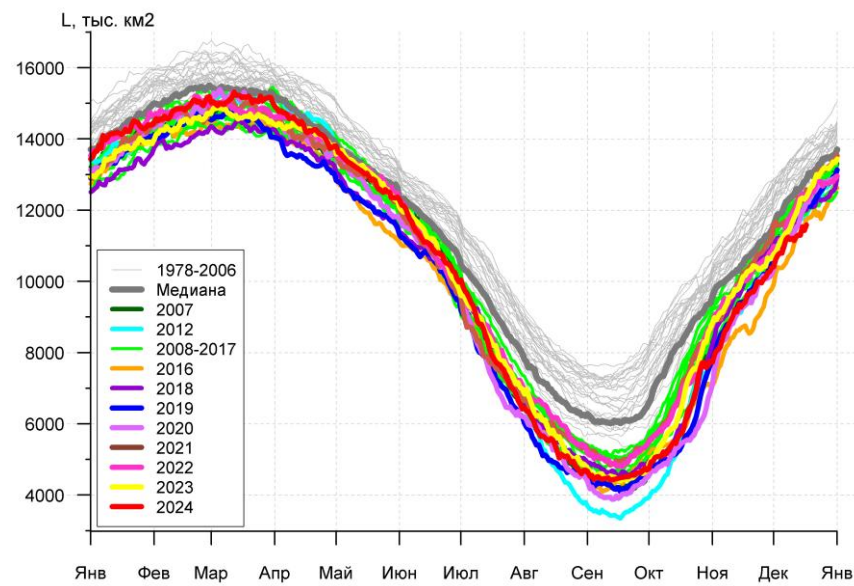
Северная полярная область								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
16.11-15.12	10466.0	-219.4	-11.3	-812.1	-553.6	-482.3	-325.8	-1151.1
		-2.1	-0.1	-7.2	-5.0	-4.4	-3.0	-9.9
09-15.12	11276.4	-543.3	-269.3	-843.4	-853.8	-667.6	-500.9	-1244.7
		-4.6	-2.3	-7.0	-7.0	-5.6	-4.3	-9.9
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
16.11-15.12	2334.8	-421.9	241.3	-388.8	-36.8	-459.0	-109.0	-537.4
		-15.3	11.5	-14.3	-1.6	-16.4	-4.5	-18.7
09-15.12	2582.0	-334.8	200.6	-321.0	-29.4	-369.9	-54.4	-473.3
		-11.5	8.4	-11.1	-1.1	-12.5	-2.1	-15.5
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
16.11-15.12	3480.1	104.4	143.2	-128.9	-72.8	-2.9	32.9	-78.5
		3.1	4.3	-3.6	-2.0	-0.1	1.0	-2.2
09-15.12	3564.5	46.3	46.4	-206.6	-225.9	-168.6	-85.6	-191.0
		1.3	1.3	-5.5	-6.0	-4.5	-2.3	-5.1
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
16.11-15.12	4651.1	98.2	-395.8	-294.4	-444.0	-20.3	-249.8	-535.3
		2.2	-7.8	-6.0	-8.7	-0.4	-5.1	-10.3
09-15.12	5129.9	-254.7	-516.3	-315.8	-598.6	-129.1	-361.6	-580.5
		-4.7	-9.1	-5.8	-10.4	-2.5	-6.6	-10.2
Северный Ледовитый океан								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
16.11-15.12	9672.4	-480.1	-18.4	-609.5	-394.6	-403.1	-365.5	-1049.5
		-4.7	-0.2	-5.9	-3.9	-4.0	-3.6	-9.8
09-15.12	10216.1	-750.2	-230.8	-522.8	-635.4	-397.7	-467.6	-1051.3
		-6.8	-2.2	-4.9	-5.9	-3.7	-4.4	-9.3
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
16.11-15.12	2809.3	179.2	542.5	-132.7	134.8	93.3	168.6	-35.1
		6.8	23.9	-4.5	5.0	3.4	6.4	-1.2
09-15.12	2907.7	41.5	339.8	-72.7	55.2	12.7	63.4	-41.7
		1.4	13.2	-2.4	1.9	0.4	2.2	-1.4

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

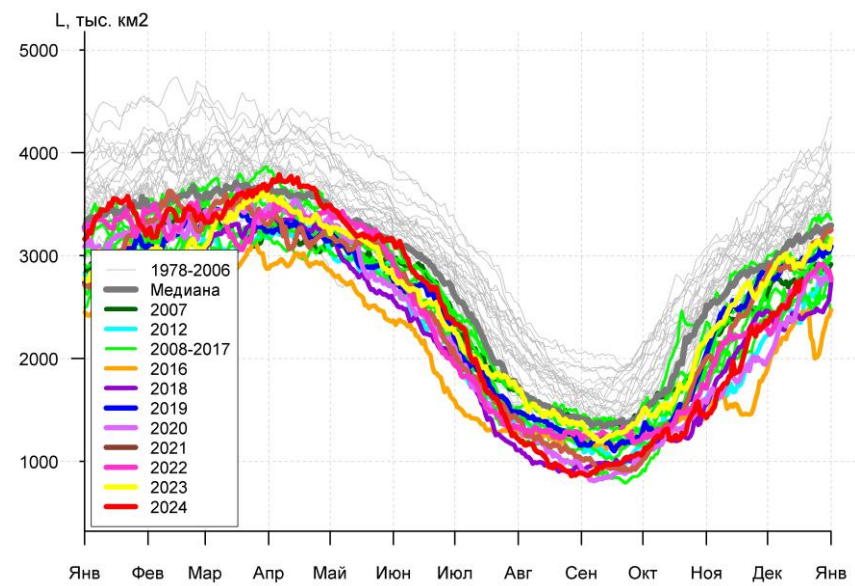
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	10735.3 09.12.2016	13839.0 15.12.1988	12521.1	12485.2
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	2188.0 10.12.2016	3919.8 15.12.1980	3055.3	3059.1
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	3319.2 09.12.2007	4227.7 15.12.1998	3755.5	3744.1
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	4892.7 09.12.2023	6249.4 14.12.1992	5710.5	5718.9
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	9764.2 09.12.2016	12263.4 15.12.1978	11267.4	11298.1
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	2503.2 09.12.2016	3025.9 09.12.1978	2949.5	3005.9

Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области 09.12 – 15.12.2024 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

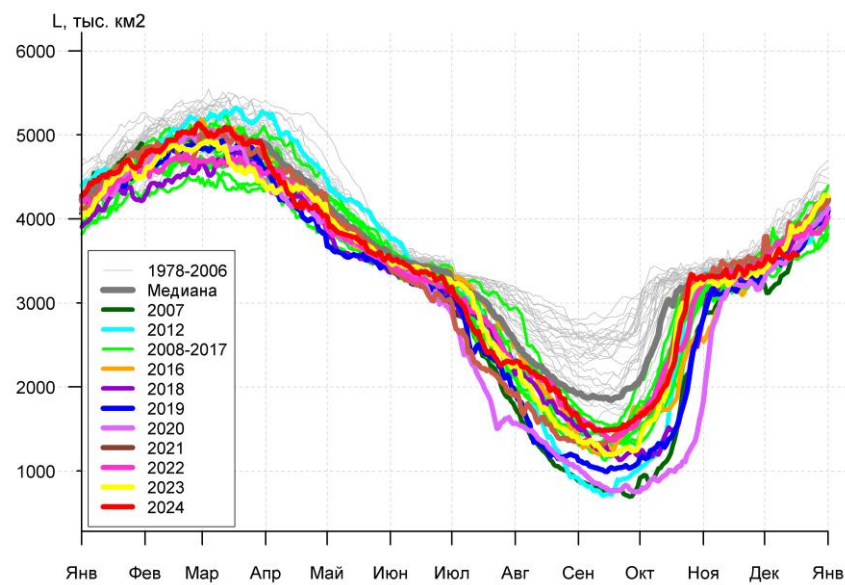
Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)	Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)	Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)	Северный Ледовитый океан	Моря СМП (моря Карское-Чукотское)
Разность	369.5	134.7	13.5	221.3	302.4	58.6
тыс.кв.км/сут.	52.8	19.2	1.9	31.6	43.2	8.4



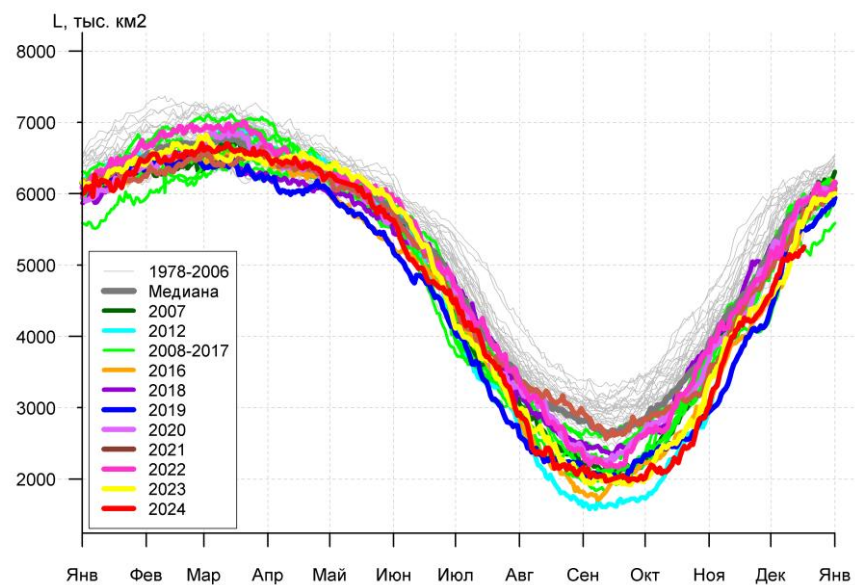
а)



б)



в)



г)

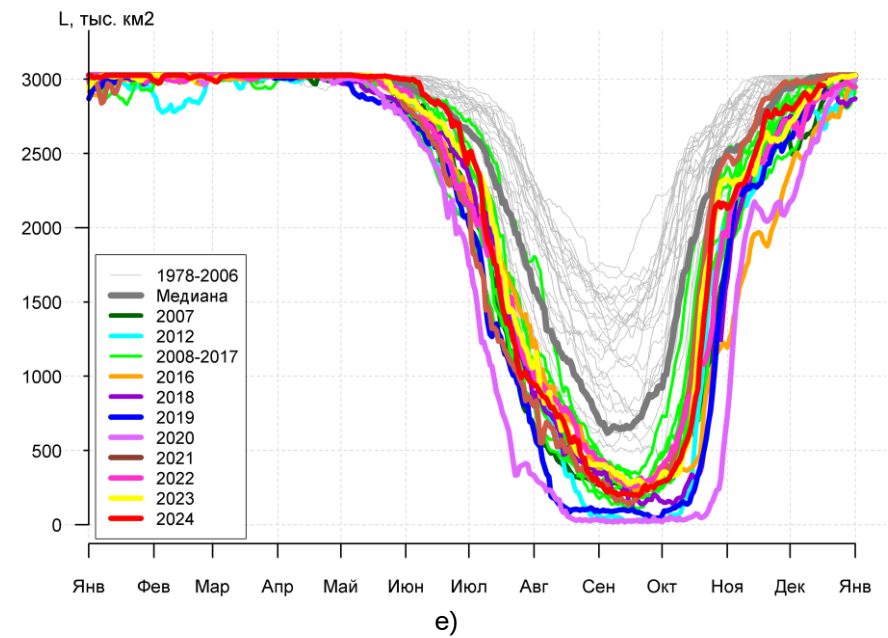
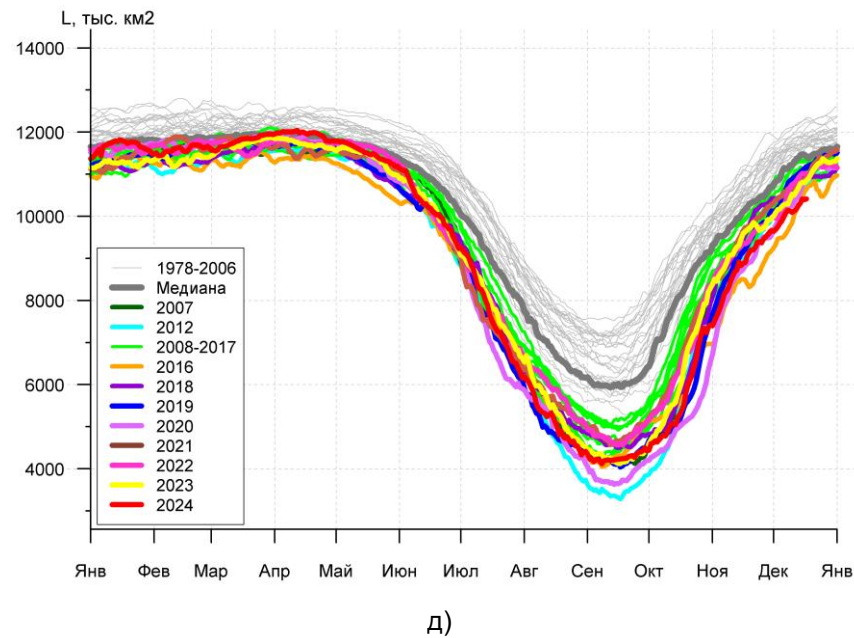


Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 15.12.2024 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – Карское 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).

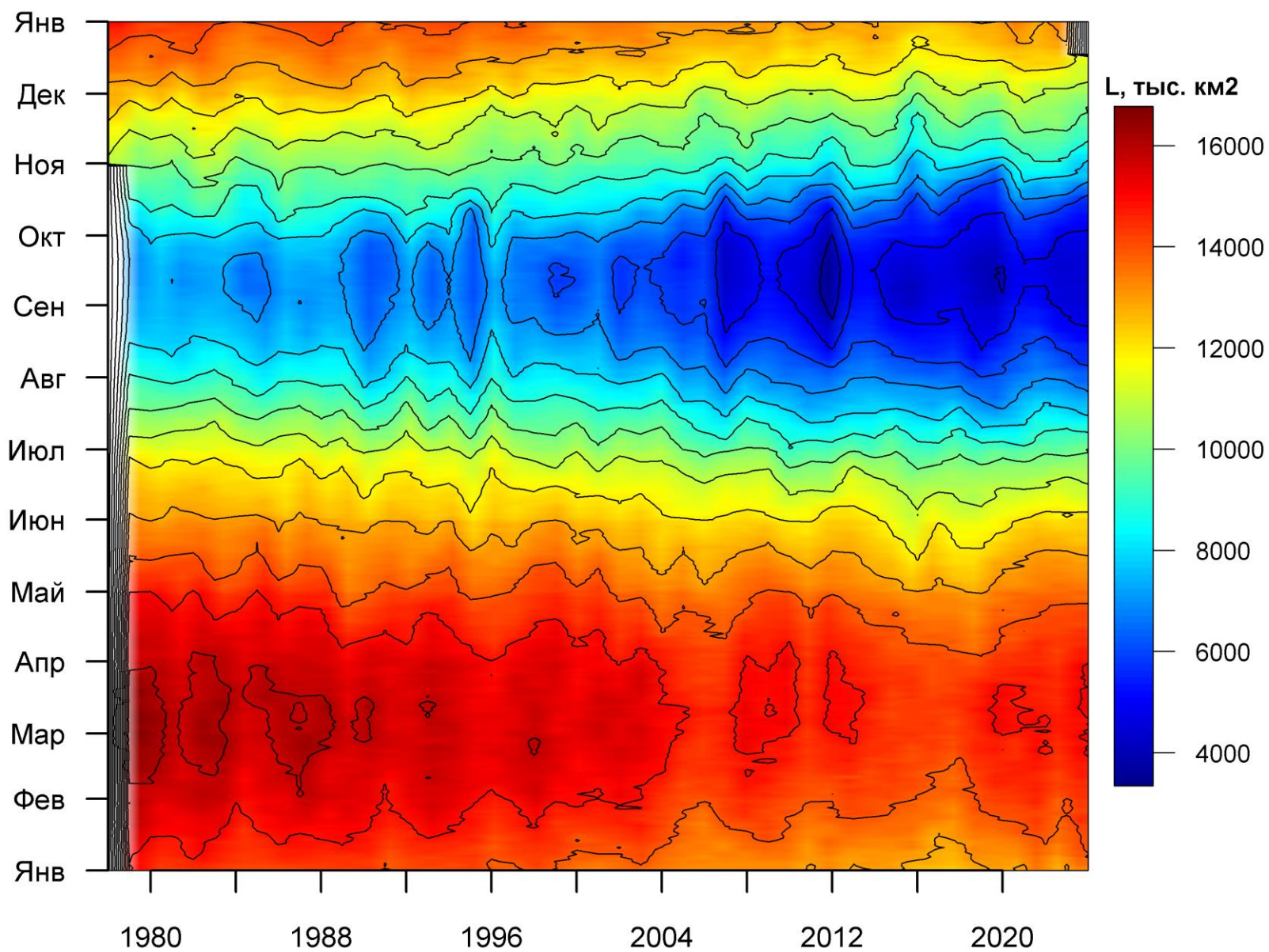


Рисунок 36 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 15.12.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Южный океан

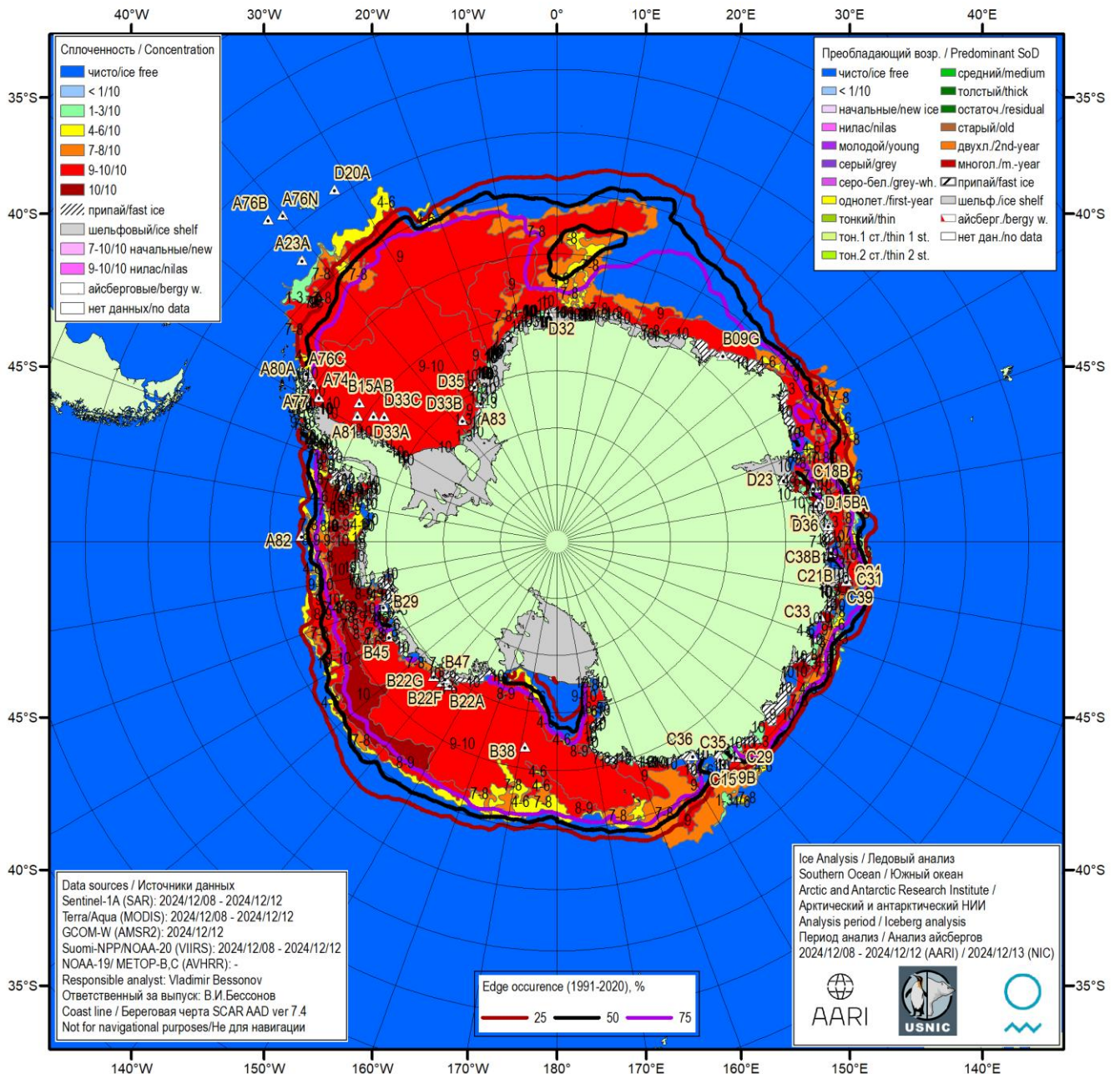


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 12.12.2024 в рамках проекта совместного ледового картоирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

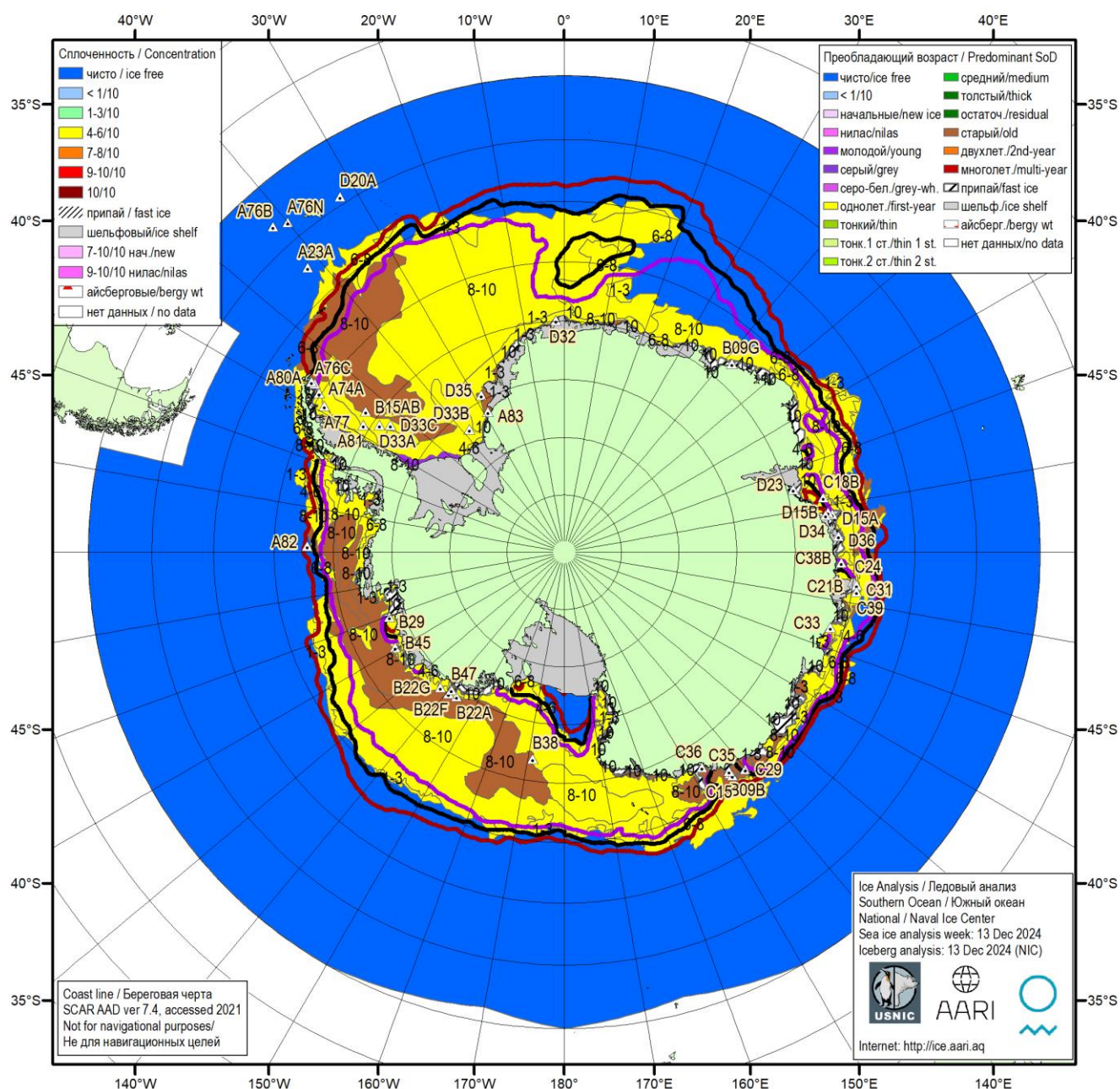


Рисунок 5в – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 13.12.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

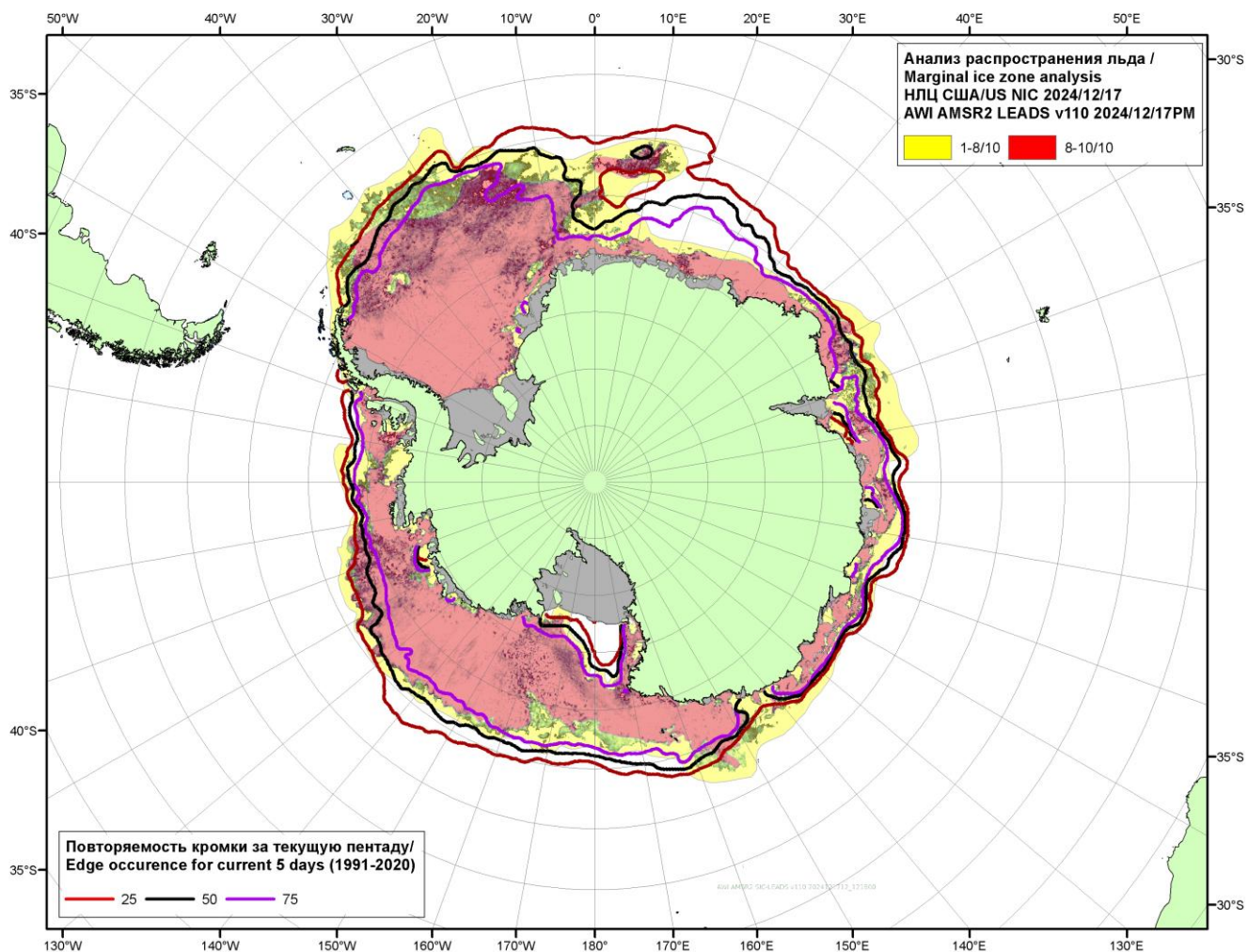
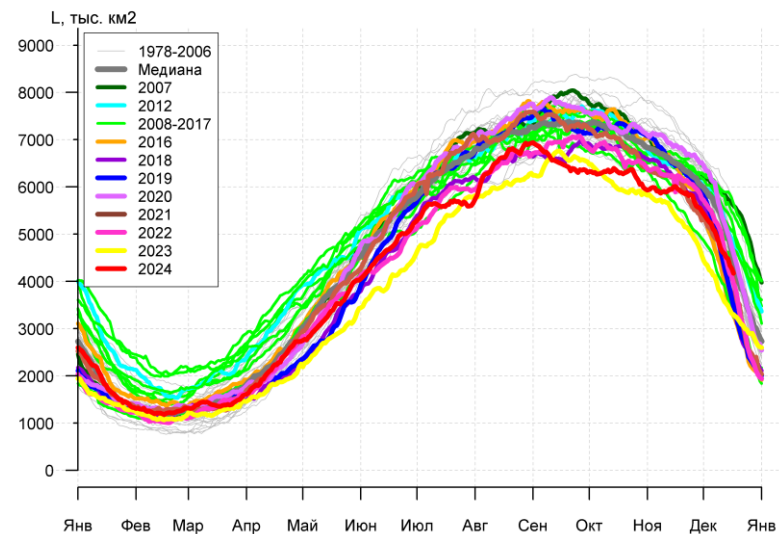
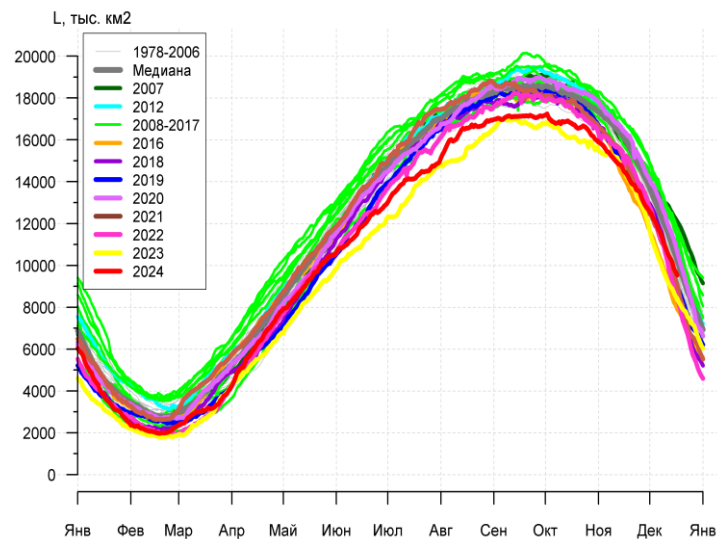


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплошных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 17.12.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 17.12.2024 (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

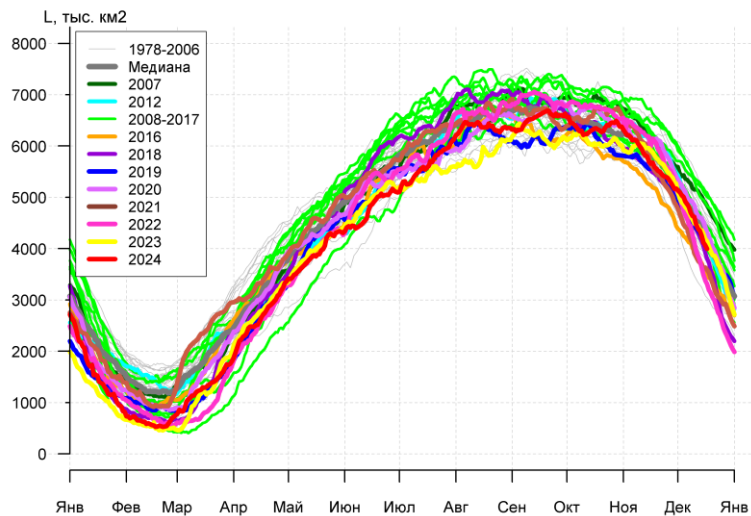
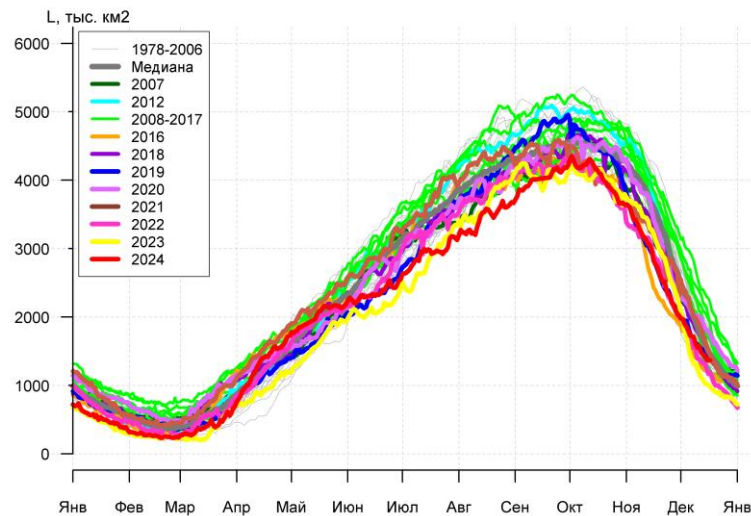
Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km	Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km
A23A	74.1	59.3	3643.3	B09G	22.2	13.0	161.9
D15A	94.5	40.7	3052.6	A80A	16.7	13.0	136.0
B22A	61.1	48.2	1585.4	A82	22.2	14.8	123.7
A81	51.9	46.3	1348.6	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)

б)



в)

г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 15.12.2024 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)

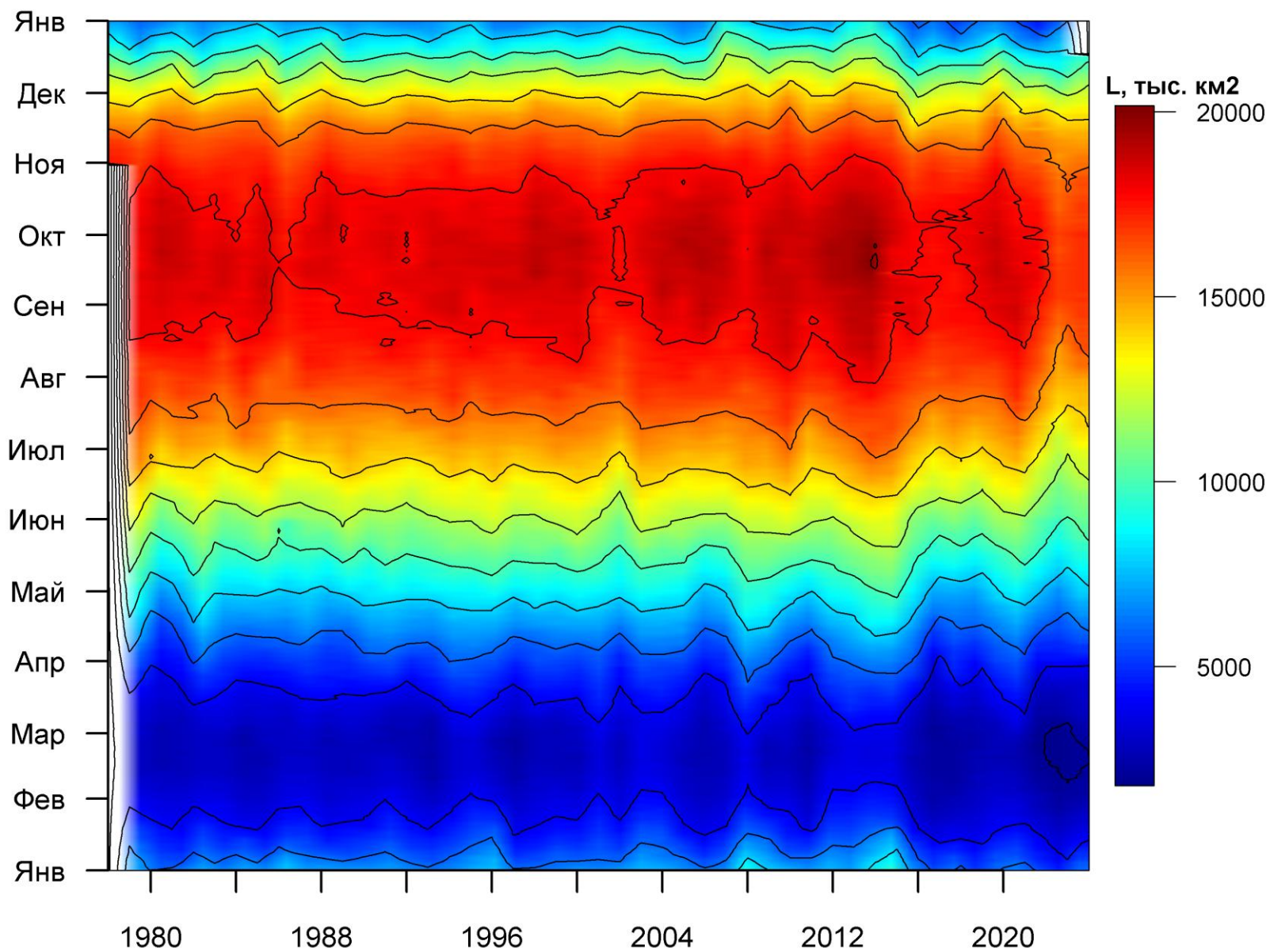


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 - 15.12.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

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. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
16.11-15.12	12458.6	-114.7	-1618.8	-29.1	-151.8	769.8	-355.8	-1025.1
		-0.9	-11.5	-0.2	-1.2	6.6	-2.8	-7.6
09-15.12	10490.6	257.7	-1403.3	258.8	582.3	1312.9	-20.2	-763.6
		2.5	-11.8	2.5	5.9	14.3	-0.2	-6.8
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
16.11-15.12	5354.8	-222.1	-881.4	35.8	-221.7	859.3	-120.6	-439.1
		-4.0	-14.1	0.7	-4.0	19.1	-2.2	-7.6
09-15.12	4586.9	249.9	-677.2	-32.2	-81.8	975.4	37.9	-426.8
		5.8	-12.9	-0.7	-1.8	27.0	0.8	-8.5
Индокоеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
16.11-15.12	2043.9	-14.0	-396.6	-404.8	36.0	-23.3	-219.7	-479.3
		-0.7	-16.3	-16.5	1.8	-1.1	-9.7	-19.0
09-15.12	1499.1	-42.5	-440.7	-305.4	131.2	358.0	-91.5	-261.6
		-2.8	-22.7	-16.9	9.6	31.4	-5.7	-14.9
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
16.11-15.12	5059.9	121.4	-340.9	339.8	33.8	-66.3	-15.5	-106.8
		2.5	-6.3	7.2	0.7	-1.3	-0.3	-2.1
09-15.12	4404.6	50.3	-285.3	596.4	532.9	-20.6	33.4	-75.3
		1.2	-6.1	15.7	13.8	-0.5	0.8	-1.7

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
09-15.12	8231.2 15.12.2016	13355.0 09.12.2013	11254.2	11282.5
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	3392.0 15.12.2016	6392.2 09.12.2002	5013.7	5075.1
Индокоеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	1017.8 15.12.2023	2704.5 09.12.2010	1760.7	1747.1
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.12	3163.4 15.12.1979	5620.4 09.12.1998	4479.8	4485.2

Таблица 7 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 09.12 – 15.12.2024 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индокоеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-1429.7	-599.8	-312.2	-517.6
тыс.кв.км/сут.	-204.2	-85.7	-44.6	-73.9

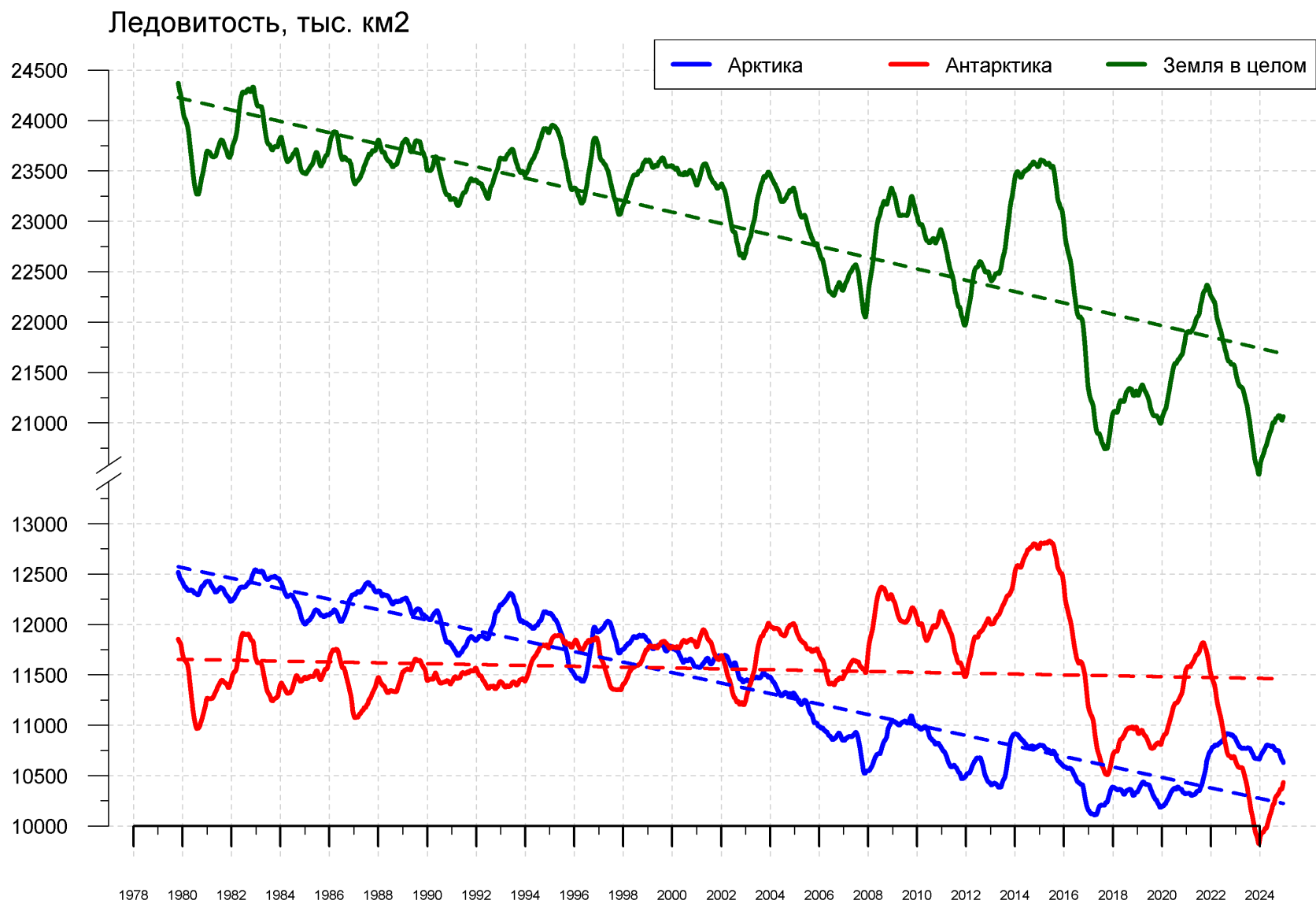


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 15.12.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

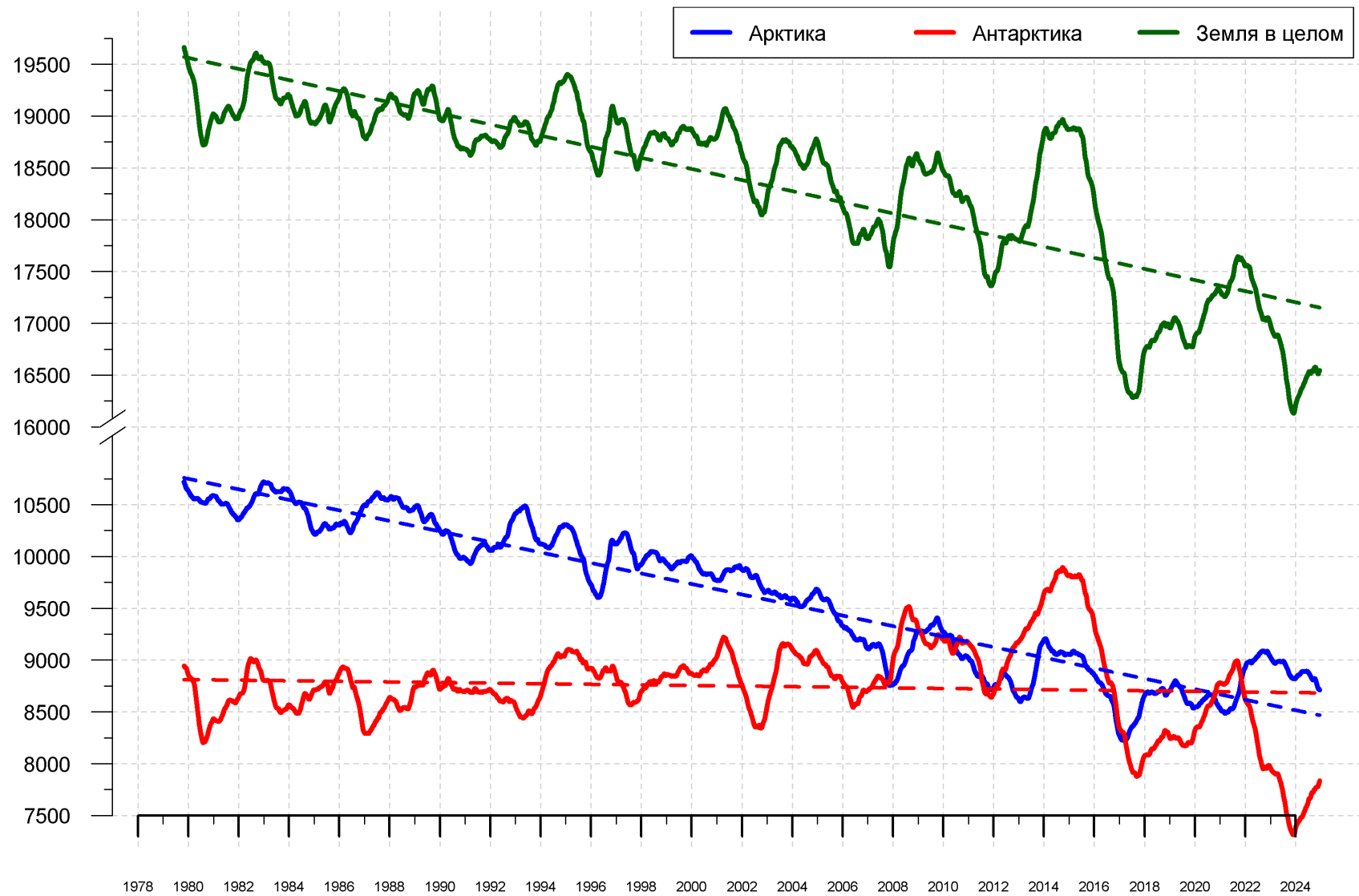


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 25.10.1978 по 15.12.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

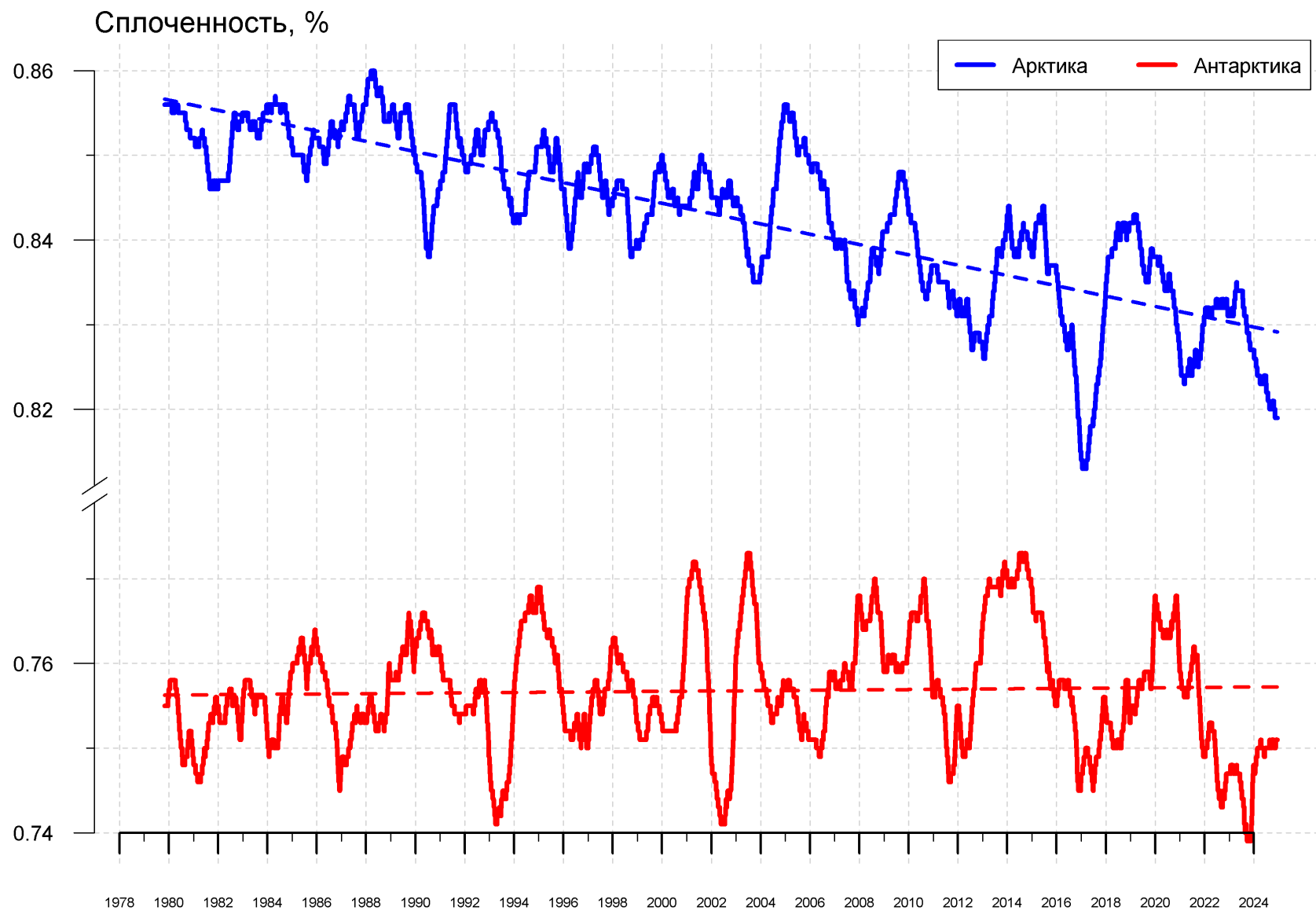


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 15.12.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

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.

09-15.12

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	11276.4	-520.3	-495.8	-269.3	-853.8	-667.6	-500.9	-1244.7	10735.3	13839.0	12521.1	12485.2
		-4.4	-4.2	-2.3	-7.0	-5.6	-4.3	-9.9	09.12.2016	15.12.1988		
Сектор 45°W-95°E	2582.0	-156.9	137.6	200.6	-29.4	-369.9	-54.4	-473.3	2188.0	3919.8	3055.3	3059.1
		-5.7	5.6	8.4	-1.1	-12.5	-2.1	-15.5	10.12.2016	15.12.1980		
Гренландское море	609.0	-44.7	-12.4	-71.5	8.9	-126.8	20.8	-64.4	490.3	1042.8	673.4	641.8
		-6.8	-2.0	-10.5	1.5	-17.2	3.5	-9.6	10.12.2016	11.12.1988		
Баренцево море	196.7	-112.4	-16.3	12.7	-29.1	-115.2	-79.4	-297.0	103.9	910.7	493.8	507.0
		-36.4	-7.7	6.9	-12.9	-36.9	-28.7	-60.2	09.12.2018	13.12.1978		
Карское море	721.3	-20.0	139.9	234.4	3.1	-44.7	-2.9	-65.6	451.3	839.2	787.0	831.5
		-2.7	24.1	48.2	0.4	-5.8	-0.4	-8.3	13.12.2020	09.12.1978		
Сектор 95°E-170°W	3564.5	152.7	-28.2	46.4	-225.9	-168.6	-85.6	-191.0	3319.2	4227.7	3755.5	3744.1
		4.5	-0.8	1.3	-6.0	-4.5	-2.3	-5.1	09.12.2007	15.12.1998		
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	09.12.1978		
Восточно-Сибирское море	915.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	893.2	915.1	915.0	915.1
		0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.12.2007	09.12.1978		
Чукотское море	597.0	234.9	-0.3	105.3	52.1	57.3	66.2	23.8	299.5	597.3	573.2	597.3
		64.9	-0.1	21.4	9.6	10.6	12.5	4.1	09.12.2007	09.12.1978		
Берингово море	139.7	65.4	-235.3	-1.3	37.3	-54.7	-35.0	-142.9	53.7	640.4	282.5	277.6
		88.0	-62.8	-1.0	36.5	-28.1	-20.1	-50.6	12.12.2007	14.12.1988		
Сектор 170°W-45°W	5129.9	-516.1	-605.3	-516.3	-598.6	-129.1	-361.6	-580.5	4892.7	6249.4	5710.5	5718.9
		-9.1	-10.6	-9.1	-10.4	-2.5	-6.6	-10.2	09.12.2023	14.12.1992		
Море Бофорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	485.9	486.6	486.6	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.12.1992	09.12.1978		
Гудзонов залив	303.0	-521.1	-432.2	-444.2	-474.1	-154.1	-316.8	-410.8	237.6	839.0	713.8	782.6
		-63.2	-58.8	-59.4	-61.0	-33.7	-51.1	-57.5	09.12.2016	09.12.1978		
Море Лабрадор	8.1	-4.1	-6.1	1.9	0.2	-1.6	-4.5	-22.4	0.5	179.0	30.4	14.0
		-33.9	-43.1	31.8	2.2	-16.8	-35.9	-73.5	09.12.2022	15.12.1986		
Дейвисов пролив	197.5	-110.4	-80.6	-28.8	-68.8	-4.9	-61.9	-103.6	109.3	499.1	301.1	299.9
		-35.9	-29.0	-12.7	-25.8	-2.4	-23.9	-34.4	09.12.2010	15.12.1983		
Канадский архипелаг	981.9	-199.2	-168.1	-90.0	-177.1	5.2	-112.5	-154.4	932.7	1190.1	1136.3	1168.1
		-16.9	-14.6	-8.4	-15.3	0.5	-10.3	-13.6	09.12.2023	09.12.1978		

16.11-15.12

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	10466.0	-503.5	-276.1	-11.3	-553.6	-482.3	-325.8	-1151.1	8539.1	13839.0	11617.2	11673.2
		-4.6	-2.6	-0.1	-5.0	-4.4	-3.0	-9.9	19.11.2016	15.12.1988		
Сектор 45°W- 95°E	2334.8	-275.7	157.8	241.3	-36.8	-459.0	-109.0	-537.4	1455.4	3919.8	2872.2	2905.0
		-10.6	7.2	11.5	-1.6	-16.4	-4.5	-18.7	19.11.2016	15.12.1980		
Гренландское море	552.4	-89.9	-17.4	-71.3	22.0	-134.1	6.7	-77.2	368.6	1042.8	629.6	606.5
		-14.0	-3.1	-11.4	4.1	-19.5	1.2	-12.3	17.11.2017	11.12.1988		
Баренцево море	120.5	-107.1	-23.8	19.8	-45.3	-179.9	-105.7	-310.7	11.8	910.7	431.2	457.3
		-47.0	-16.5	19.7	-27.3	-59.9	-46.7	-72.1	17.11.2012	13.12.1978		
Карское море	679.9	-46.7	215.1	293.3	17.0	-42.6	16.9	-73.2	131.4	839.2	753.2	797.1
		-6.4	46.3	75.9	2.6	-5.9	2.6	-9.7	18.11.2016	16.11.1979		
Сектор 95°E- 170°W	3480.1	210.3	-24.5	143.2	-72.8	-2.9	32.9	-78.5	3094.9	4227.7	3558.6	3538.9
		6.4	-0.7	4.3	-2.0	-0.1	1.0	-2.2	20.11.2016	15.12.1998		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	613.0	674.3	674.1	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	21.11.2016	16.11.1979		
Восточно- Сибирское море	915.1	20.7	0.0	2.5	0.0	0.0	3.1	1.2	838.4	915.1	913.9	915.1
		2.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.1	03.12.2007	16.11.1978		
Чукотское море	540.0	244.5	-51.3	246.6	117.8	135.8	147.8	36.7	60.0	597.3	503.3	577.8
		82.7	-8.7	84.1	27.9	33.6	37.7	7.3	16.11.2019	16.11.1983		
Берингово море	94.8	25.6	-153.8	31.9	24.2	16.8	-3.2	-90.5	3.0	640.4	185.2	152.7
		37.1	-61.9	50.8	34.4	21.5	-3.3	-48.8	21.11.2018	14.12.1988		
Сектор 170°W- 45°W	4651.1	-438.1	-409.4	-395.8	-444.0	-20.3	-249.8	-535.3	3770.8	6249.4	5186.4	5214.2
		-8.6	-8.1	-7.8	-8.7	-0.4	-5.1	-10.3	16.11.2019	14.12.1992		
Море Бофорта	486.6	1.9	0.0	0.1	5.5	0.0	0.9	0.3	459.0	486.6	486.3	486.6
		0.4	0.0	0.0	1.1	0.0	0.2	0.1	27.11.2007	16.11.1978		
Гудзонов залив	123.8	-360.7	-281.8	-409.0	-273.0	-102.3	-247.2	-343.4	8.9	839.0	467.2	468.1
		-74.4	-69.5	-76.8	-68.8	-45.2	-66.6	-73.5	16.11.2021	23.11.1986		
Море Лабрадор	6.3	-1.2	-2.3	1.0	2.3	0.6	-0.6	-10.9	0.0	179.0	17.2	8.9
		-16.2	-26.6	18.6	56.0	9.6	-8.4	-63.4	16.11.2013	15.12.1986		
Дейвисов пролив	106.8	-129.9	-72.4	-16.1	-155.5	-9.5	-74.0	-125.9	6.0	499.1	232.7	244.5
		-54.9	-40.4	-13.1	-59.3	-8.2	-40.9	-54.1	16.11.2020	15.12.1983		
Канадский архипелаг	906.5	-188.9	-137.5	-102.8	-149.4	-22.4	-110.7	-160.2	807.1	1190.1	1066.8	1054.5
		-17.2	-13.2	-10.2	-14.2	-2.4	-10.9	-15.0	17.11.2024	17.11.1986		

09-15.12

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	10490.6	-2277.0	-1052.4	-1403.3	582.3	1312.9	-20.2	-763.6	8231.2	13355.0	11254.2	11282.5
		-17.8	-9.1	-11.8	5.9	14.3	-0.2	-6.8	15.12.2016	09.12.2013		
Атлантический сектор	4586.9	-1257.8	-731.6	-677.2	-81.8	975.4	37.9	-426.8	3392.0	6392.2	5013.7	5075.1
		-21.5	-13.8	-12.9	-1.8	27.0	0.8	-8.5	15.12.2016	09.12.2002		
Западная часть моря Уэдделла	2289.4	170.8	0.7	218.1	426.3	340.8	292.6	282.7	1350.3	2322.6	2006.7	1986.4
		8.1	0.0	10.5	22.9	17.5	14.7	14.1	11.12.2001	09.12.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	2297.5	-1428.6	-732.3	-895.3	-508.1	634.6	-254.6	-709.5	1461.8	4126.6	3007.0	3087.4
		-38.3	-24.2	-28.0	-18.1	38.2	-10.0	-23.6	15.12.2023	09.12.2002		
Индоокеанский сектор	1499.1	-331.2	-242.8	-440.7	131.2	358.0	-91.5	-261.6	1017.8	2704.5	1760.7	1747.1
		-18.1	-13.9	-22.7	9.6	31.4	-5.7	-14.9	15.12.2023	09.12.2010		
Море Космонавтов	287.7	-289.3	-190.2	-286.1	-15.9	-2.9	-134.8	-241.8	195.3	1123.1	529.5	510.5
		-50.1	-39.8	-49.9	-5.2	-1.0	-31.9	-45.7	15.12.2023	09.12.2010		
Море Содружества	560.0	56.8	146.4	16.2	108.3	349.9	124.9	78.7	188.3	820.3	481.3	475.2
		11.3	35.4	3.0	24.0	166.5	28.7	16.4	15.12.2023	09.12.1999		
Море Моусона	651.4	-98.6	-199.1	-170.8	38.7	11.0	-81.6	-98.5	528.5	1131.8	749.9	741.6
		-13.1	-23.4	-20.8	6.3	1.7	-11.1	-13.1	15.12.2006	09.12.2013		
Тихоокеанский сектор	4404.6	-688.0	-78.1	-285.3	532.9	-20.6	33.4	-75.3	3163.4	5620.4	4479.8	4485.2
		-13.5	-1.7	-6.1	13.8	-0.5	0.8	-1.7	15.12.1979	09.12.1998		
Море Росса	3921.2	-609.0	187.1	-186.8	286.1	94.6	74.6	19.6	2424.4	5069.2	3901.6	3875.7
		-13.4	5.0	-4.5	7.9	2.5	1.9	0.5	15.12.1979	09.12.1998		
Море Беллингаузена	483.3	-79.0	-265.2	-98.6	246.8	-115.1	-41.2	-94.9	208.0	1049.4	578.2	570.0
		-14.0	-35.4	-16.9	104.3	-19.2	-7.9	-16.4	15.12.2022	09.12.1986		

16.11-15.12

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	12458.6	-1644.4	-1342.4	-1618.8	-151.8	769.8	-355.8	-1025.1	8231.2	16965.8	13483.7	13629.1
		-11.7	-9.7	-11.5	-1.2	6.6	-2.8	-7.6	15.12.2016	16.11.2013		
Атлантический сектор	5354.8	-808.8	-601.2	-881.4	-221.7	859.3	-120.6	-439.1	3392.0	7398.2	5793.9	5929.8
		-13.1	-10.1	-14.1	-4.0	19.1	-2.2	-7.6	15.12.2016	16.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	2251.7	33.7	-24.4	123.3	342.9	301.4	210.5	187.6	1350.3	2647.6	2064.1	2072.1
		1.5	-1.1	5.8	18.0	15.5	10.3	9.1	11.12.2001	23.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	3103.1	-842.5	-576.8	-1004.6	-564.5	557.9	-331.1	-626.7	1461.8	4999.4	3729.8	3877.7
		-21.4	-15.7	-24.5	-15.4	21.9	-9.6	-16.8	15.12.2023	16.11.1988		
Индоокеанский сектор	2043.9	-324.5	-446.2	-396.6	36.0	-23.3	-219.7	-479.3	1017.8	4263.8	2523.2	2465.9
		-13.7	-17.9	-16.3	1.8	-1.1	-9.7	-19.0	15.12.2023	16.11.1984		
Море Космонавтов	389.3	-421.6	-359.3	-405.9	-196.1	-323.6	-295.7	-411.8	195.3	1462.0	801.1	807.5
		-52.0	-48.0	-51.0	-33.5	-45.4	-43.2	-51.4	15.12.2023	16.11.2010		
Море Содружества	724.3	42.8	-60.5	6.7	83.7	226.6	72.3	-25.7	188.3	1549.9	750.0	713.7
		6.3	-7.7	0.9	13.1	45.5	11.1	-3.4	15.12.2023	16.11.1984		
Море Моусона	930.3	54.3	-26.5	2.6	148.5	73.7	3.7	-41.8	528.5	1685.6	972.1	941.4
		6.2	-2.8	0.3	19.0	8.6	0.4	-4.3	15.12.2006	16.11.1983		
Тихоокеанский сектор	5059.9	-511.1	-295.0	-340.9	33.8	-66.3	-15.5	-106.8	3163.4	6731.9	5166.6	5206.3
		-9.2	-5.5	-6.3	0.7	-1.3	-0.3	-2.1	15.12.1979	16.11.2013		
Море Росса	4316.7	-636.1	-130.7	-507.9	-363.4	12.9	-119.0	-174.3	2424.4	5752.5	4491.0	4524.8
		-12.8	-2.9	-10.5	-7.8	0.3	-2.7	-3.9	15.12.1979	16.11.2010		
Море Беллингаузена	743.1	125.0	-164.3	167.0	397.3	-79.2	103.4	67.5	208.0	1310.4	675.6	645.2
		20.2	-18.1	29.0	114.9	-9.6	16.2	10.0	15.12.2022	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

09-15.12

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	369.5	134.7	16.5	60.1
тыс.кв.км/сут.	52.8	19.2	2.4	8.6

09-15.12

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	43.8	13.5	0.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	6.3	1.9	0.0	0.0

09-15.12

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	14.8	1.1	221.3	0.0
тыс.кв.км/сут.	2.1	0.2	31.6	0.0

09-15.12

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	142.5	-1.2	47.5	30.7
тыс.кв.км/сут.	20.4	-0.2	6.8	4.4

09-15.12

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-1429.7	-599.8	49.1	-648.8
тыс.кв.км/сут.	-204.2	-85.7	7.0	-92.7

09-15.12

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-312.2	-34.4	-124.4	-153.4
тыс.кв.км/сут.	-44.6	-4.9	-17.8	-21.9

09-15.12

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-517.6	-329.4	-188.2	
тыс.кв.км/сут.	-73.9	-47.1	-26.9	

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 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 НУСOM-CICE Датского метеорологического института (ДМИ) [20]. Численная модель НУСOM-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 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 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 (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 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);
- 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 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/>.

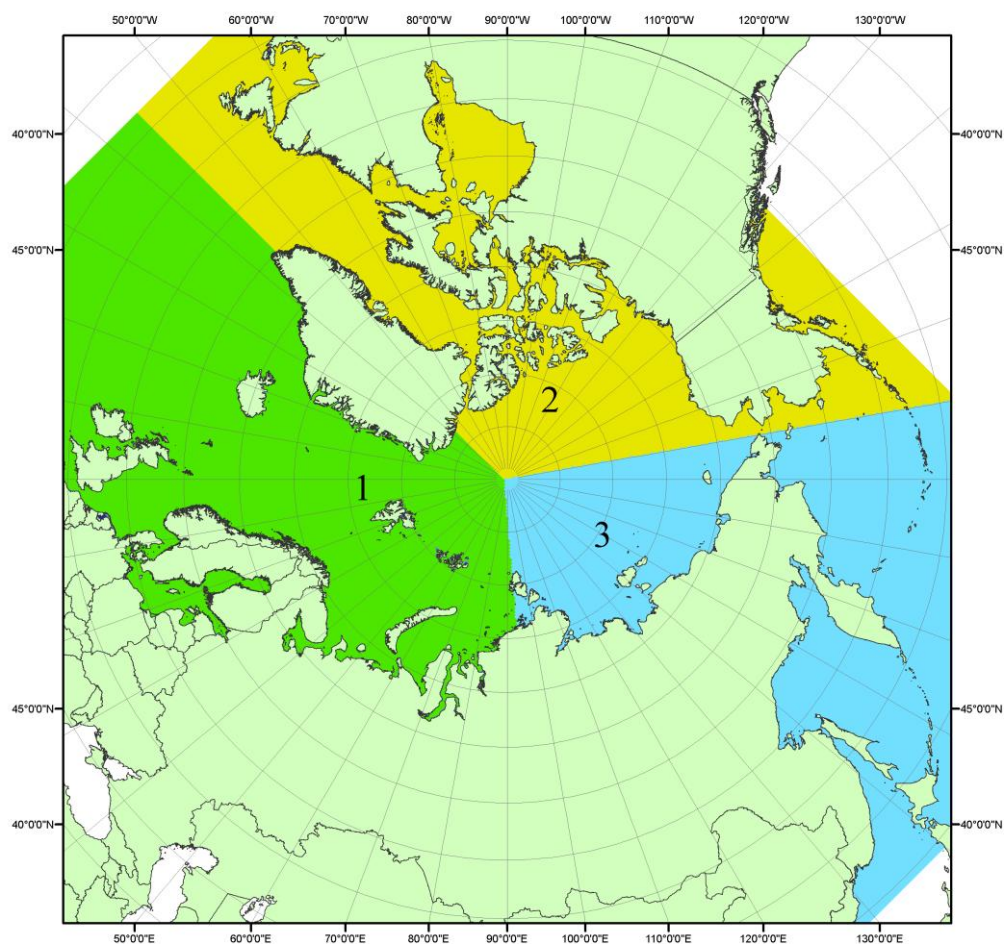


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

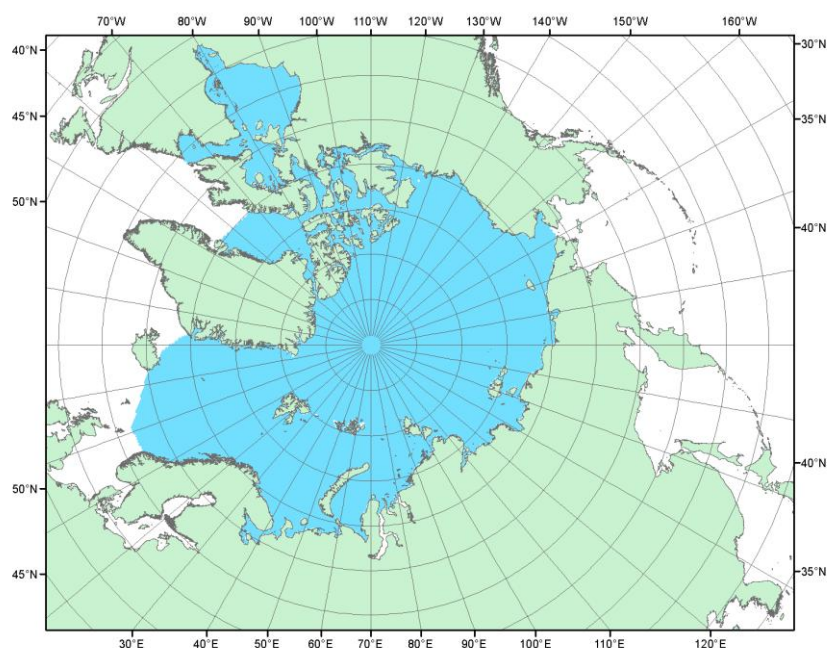


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

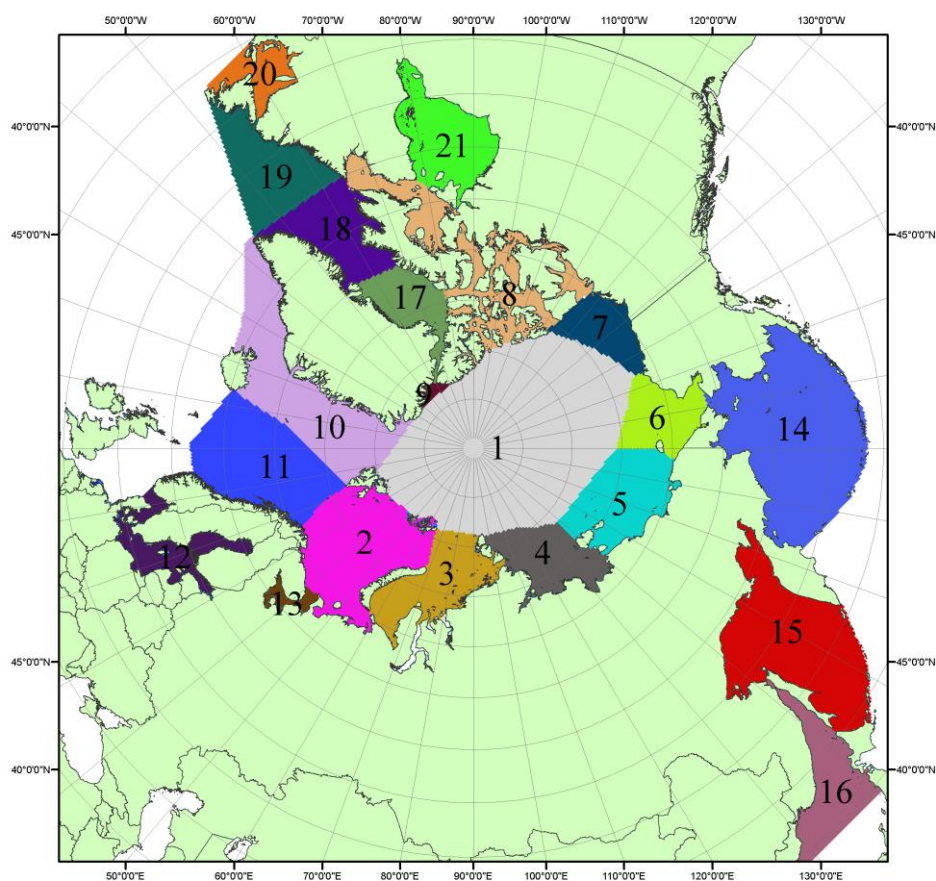


Рисунок ПЗ – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

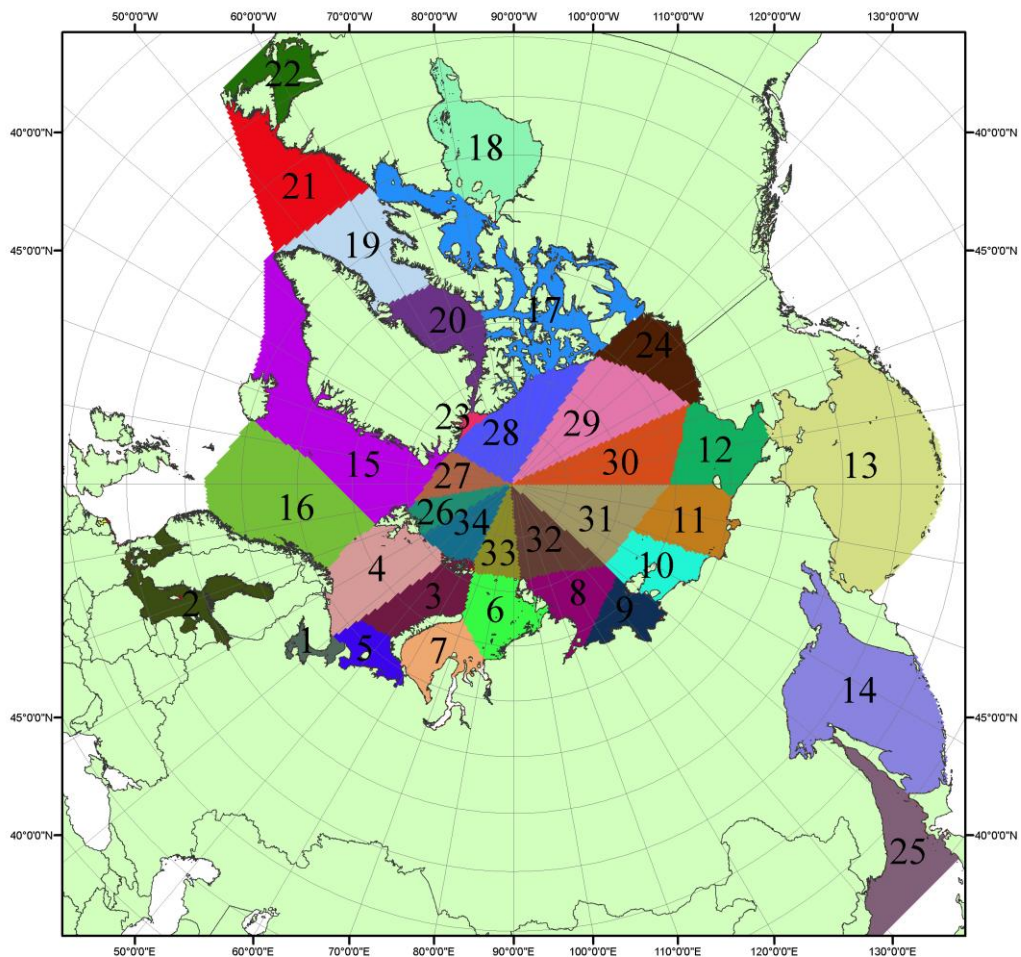


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

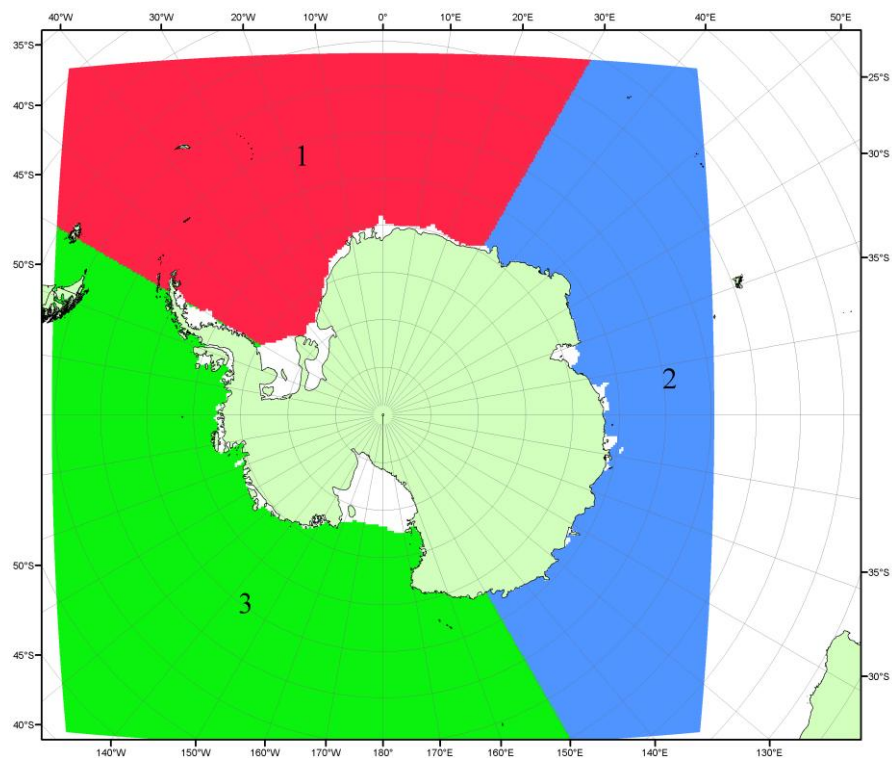


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

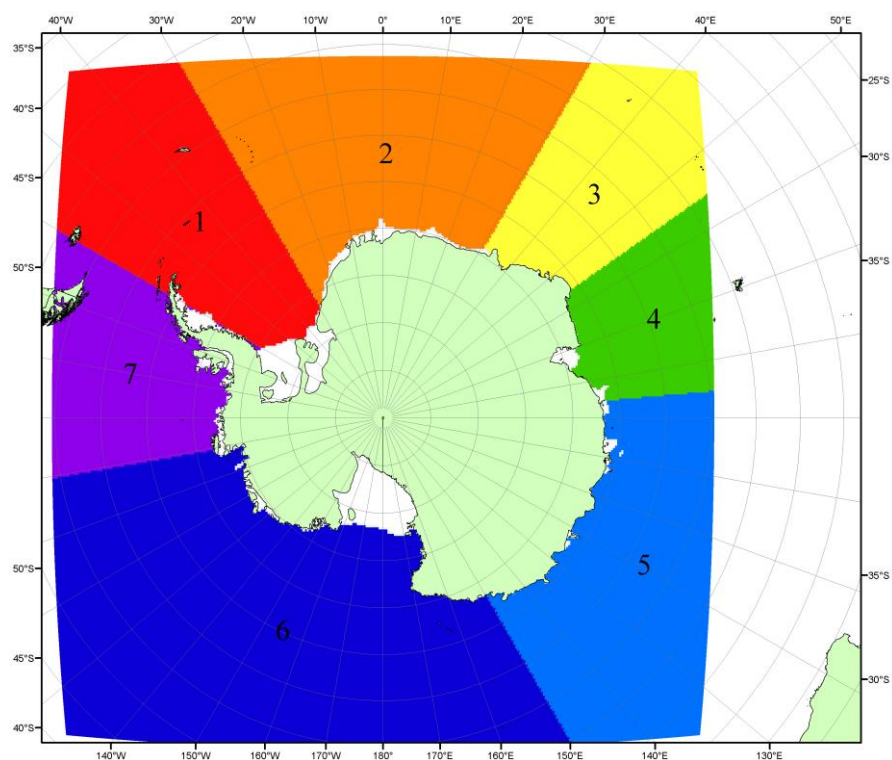


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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 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)

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/>.

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).