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

04.11.2024 – 12.11.2024

№ 46(684)

Санкт-Петербург 2024

тел. +7(812)337-3149, эл.почта: vms@aari.aq
Адрес в сети Интернет: http://wdc.aari.ru/datasets/d0042/

Содержание

Северное Полушарие

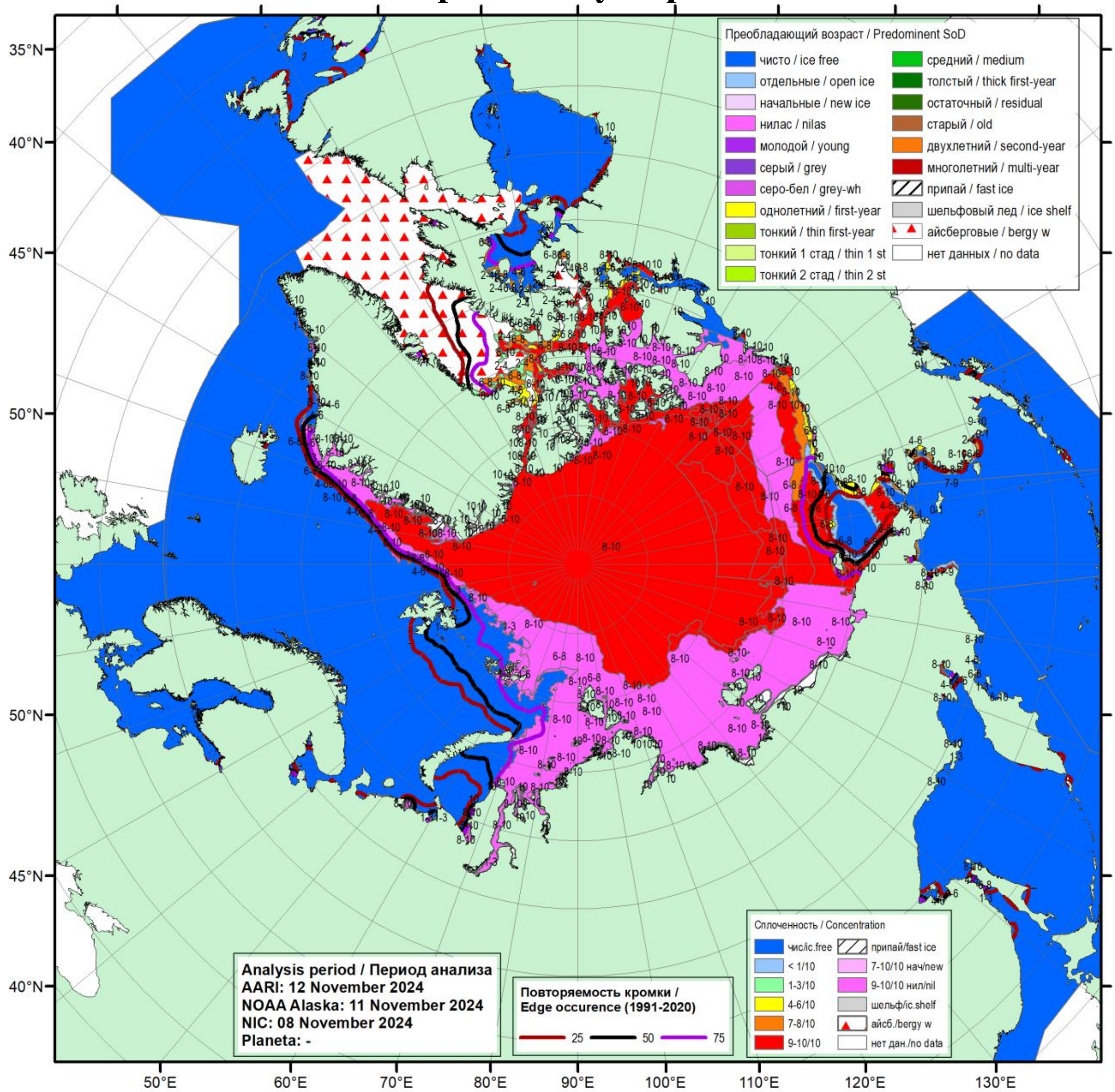


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 08.11 - 12.11.2024 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (12.10), НОАА Аляска (11.11), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (08.11) и повторяемость кромки за 11-15.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

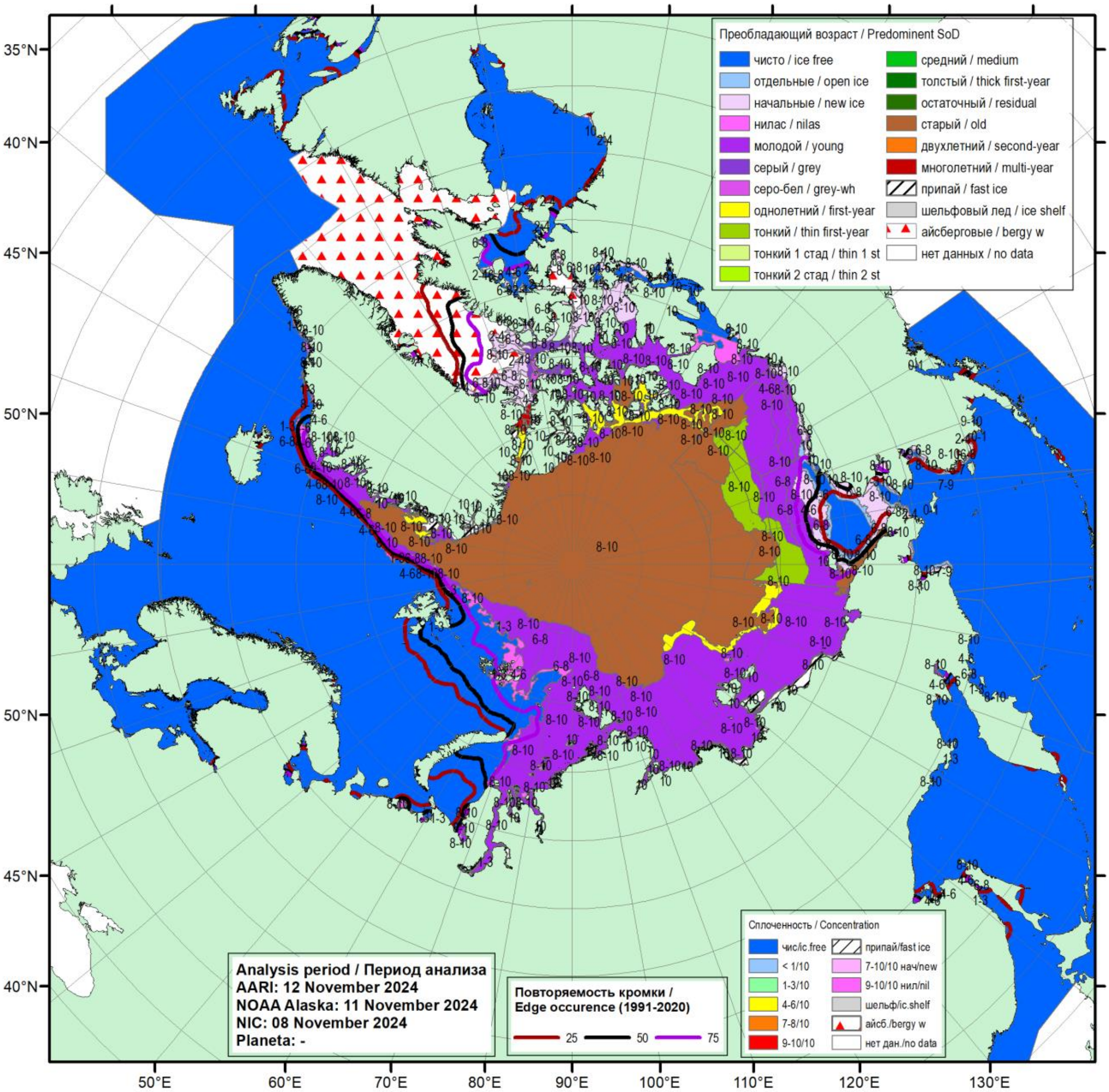


Рисунок 1б – Обзорная ледовая карта СЛО за 08.11 - 12.11.2024 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (12.10), НОАА Аляска (11.11), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (08.11) и повторяемость кромки за 11-15.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

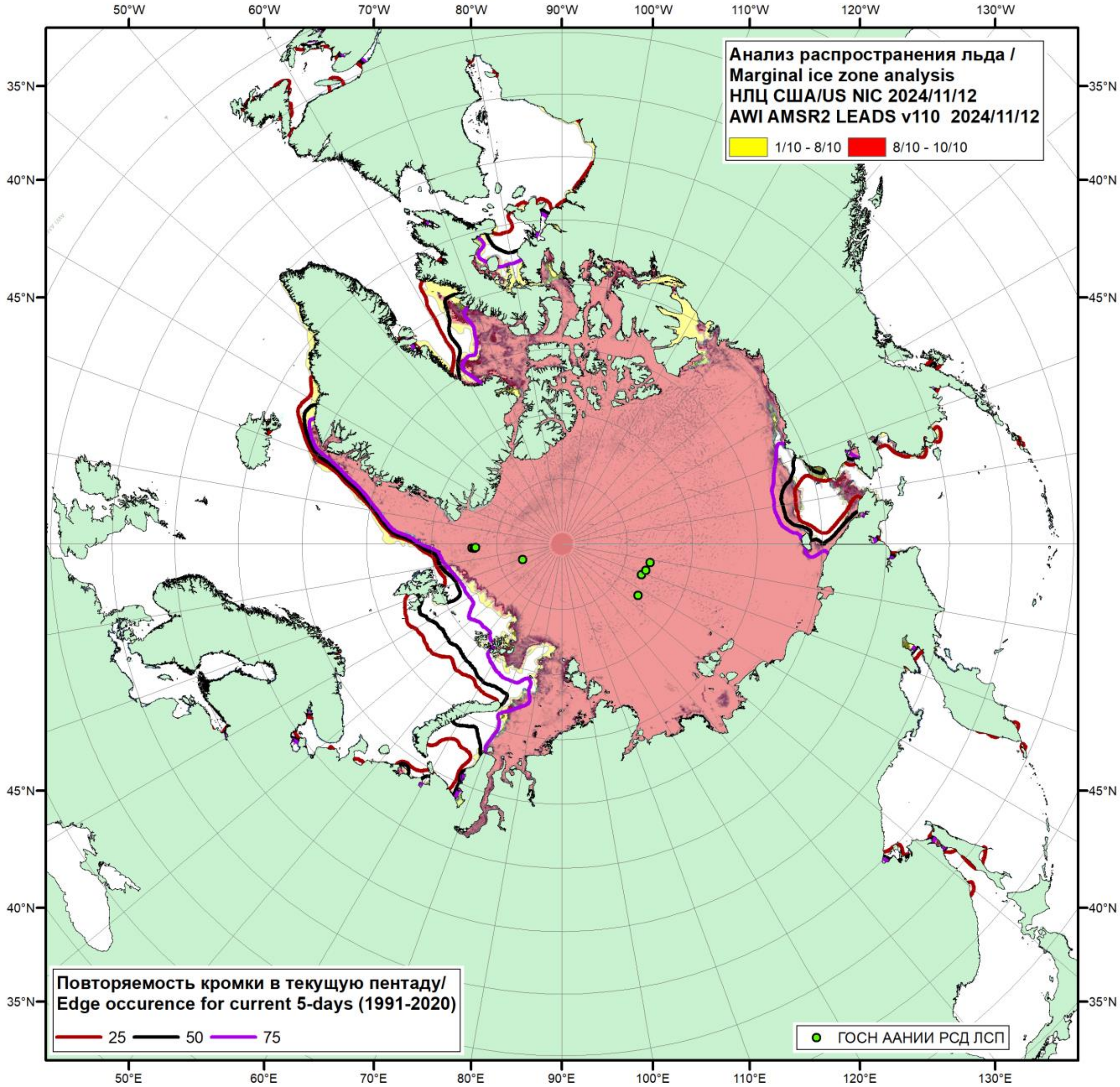
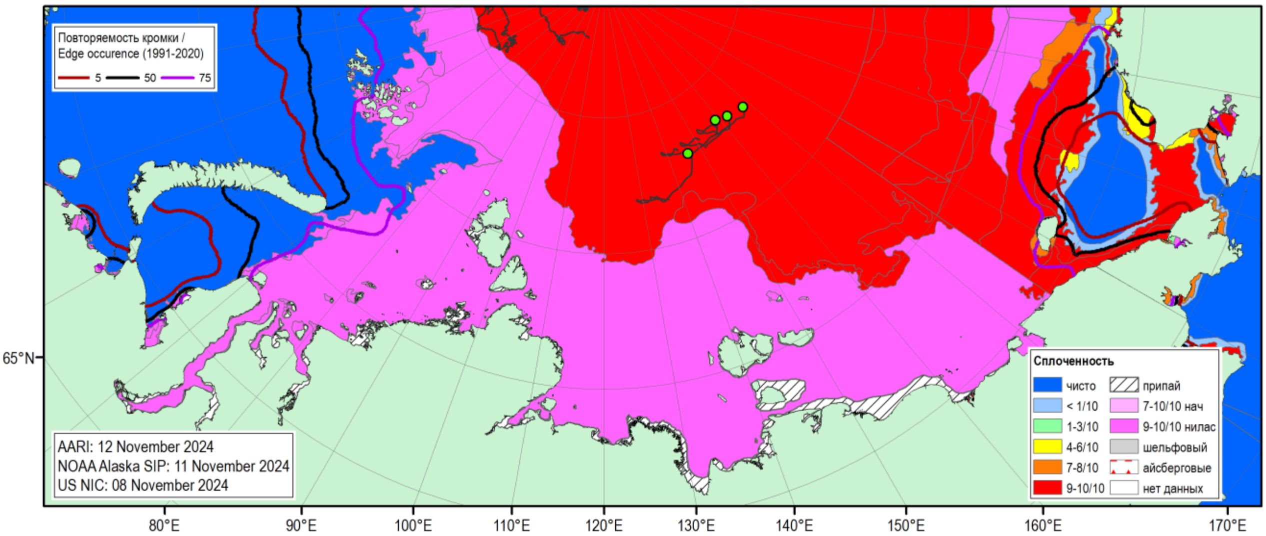
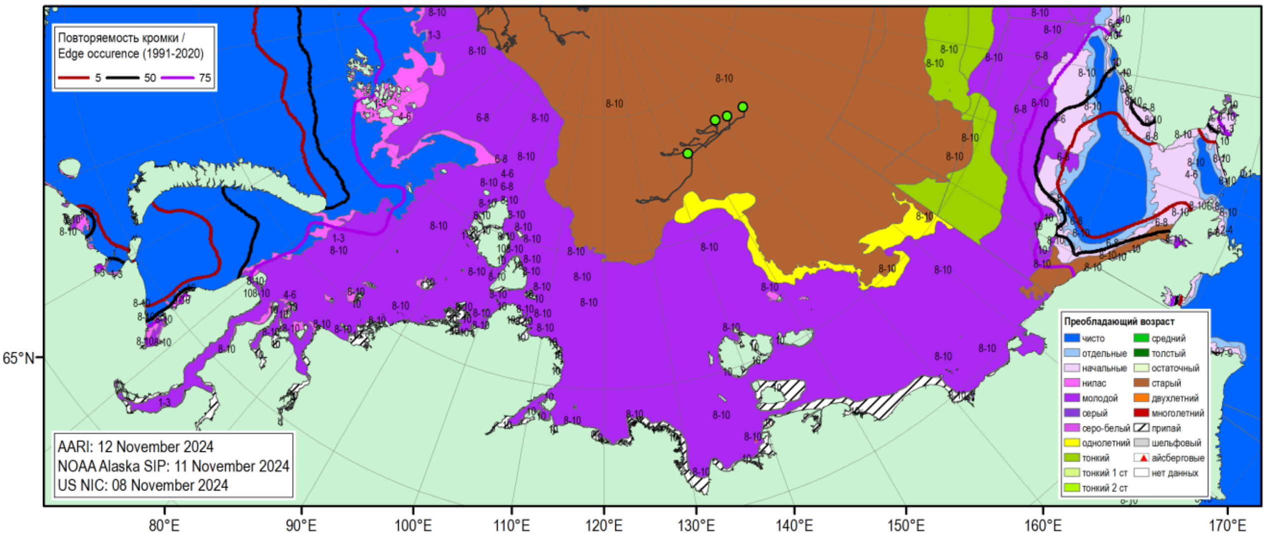
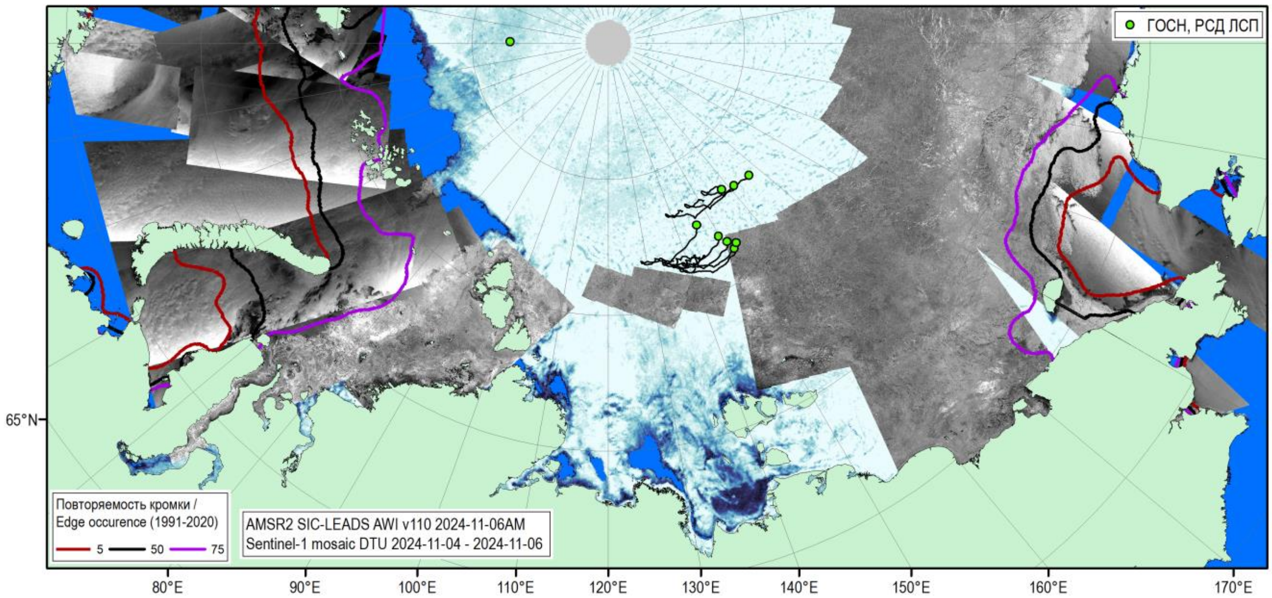


Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 12.11.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 12.11.2024 (AWI, v110).


Повторяемость кромки /
Edge occurence (1991-2020)
5
50
75
Сплоченность
чисто
< 1/10
1-3/10
4-6/10
7-8/10
9-10/10
припай
7-10/10 нач
9-10/10 нилас
шельфовый
айсберговые
нет данных
AARI: 12 November 2024
NOAA Alaska SIP: 11 November 2024
US NIC: 08 November 2024
65°N
80°E
90°E
100°E
110°E
120°E
130°E
140°E
150°E
160°E
170°E


Повторяемость кромки /
Edge occurence (1991-2020)
5
50
75
Преобладающий возраст
чисто
отдельные
начальные
нилас
молодой
серый
серо-белый
однолетний
тонкий
тонкий 1 ст
тонкий 2 ст
средний
толстый
остаточный
старый
двухлетний
многолетний
припай
шельфовый
айсберговые
нет данных
AARI: 12 November 2024
NOAA Alaska SIP: 11 November 2024
US NIC: 08 November 2024
65°N
80°E
90°E
100°E
110°E
120°E
130°E
140°E
150°E
160°E
170°E


ГОСН, РСД ЛСП
Повторяемость кромки /
Edge occurence (1991-2020)
5
50
75
AMSR2 SIC-LEADS AWI v110 2024-11-06AM
Sentinel-1 mosaic DTU 2024-11-04 - 2024-11-06
65°N
80°E
90°E
100°E
110°E
120°E
130°E
140°E
150°E
160°E
170°E

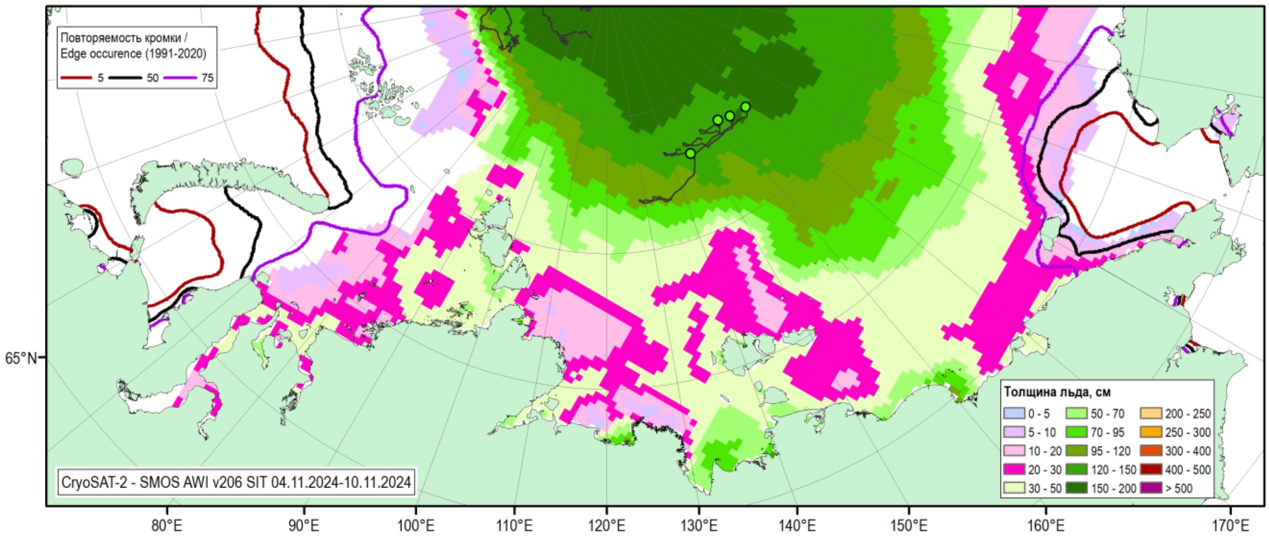


Рисунок 1г – Обзорная ледовая карта СМП за 08.11 - 12.11.2024 г. на основе ледового анализа ААНИИ (12.10), НОАА Аляска (11.11), НИЦ Планета (-), Национального ледового центра США (08.11) и повторяемость кромки за 11-15.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), оценка сплоченности льда и положения полыней за 12.11.2024 на основе данных AMSR2 (AWI, ver.110), совмещенная с мозаикой радиолокационных снимков ИСЗ Sentinel-1 за 11-13.11.2024 (DTU) и оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS за 04.11-10.11.2024 (AWI, ver.2.6).

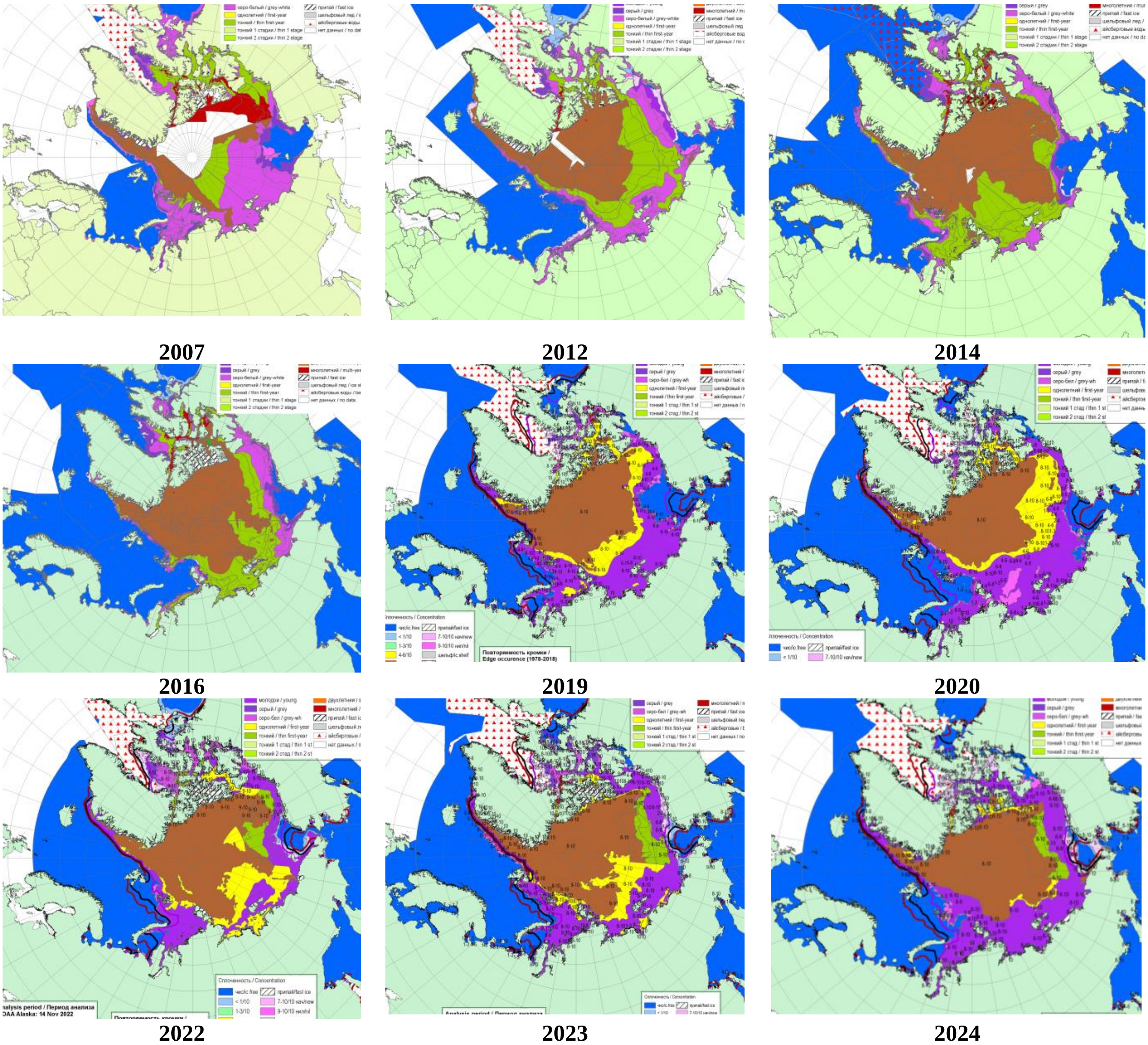


Рисунок 2а – Ледовые условия за 08-12.11.2024г. и аналогичные периоды 2007-2023 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и НОАА Аляска.

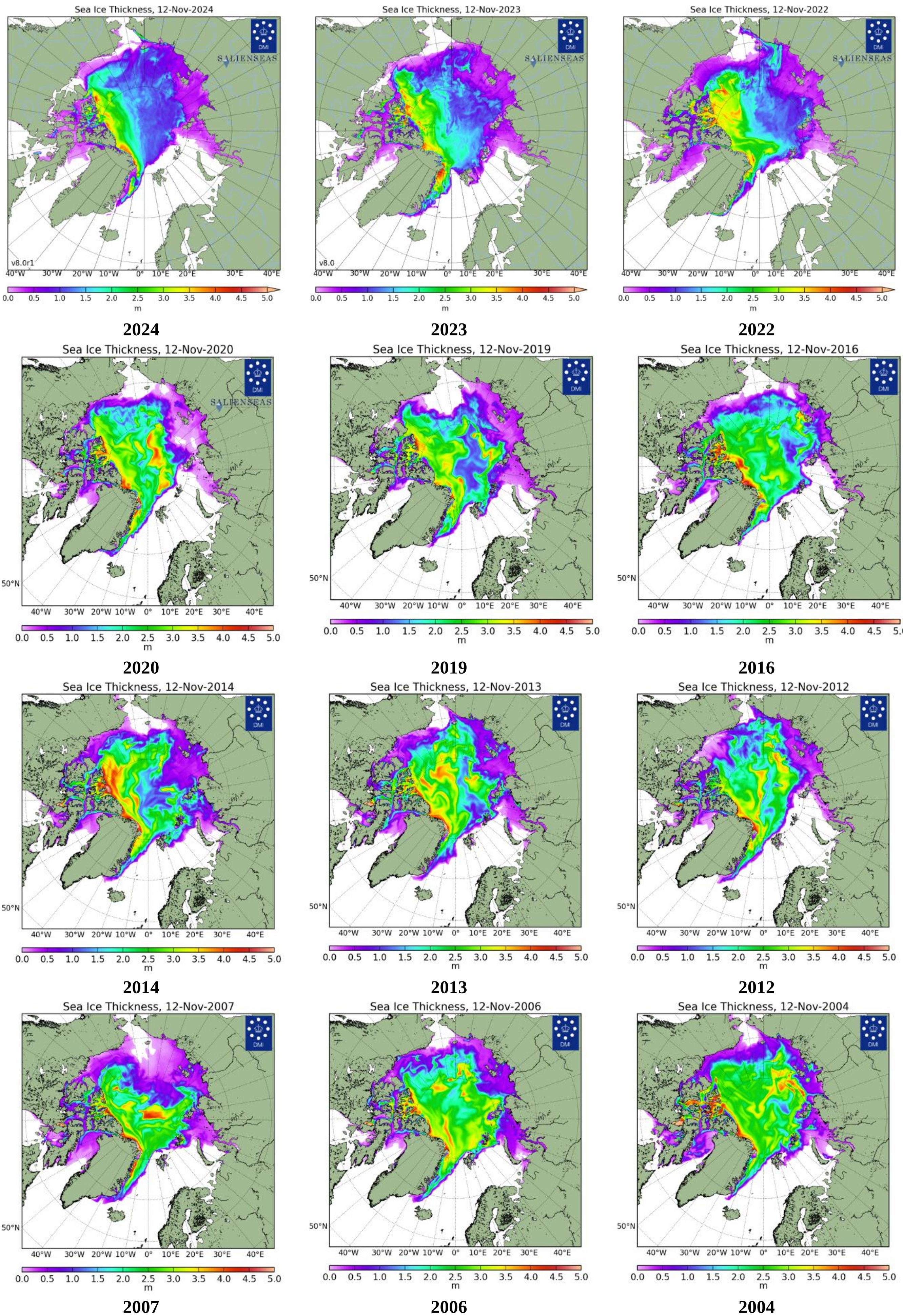


Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 12.11 за 2004-2024 гг.

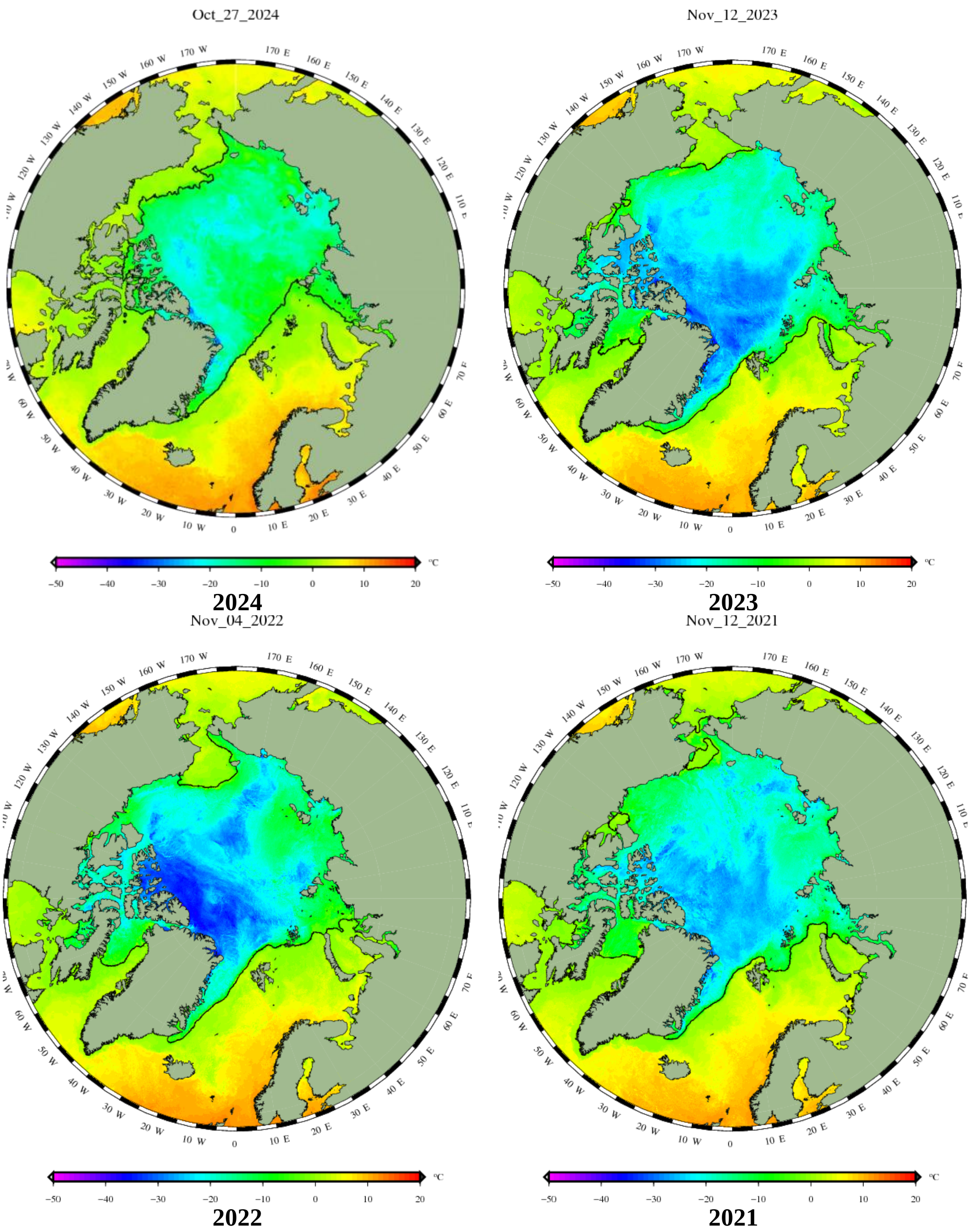


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 10.11-12.11 2021-2024 гг. (http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099)

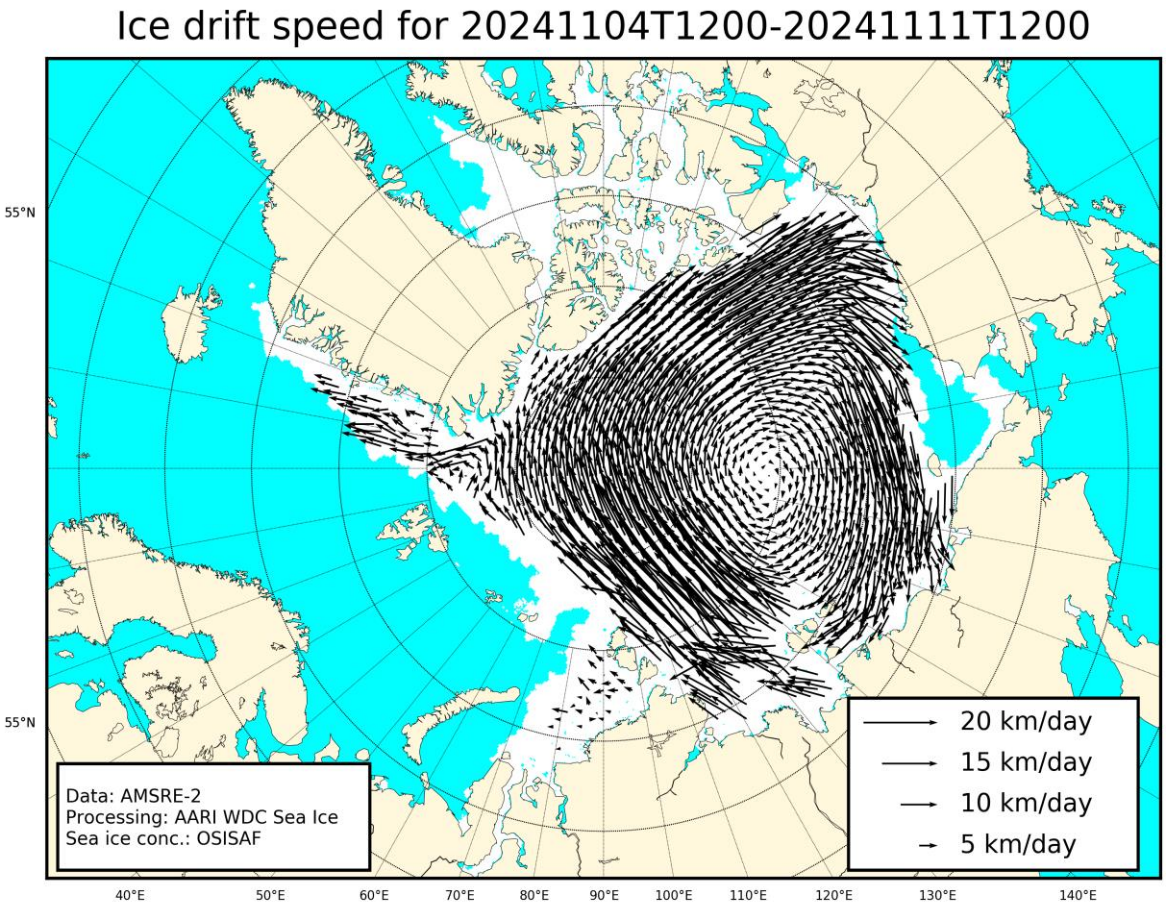


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю, источник OSI SAF EUMETSAT.

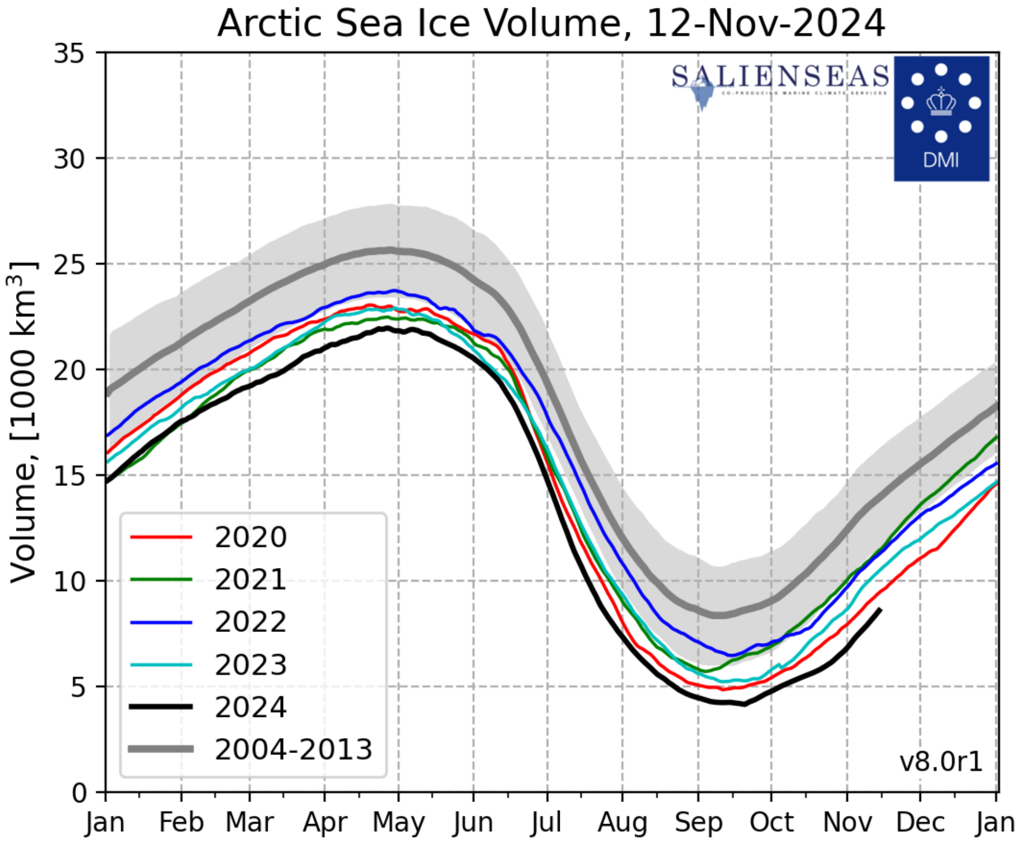
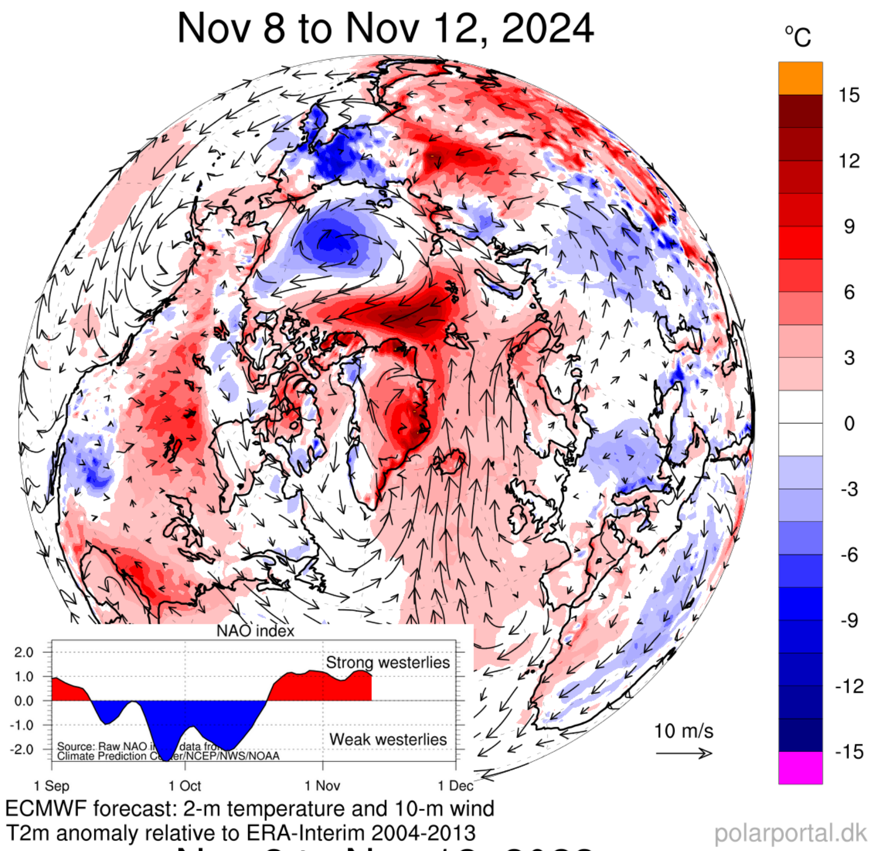


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по 11.11.2024 гг.



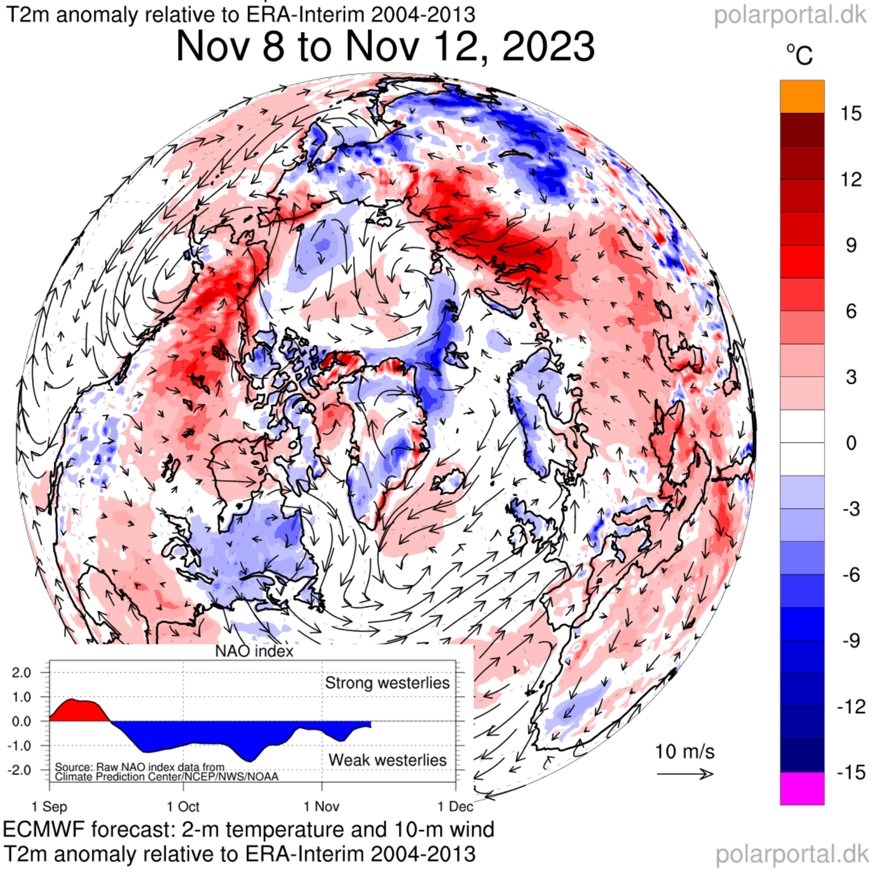


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 08.11 - 12.11 в 2023-2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (http://polarportal.dk)

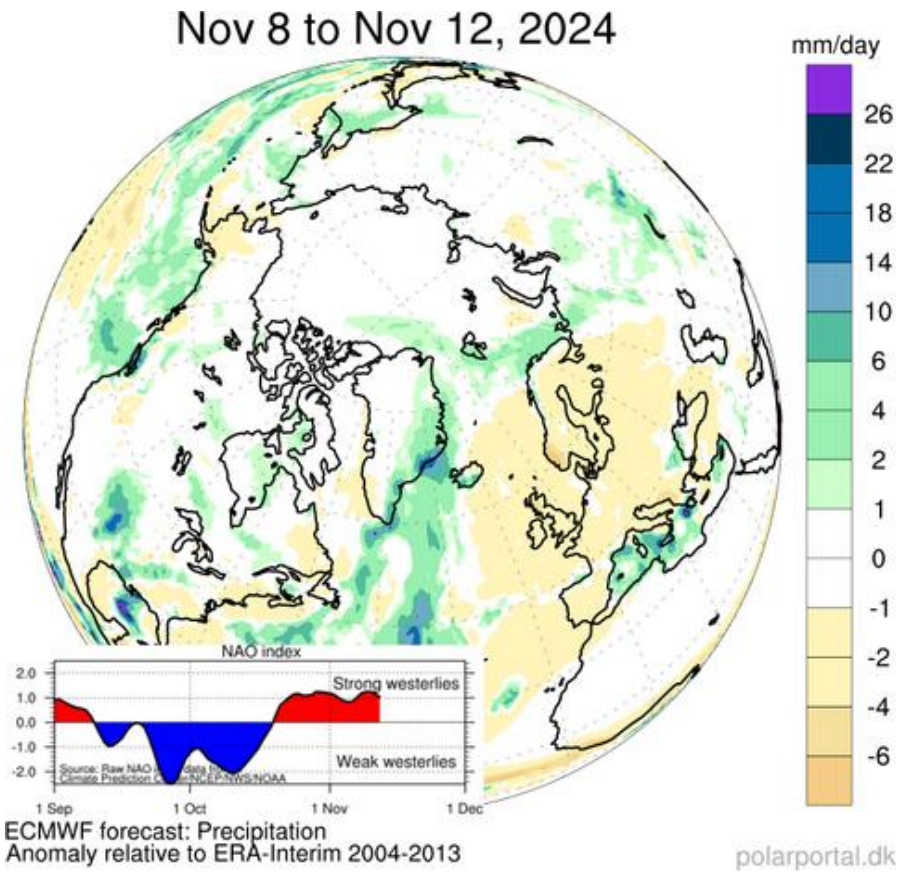


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков 08.11 – 12.11.2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (http://polarportal.dk)

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной область 04.11 – 10.11.2024 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	746.2	179.1	16.9	550.2	700.5	123.9
тыс.кв.км/сут.	106.6	25.6	2.4	78.6	100.1	17.7

Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области, 3-х меридиональных секторов и моря СМП за текущие 30 и 7-дневные интервалы, и её аномалии от 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
11.10-10.11	7112.6	290.9	604.1	-919.1	-848.2	-716.3	-388.0	-1699.0
		4.3	9.3	-11.4	-10.7	-9.1	-5.2	-19.3
04-10.11	8523.5	-127.1	107.0	-699.8	-863.6	-770.1	-425.2	-1369.2
		-1.5	1.3	-7.6	-9.2	-8.3	-4.8	-13.8

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
11.10-10.11	1429.2	-381.5	-40.4	-306.9	-217.2	-513.1	-267.1	-736.0
		-21.1	-2.7	-17.7	-13.2	-26.4	-15.7	-34.0
04-10.11	1654.8	-706.4	-16.0	-413.1	-393.6	-671.2	-366.2	-817.5
		-29.9	-1.0	-20.0	-19.2	-28.9	-18.1	-33.1

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
11.10-10.11	2894.3	660.9	1280.6	-82.3	95.3	29.9	331.0	-129.1
		29.6	79.4	-2.8	3.4	1.0	12.9	-4.3
04-10.11	3315.7	198.7	518.5	-83.7	63.7	75.2	187.9	19.9
		6.4	18.5	-2.5	2.0	2.3	6.0	0.6

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
11.10-10.11	2789.1	11.5	-636.2	-529.9	-726.3	-233.1	-451.9	-834.0
		0.4	-18.6	-16.0	-20.7	-7.7	-13.9	-23.0
04-10.11	3552.9	380.6	-395.5	-203.1	-533.6	-174.2	-246.9	-571.5
		12.0	-10.0	-5.4	-13.1	-4.7	-6.5	-13.9

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
11.10-10.11	6728.3	59.5	640.9	-934.5	-844.0	-705.9	-508.0	-1819.8
		0.9	10.5	-12.2	-11.1	-9.5	-7.0	-21.3
04-10.11	8113.7	-297.1	193.2	-663.1	-769.3	-713.2	-485.9	-1371.8
		-3.5	2.4	-7.6	-8.7	-8.1	-5.7	-14.5

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
11.10-10.11	1663.6	516.7	1099.3	-302.1	119.4	-87.6	223.3	-442.4
		45.1	194.8	-15.4	7.7	-5.0	15.5	-21.0
04-10.11	2277.0	58.4	606.5	-230.5	11.9	-51.1	129.9	-237.6
		2.6	36.3	-9.2	0.5	-2.2	6.1	-9.4

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

Северная полярная область

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	7570.4 04.11.2016	11356.3 10.11.1978	9892.6	9999.9

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	1508.6 04.11.2024	3213.1 06.11.1982	2472.3	2552.5

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	2455.7 04.11.2020	3548.7 04.11.1985	3295.8	3323.7

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

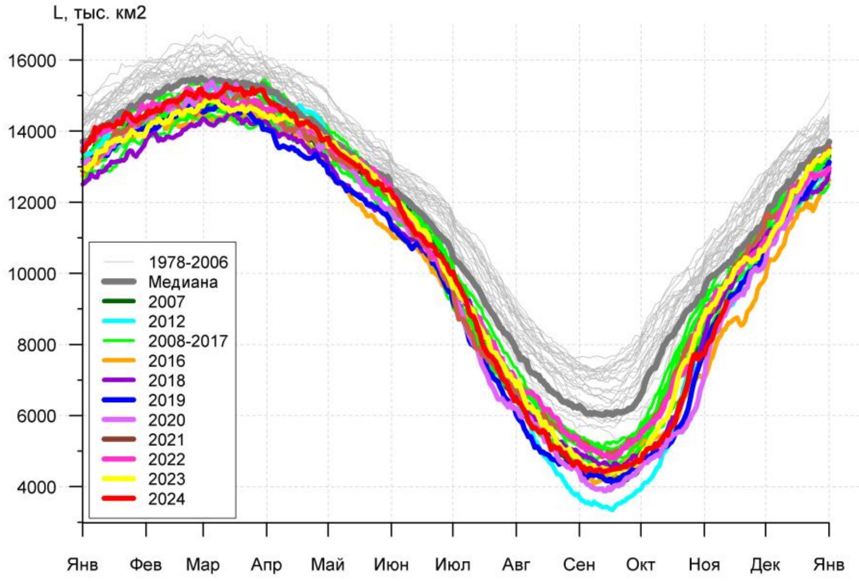
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	3026.5 04.11.2019	5032.9 10.11.1986	4124.4	4139.8

Северный Ледовитый океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	7398.3 04.11.2016	10793.7 10.11.1978	9485.5	9572.4

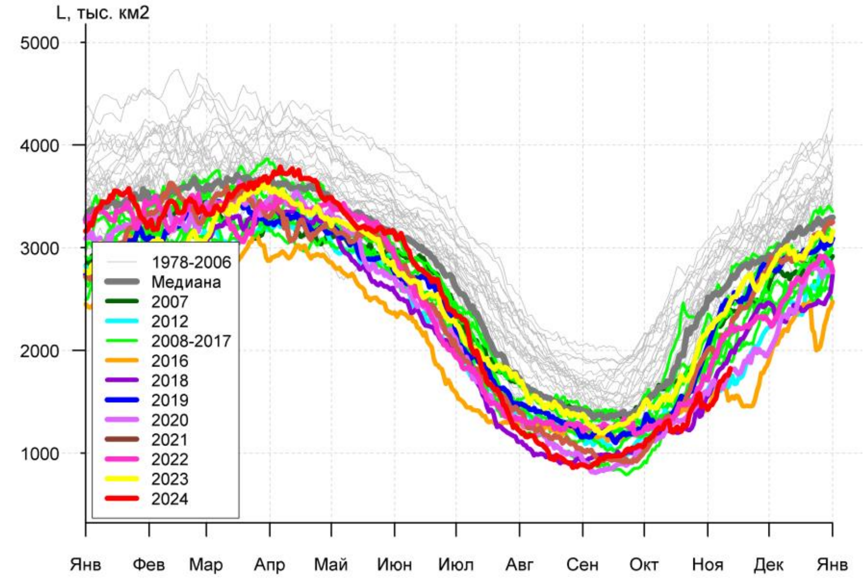
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	1274.6 04.11.2020	2994.1 10.11.1982	2514.5	2543.1



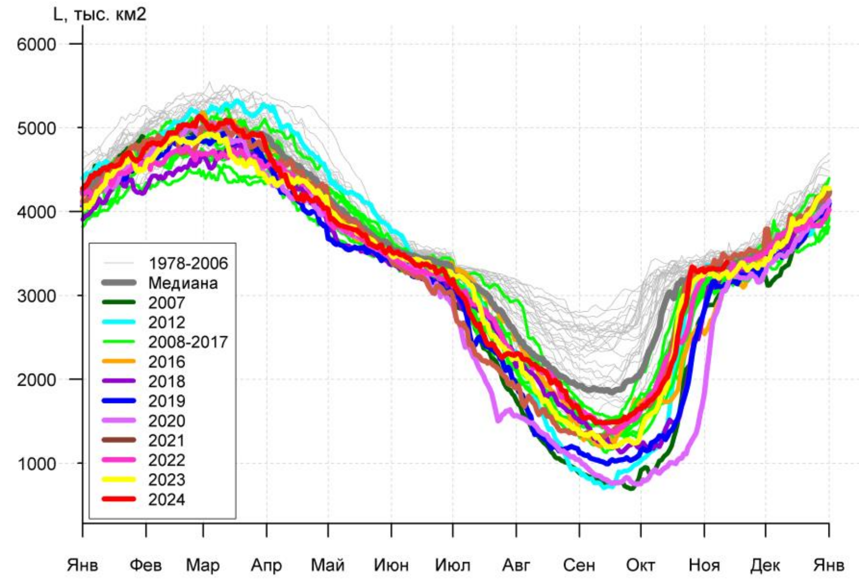
L, тыс. км2
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2017
2016
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

а)



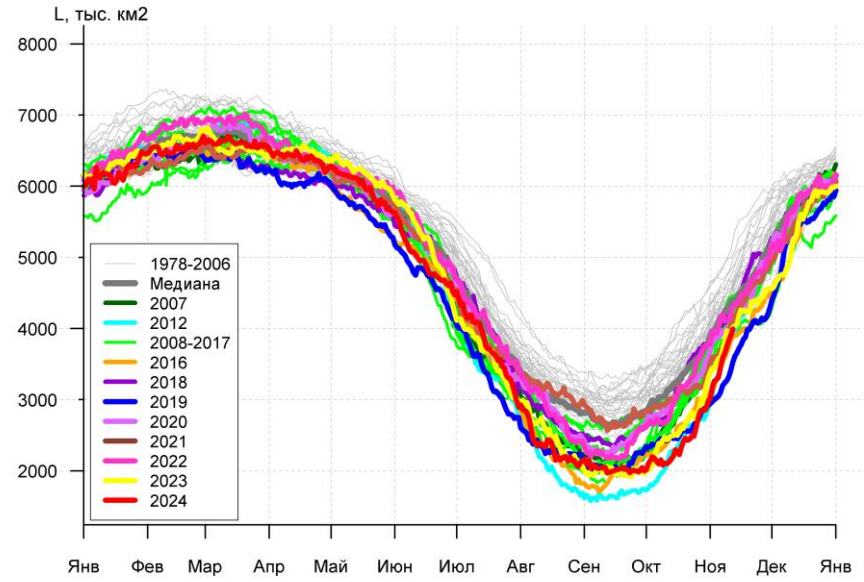
L, тыс. км2
5000
4000
3000
2000
1000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2017
2016
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

б)



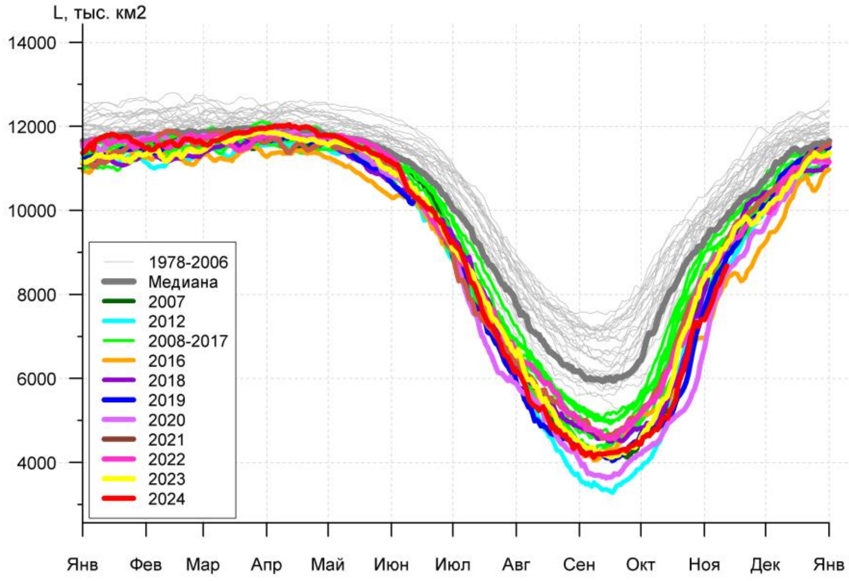
L, тыс. км2
6000
5000
4000
3000
2000
1000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2017
2016
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

в)

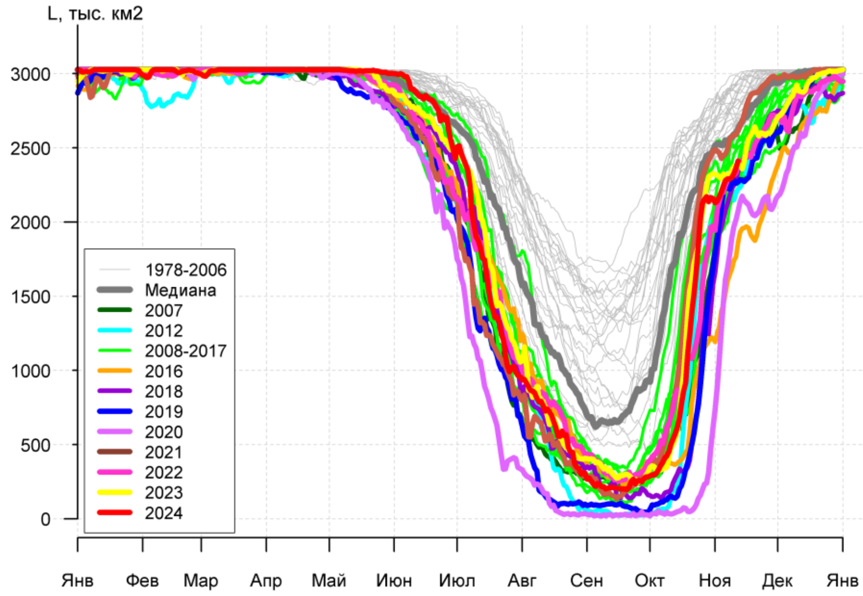


L, тыс. км2
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2017
2016
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

г)



д)



е)

Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 10.11.2024 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).

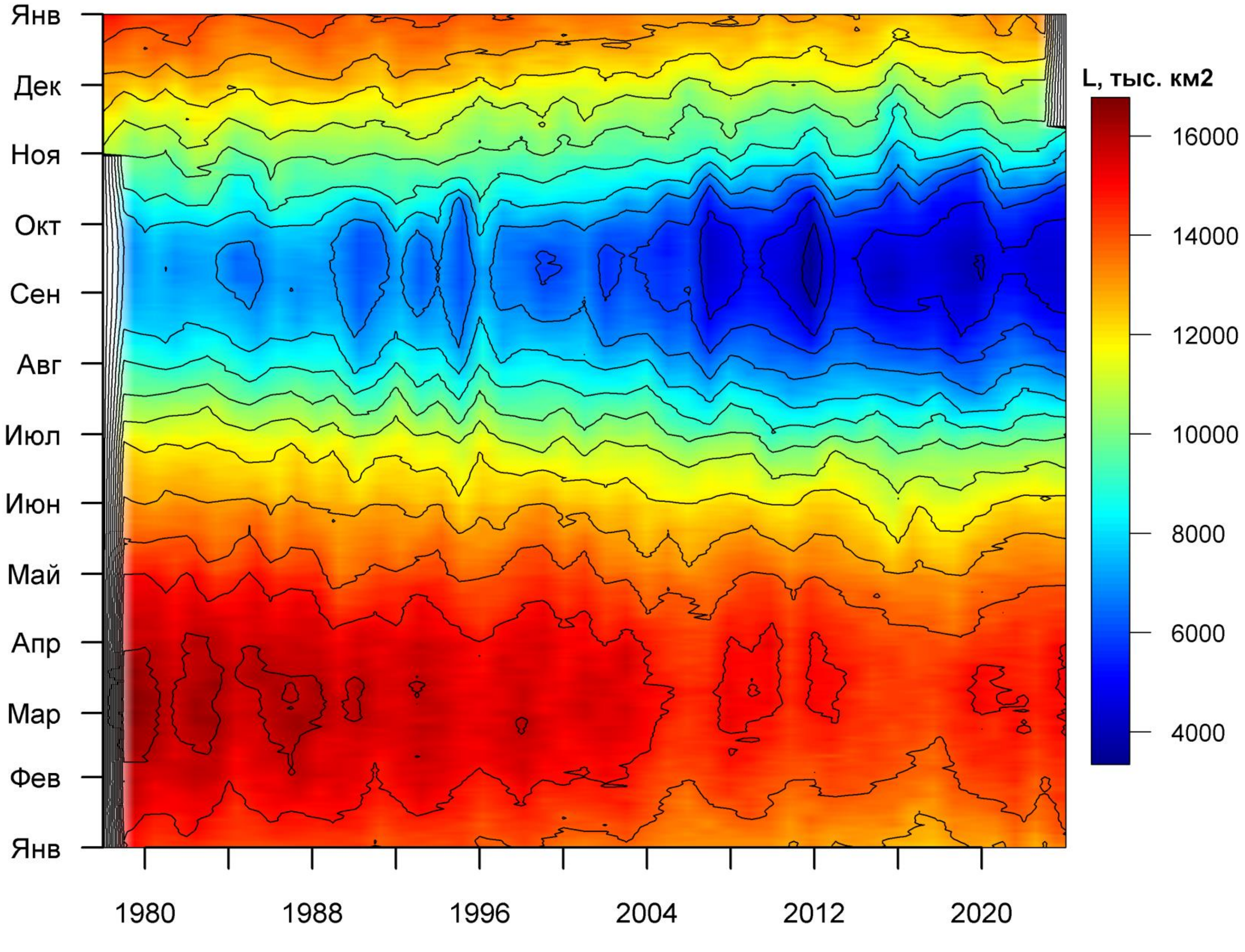


Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 10.11.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Южный океан

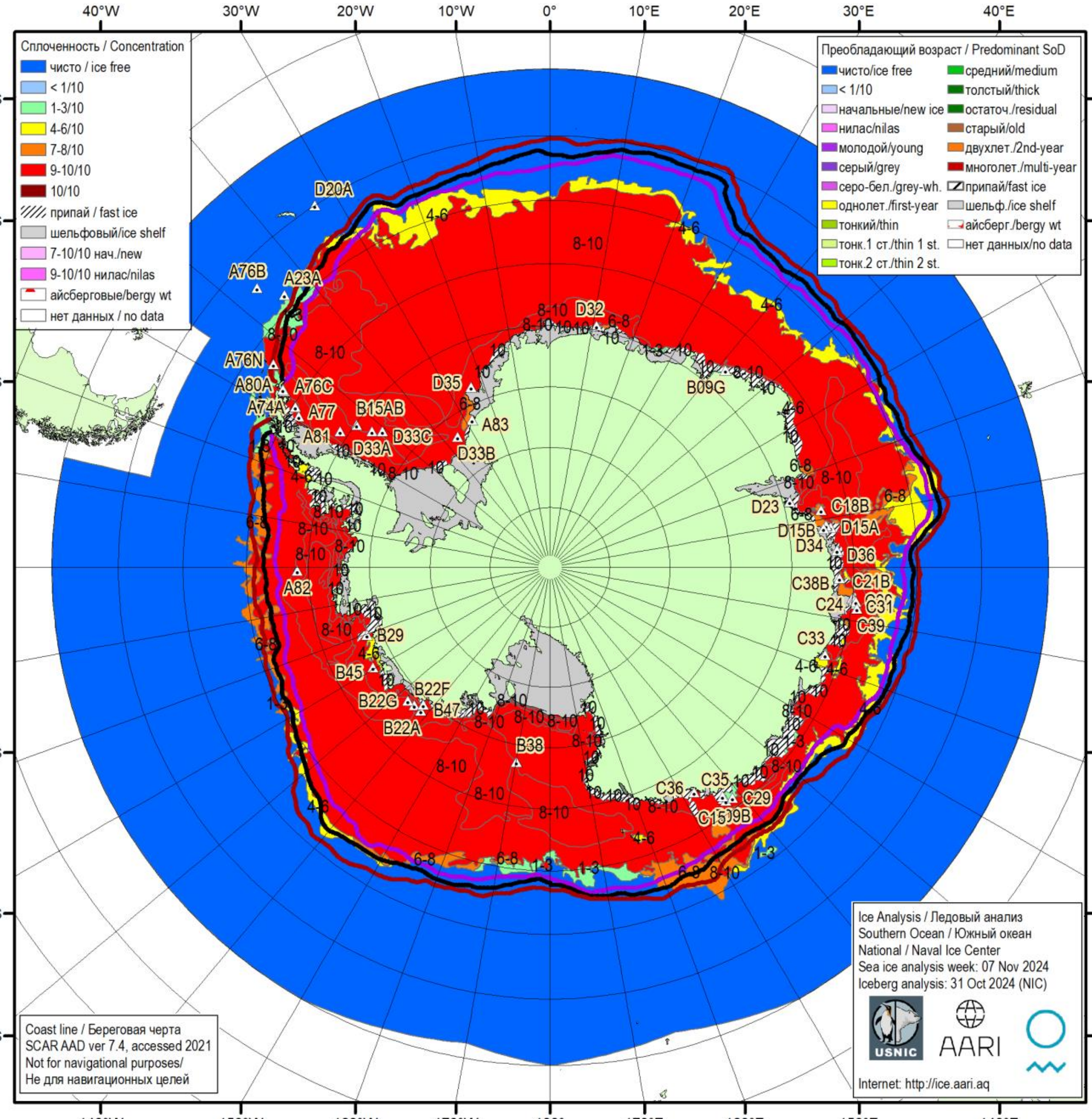


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 07.11.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 06-10.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

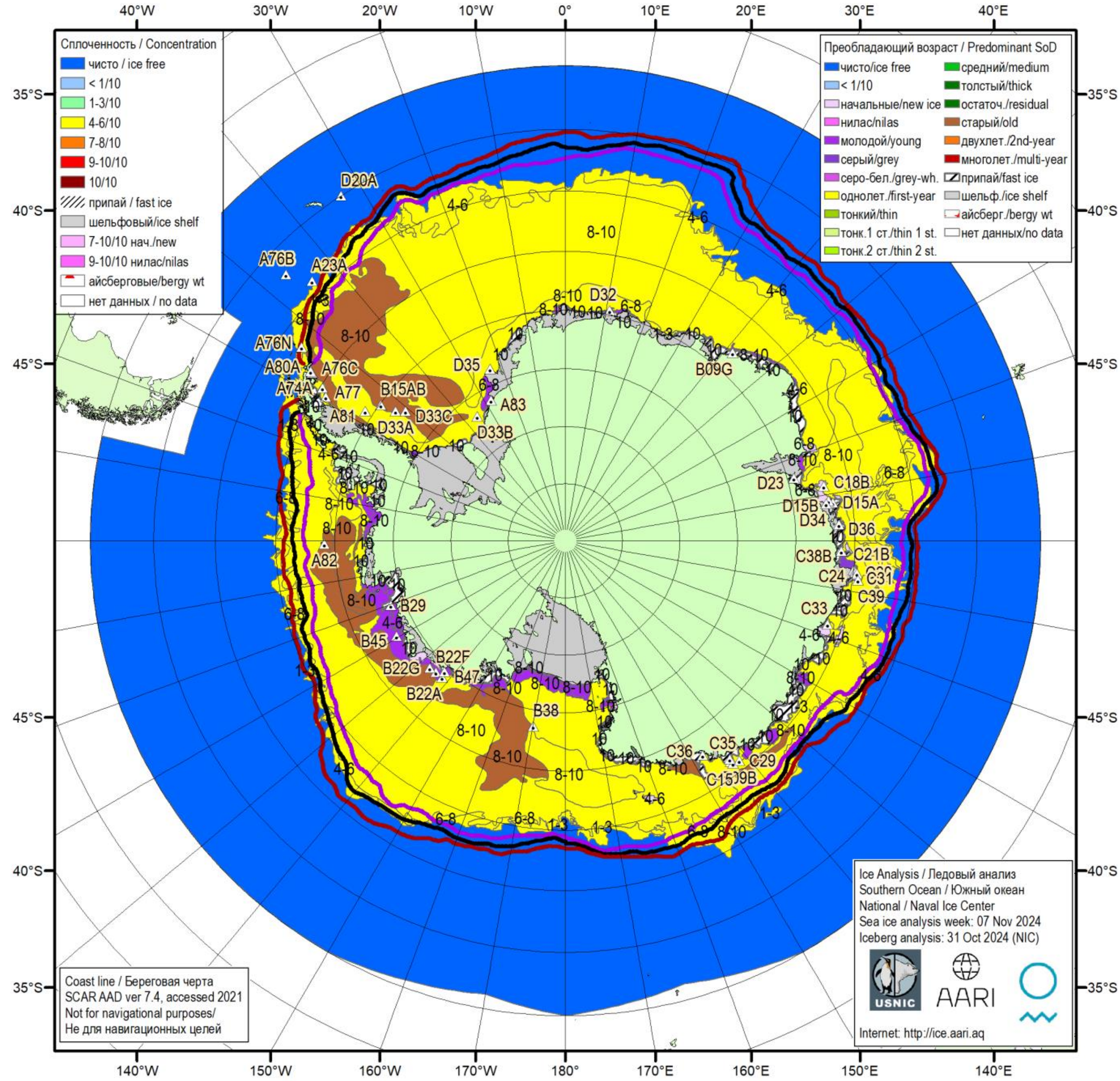


Рисунок 5в – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 07.11.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 06-10.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

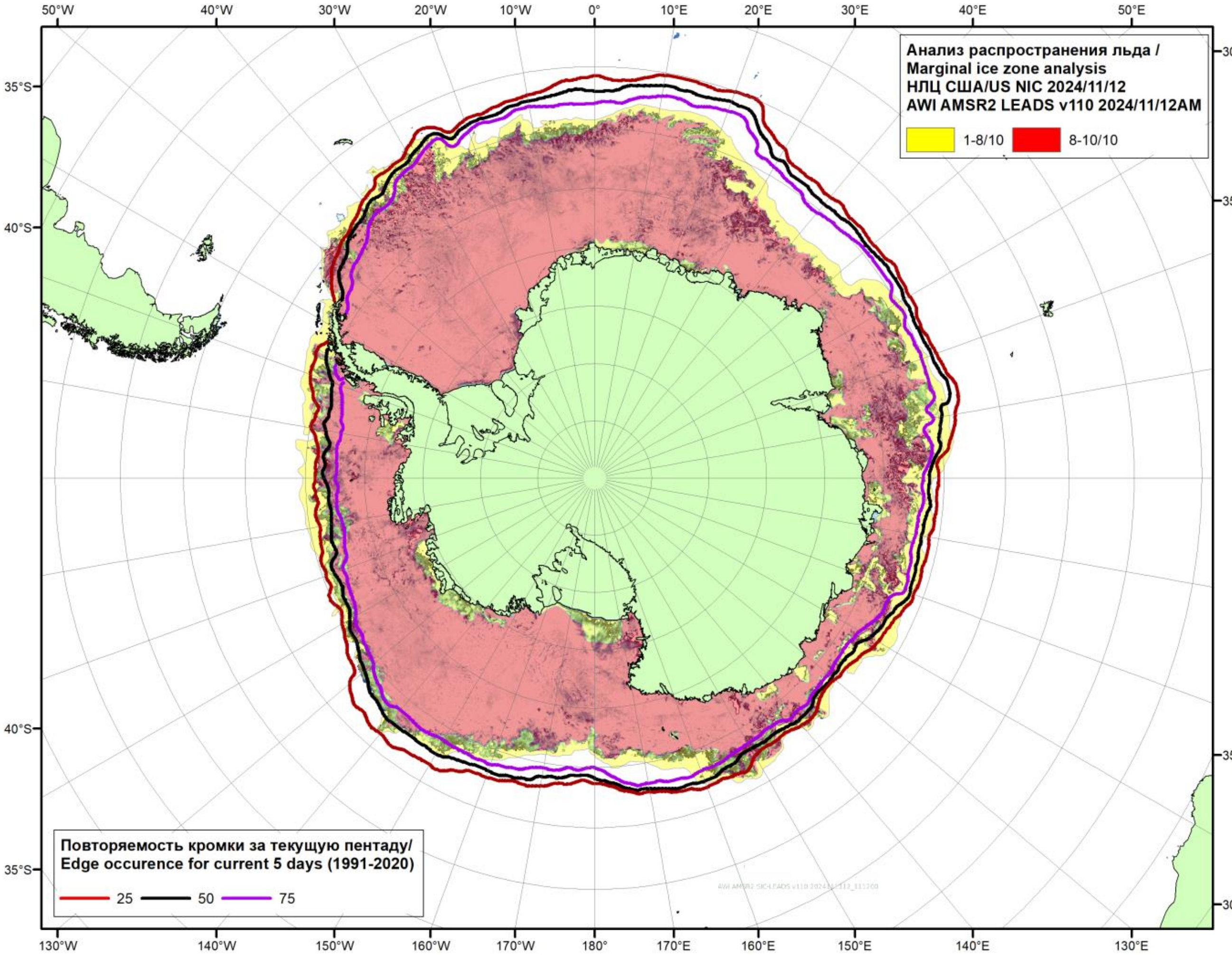
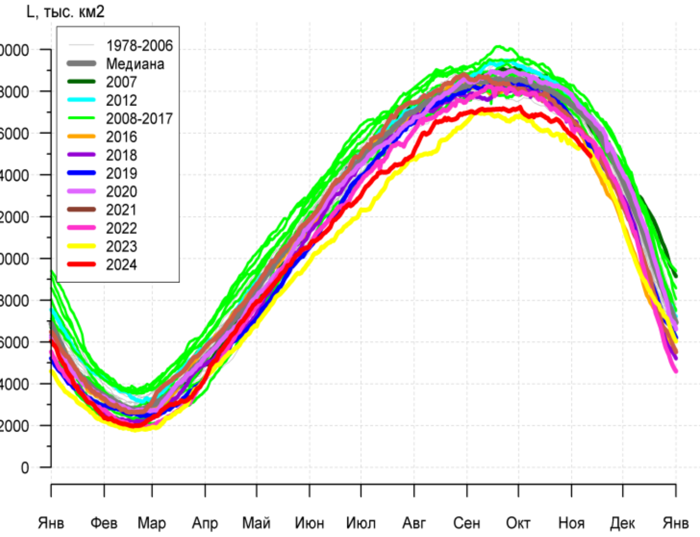


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов Южного океана за 12.11.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 06-10.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 12.11.2024 (AWI, v110).

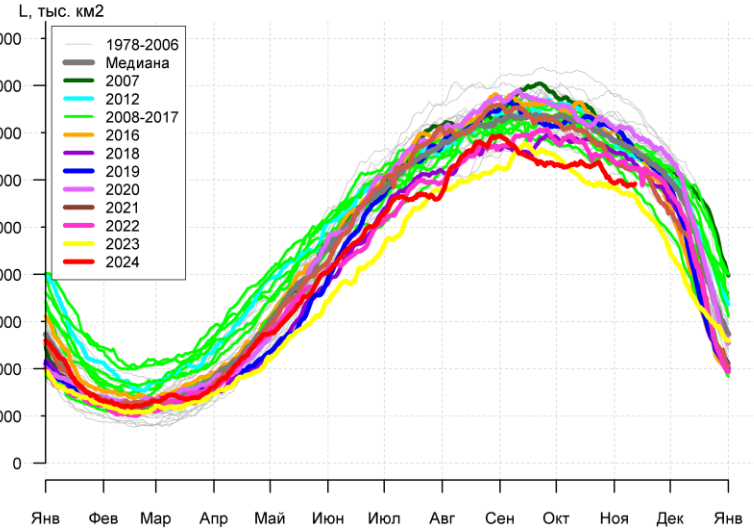
Таблица 4 – Линейные размеры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа НЛЦ США за 10.10.2024 / Table 4 – Southern Ocean tabular icebergs linear dimensions based on US NIC analysis for 2024-10-10

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**	**3690.4**	B09G	22.2	13.0	161.9
D15A	94.5	40.7	3052.6	A82	22.2	14.8	123.7
B22A	61.1	48.2	1698.7	D23	13.0	11.1	123.3
A81	51.9	46.3	1348.6	D32	16.7	11.1	120.9
A74A	55.6	33.3	1081.9	D20A	25.9	9.3	115.4
D15B	59.3	22.2	847.1	B47	35.2	9.3	100.7
C36	42.6	29.6	810.5	B39	14.8	7.4	92.9
B22F	40.7	27.8	684.5	B15AB	18.5	7.4	92.5
D33A	63.0	18.5	636.6	B22G	16.7	9.3	90.4
B09B	50.0	18.5	505.5	A76N	16.7	7.4	88.2
D35	51.9	11.1	386.4	C30	16.7	5.6	77.1
A76C	29.6	13.0	348.6	B45	13.0	7.4	76.5
A77	50.0	7.4	331.8	C31	16.7	5.6	72.1
D33B	38.9	22.2	312.2	C33	20.4	7.4	69.2
C21B	22.2	14.8	258.1	D36	20.4	9.3	67.5
D33C	27.8	13.0	227.4	C29	13.0	9.3	67.1
C15	25.9	18.5	220.7	B29	20.4	9.3	65.5
A76B	27.8	13.0	217.2	C24	20.4	5.6	62.3
A83	22.2	13.0	208.1	B38	11.1	7.4	60.0
C39	27.8	14.8	206.5	C35	14.8	9.3	57.7
C18B	37.0	7.4	205.9	A80D	11.1	9.3	55.7
A80A	18.5	16.7	182.5	C38B	14.8	13.0	48.5
D34	20.4	14.8	173.8				

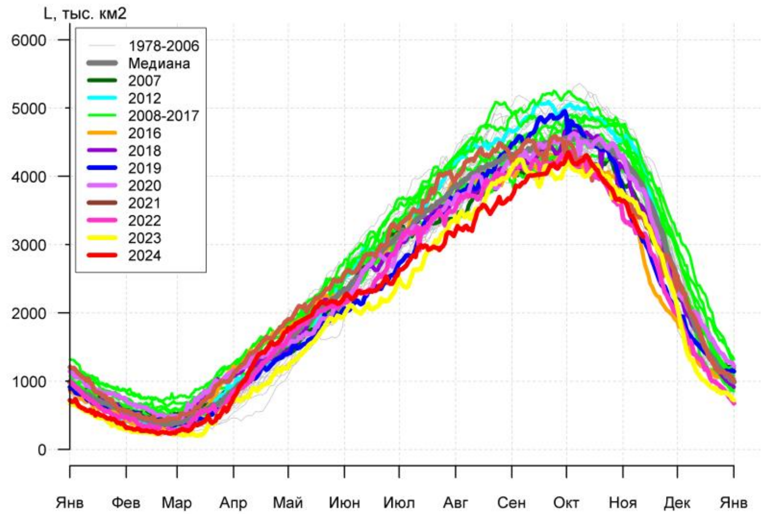
Суммарная площадь/Total area == **19524** кв. км/sq. km



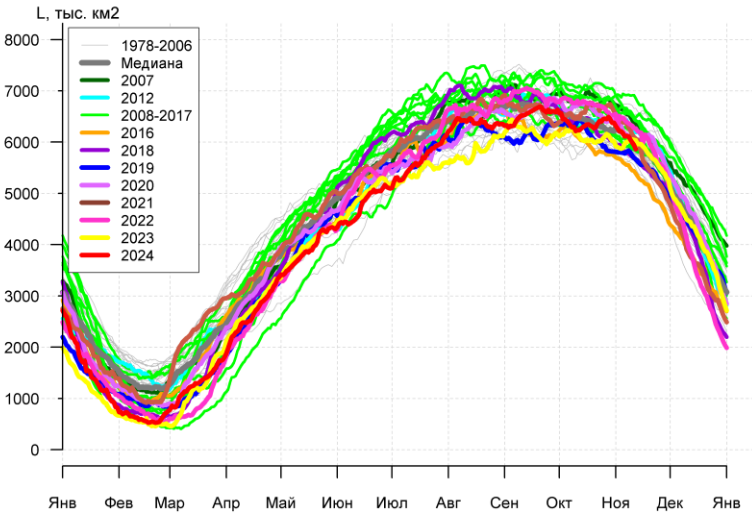
а)



б)



в)



г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 10.11.2024 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)

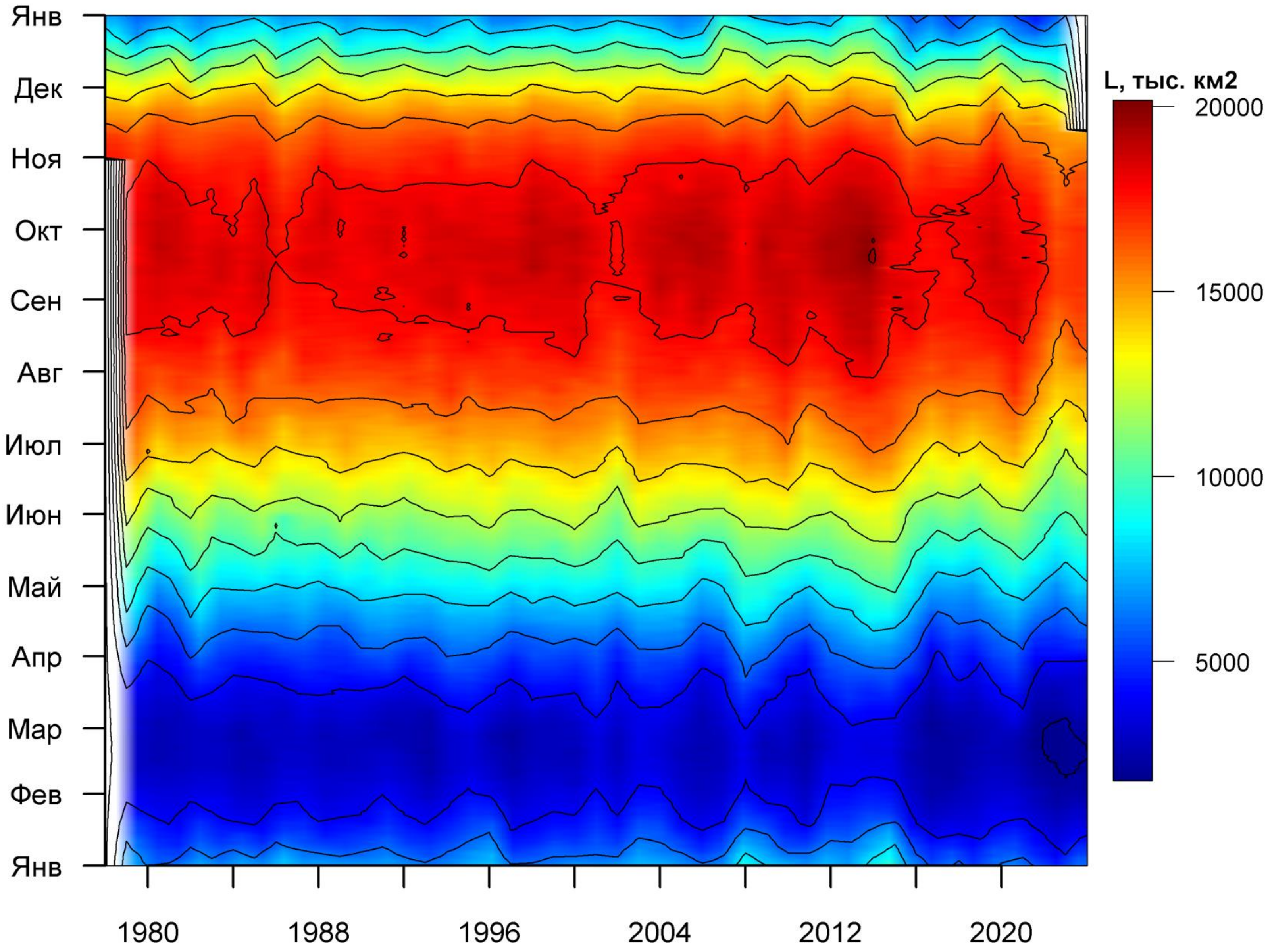


Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 - 10.11.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 04.11 - 10.11.2024 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-601.3	-62.2	-294.1	-245.0
тыс.кв.км/сут.	-85.9	-8.9	-42.0	-35.0

Таблица 6 - 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
11.10-10.11	16234.2	-937.7	-1742.2	-818.3	-578.9	465.6	-892.1	-1332.4
		-5.5	-9.7	-4.8	-3.4	3.0	-5.2	-7.6
04-10.11	15385.2	-613.3	-1795.7	-718.9	-594.7	85.1	-860.1	-1427.7
		-3.8	-10.5	-4.5	-3.7	0.6	-5.3	-8.5

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
11.10-10.11	6150.9	-985.9	-1041.0	-495.1	-372.4	268.8	-570.4	-778.2
		-13.8	-14.5	-7.4	-5.7	4.6	-8.5	-11.2
04-10.11	5924.6	-957.8	-1181.1	-345.2	-409.3	210.3	-540.5	-770.1
		-13.9	-16.6	-5.5	-6.5	3.7	-8.4	-11.5

Индоокеанский 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
11.10-10.11	3793.0	-255.2	-520.0	-45.1	106.8	-68.3	-308.7	-522.6
		-6.3	-12.1	-1.2	2.9	-1.8	-7.5	-12.1
04-10.11	3350.1	27.0	-577.2	-165.8	103.9	-257.7	-363.9	-647.9
		0.8	-14.7	-4.7	3.2	-7.1	-9.8	-16.2

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
11.10-10.11	6290.2	303.3	-181.2	-278.1	-313.4	265.0	-13.0	-31.6
		5.1	-2.8	-4.2	-4.7	4.4	-0.2	-0.5
04-10.11	6110.5	317.5	-37.5	-207.9	-289.4	132.6	44.4	-9.7
		5.5	-0.6	-3.3	-4.5	2.2	0.7	-0.2

Таблица 7 – 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
04-10.11	15085.1 10.11.2024	18031.5 04.11.2013	16813.0	16904.1

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	5676.8 09.11.2023	7807.8 04.11.1988	6694.7	6694.5

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	3116.5 10.11.2016	4705.7 04.11.1993	3998.0	4031.4

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
04-10.11	5448.5 10.11.2016	6944.6 05.11.2013	6120.2	6081.7

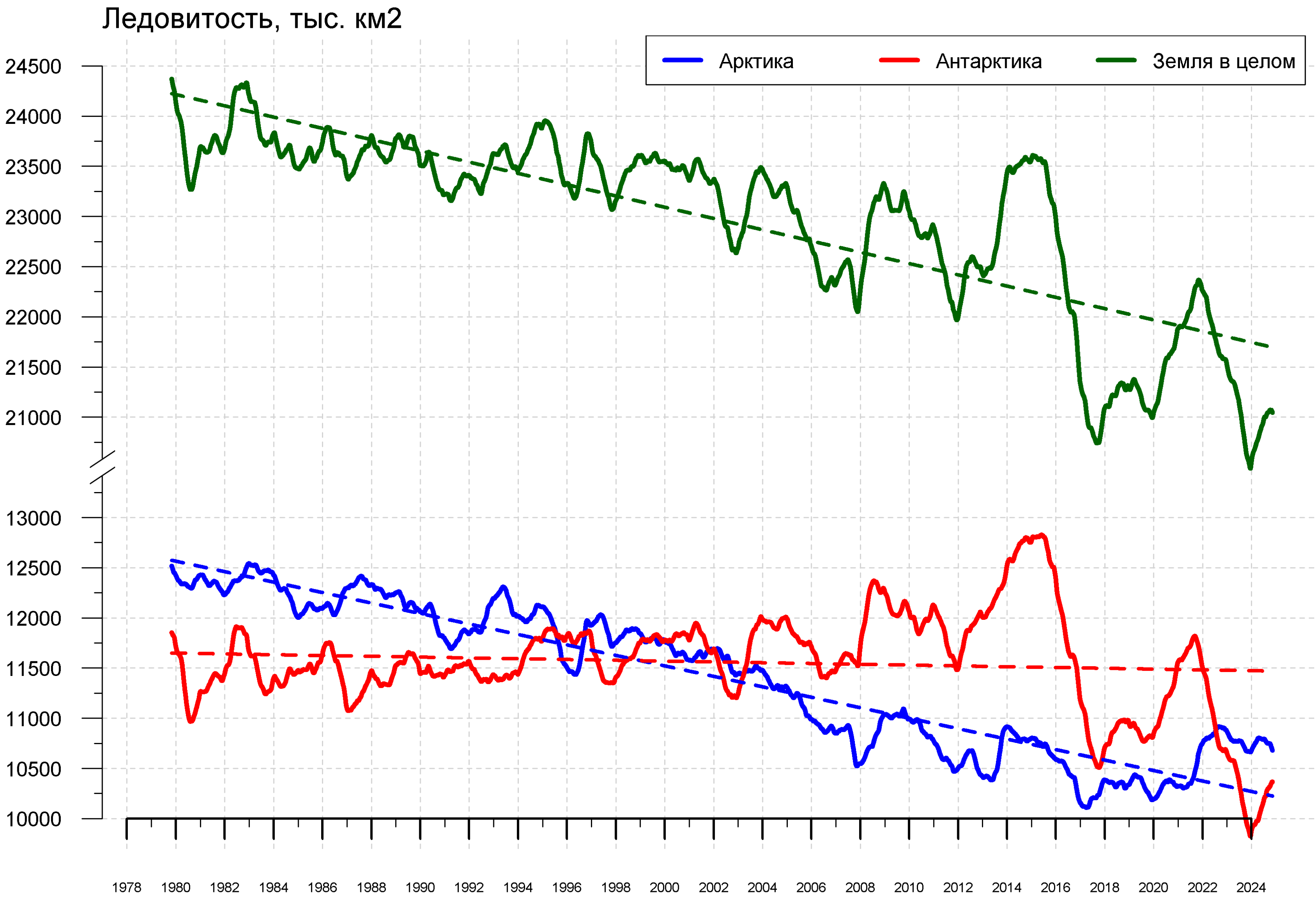


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 10.11.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

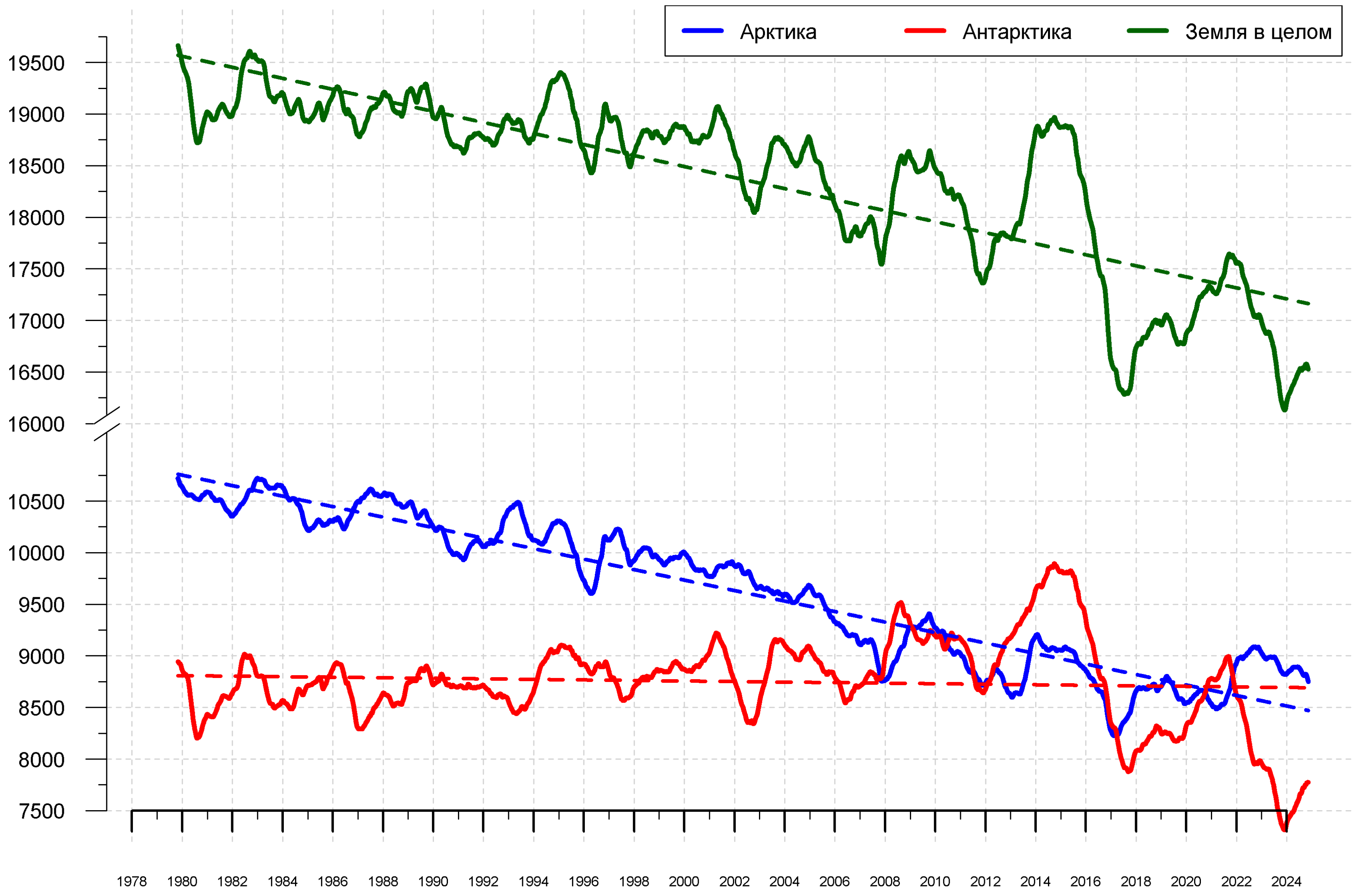


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 25.10.1978 по 10.11.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

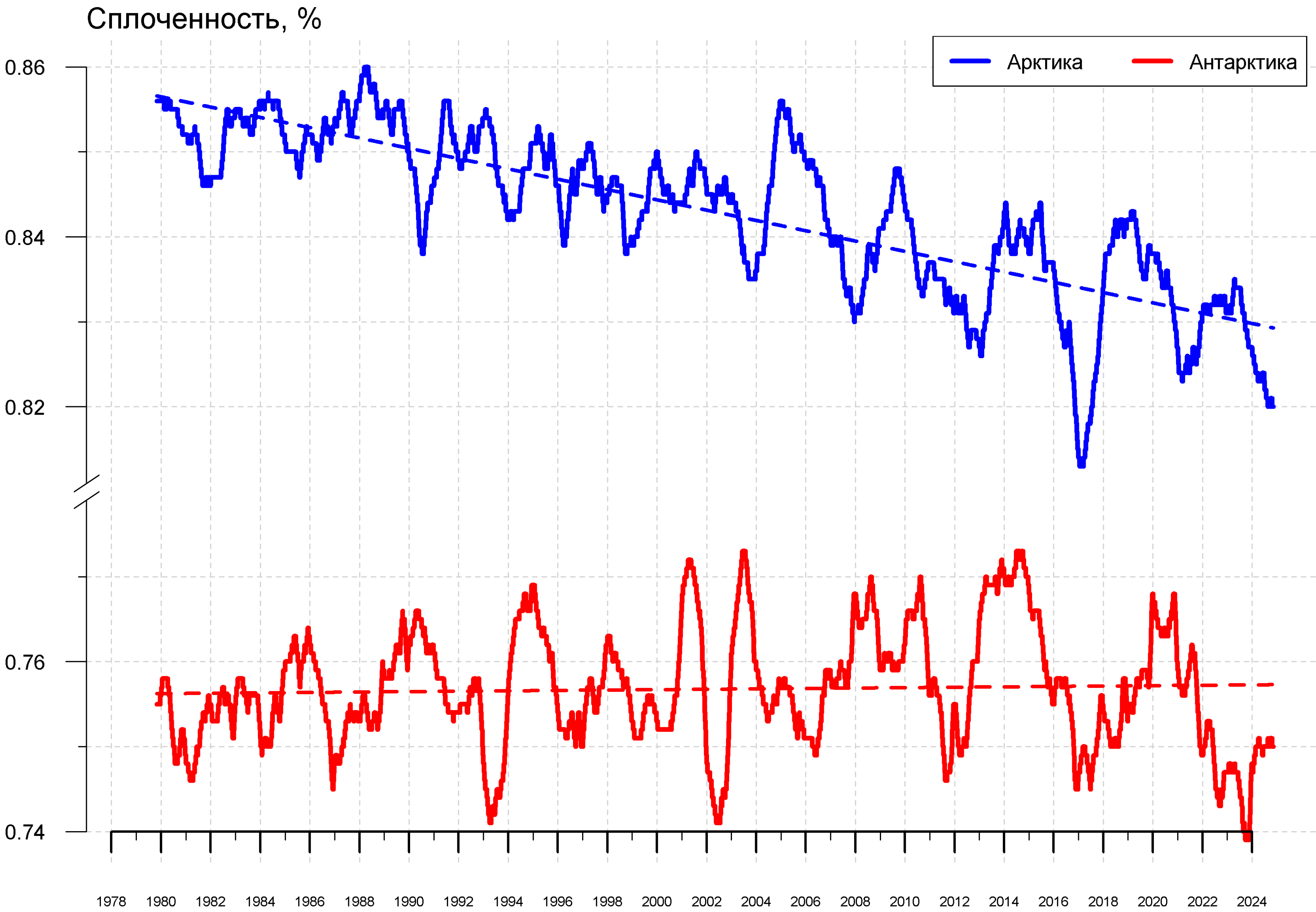


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 10.11.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

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.

04-10.11

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	8523.5	-725.3	-6.4	107.0	-863.6	-770.1	-425.2	-1369.2	7570.4	11356.3	9892.6	9999.9
		-7.8	-0.1	1.3	-9.2	-8.3	-4.8	-13.8	04.11.2016	10.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	1654.8	-601.5	13.9	-16.0	-393.6	-671.2	-366.2	-817.5	1508.6	3213.1	2472.3	2552.5
		-26.7	0.8	-1.0	-19.2	-28.9	-18.1	-33.1	04.11.2024	06.11.1982		
Гренландское море	480.7	-73.5	-36.5	4.9	15.8	-81.6	16.0	-47.3	358.0	714.5	528.0	517.5
		-13.3	-7.1	1.0	3.4	-14.5	3.4	-9.0	10.11.2017	06.11.1997		
Баренцево море	1.5	-119.4	-18.7	-5.4	-88.1	-145.0	-104.3	-290.3	0.0	696.4	291.8	291.0
		-98.8	-92.6	-78.3	-98.3	-99.0	-98.6	-99.5	04.11.2024	06.11.1982		
Карское море	386.5	-220.6	170.7	47.0	-146.7	-180.1	-105.4	-258.5	153.4	839.2	645.1	686.5
		-36.3	79.1	13.8	-27.5	-31.8	-21.4	-40.1	10.11.2012	04.11.1998		
Сектор 95°E-170°W	3315.7	347.6	-16.7	518.5	63.7	75.2	187.9	19.9	2455.7	3548.7	3295.8	3323.7
		11.7	-0.5	18.5	2.0	2.3	6.0	0.6	04.11.2020	04.11.1985		
Море Лаптевых	673.3	-1.0	-1.0	137.0	-1.0	-1.0	11.9	2.0	430.0	674.3	671.3	674.3
		-0.2	-0.2	25.5	-0.2	-0.2	1.8	0.3	04.11.2020	04.11.1978		
Восточно-Сибирское море	915.1	129.1	0.0	219.2	1.6	12.2	79.1	22.5	471.1	915.1	892.6	915.1
		16.4	0.0	31.5	0.2	1.4	9.5	2.5	04.11.2016	04.11.1979		
Чукотское море	302.1	217.5	-87.1	203.3	158.0	117.8	144.4	-3.6	25.4	597.3	305.6	304.0
		257.3	-22.4	206.0	109.7	63.9	91.6	-1.2	08.11.2019	04.11.1983		
Берингово море	15.0	-21.2	-37.8	-15.0	-15.6	0.0	-7.3	-37.3	1.8	198.4	52.2	41.8
		-58.6	-71.7	-50.1	-51.0	-0.1	-32.9	-71.3	05.11.2016	04.11.1985		
Сектор 170°W-45°W	3552.9	-471.5	-3.7	-395.5	-533.6	-174.2	-246.9	-571.5	3026.5	5032.9	4124.4	4139.8
		-11.7	-0.1	-10.0	-13.1	-4.7	-6.5	-13.9	04.11.2019	10.11.1986		
Море Бофорта	368.0	-118.6	55.2	-105.9	-109.2	-39.1	-66.0	-96.7	191.5	486.6	464.7	486.6
		-24.4	17.6	-22.3	-22.9	-9.6	-15.2	-20.8	04.11.2012	04.11.1978		
Гудзонов залив	26.1	3.8	-1.6	-10.0	-9.7	4.4	-7.6	-41.1	5.3	446.2	67.2	35.9
		17.1	-5.9	-27.8	-27.1	20.5	-22.5	-61.2	04.11.2021	10.11.1986		
Море Лабрадор	1.6	-8.2	-1.1	0.0	-3.3	-1.0	-1.6	-7.8	0.0	52.4	9.3	7.0
		-83.9	-41.8	1.9	-67.9	-38.9	-50.6	-83.2	05.11.2002	04.11.1984		
Дейвисов пролив	8.0	-58.5	-1.8	-9.1	-62.1	-1.0	-29.9	-61.2	4.2	283.3	69.2	42.5
		-87.9	-18.7	-53.3	-88.6	-11.5	-78.8	-88.4	09.11.2012	10.11.1983		
Канадский архипелаг	641.0	-265.5	-150.9	-226.2	-254.5	-119.8	-203.1	-271.4	600.0	1110.7	912.4	915.8
		-29.3	-19.1	-26.1	-28.4	-15.7	-24.1	-29.7	04.11.2024	09.11.1986		

11.10-10.11

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	7112.6	-321.7	69.6	604.1	-848.2	-716.3	-388.0	-1699.0	4785.3	11356.3	8778.6	9044.7
		-4.3	1.0	9.3	-10.7	-9.1	-5.2	-19.3	11.10.2012	10.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	1429.2	-477.6	-85.7	-40.4	-217.2	-513.1	-267.1	-736.0	1197.6	3213.1	2154.5	2210.8
		-25.0	-5.7	-2.7	-13.2	-26.4	-15.7	-34.0	11.10.2013	06.11.1982		
Гренландское море	383.9	-141.1	-112.9	-56.7	-29.1	-107.3	-24.3	-92.8	193.6	714.5	475.7	476.5
		-26.9	-22.7	-12.9	-7.1	-21.9	-6.0	-19.5	16.10.2017	06.11.1997		
Баренцево море	11.6	-59.7	1.8	5.2	-36.4	-62.5	-51.2	-194.6	0.0	696.4	202.0	167.7
		-83.8	18.1	80.5	-75.9	-84.4	-81.6	-94.4	14.10.2012	06.11.1982		
Карское море	234.7	-71.6	122.8	106.0	19.0	-134.1	-44.4	-255.5	8.1	839.2	485.5	563.3
		-23.4	109.7	82.3	8.8	-36.4	-15.9	-52.1	11.10.2009	17.10.1998		
Сектор 95°E-170°W	2894.3	718.2	179.1	1280.6	95.3	29.9	331.0	-129.1	911.9	3548.7	3018.1	3243.9
		33.0	6.6	79.4	3.4	1.0	12.9	-4.3	11.10.2020	04.11.1985		
Море Лаптевых	539.5	-55.2	55.4	355.0	-4.2	-32.9	56.2	-64.5	7.6	674.3	603.0	674.3
		-9.3	11.4	192.4	-0.8	-5.8	11.6	-10.7	11.10.2020	11.10.1979		
Восточно-Сибирское море	675.7	265.6	39.4	461.5	-45.3	7.5	95.1	-108.3	5.0	915.1	782.1	913.9
		64.8	6.2	215.4	-6.3	1.1	16.4	-13.8	11.10.2020	11.10.1983		
Чукотское море	213.7	184.4	-5.9	176.9	150.0	71.9	116.3	-14.1	1.8	597.3	224.4	211.3
		630.5	-2.7	480.0	235.3	50.7	119.4	-6.2	13.10.2005	03.11.1983		
Берингово море	18.2	-1.6	0.8	-4.9	3.1	4.4	2.9	-12.8	1.2	198.4	30.6	23.1
		-7.9	4.6	-21.0	20.4	31.6	18.6	-41.3	19.10.2017	04.11.1985		
Сектор 170°W-45°W	2789.1	-562.4	-23.8	-636.2	-726.3	-233.1	-451.9	-834.0	2091.0	5032.9	3605.9	3618.8
		-16.8	-0.8	-18.6	-20.7	-7.7	-13.9	-23.0	11.10.2012	10.11.1986		
Море Бофорта	167.4	-221.8	36.8	-246.9	-192.0	-55.8	-148.4	-227.5	5.8	486.6	393.6	463.3
		-57.0	28.2	-59.6	-53.4	-25.0	-47.0	-57.6	11.10.2024	11.10.1996		
Гудзонов залив	20.2	0.8	2.2	0.8	-5.8	2.2	-2.0	-20.6	5.3	446.2	37.5	24.2
		3.9	12.1	4.3	-22.2	12.5	-9.1	-50.5	04.11.2021	10.11.1986		
Море Лабрадор	0.6	-7.1	-0.3	-0.2	-0.9	-0.1	-0.4	-8.3	0.0	52.4	8.8	6.8
		-92.6	-35.4	-23.2	-60.9	-13.4	-38.3	-93.6	11.10.2011	04.11.1984		
Дейвисов пролив	11.7	-10.7	-2.2	-1.1	-15.2	3.3	-6.2	-23.5	3.0	283.3	33.2	14.0
		-47.7	-15.9	-8.5	-56.4	39.4	-34.5	-66.7	11.10.1991	10.11.1983		
Канадский архипелаг	399.2	-339.6	-240.3	-279.5	-311.6	-122.4	-279.1	-385.3	199.9	1110.7	780.3	787.3
		-46.0	-37.6	-41.2	-43.8	-23.5	-41.1	-49.1	13.10.2024	09.11.1986		

04-10.11

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	15385.2	-1648.3 -9.7	-1989.6 -11.5	-1795.7 -10.5	-594.7 -3.7	85.1 0.6	-860.1 -5.3	-1427.7 -8.5	15085.1 10.11.2024	18031.5 04.11.2013	16813.0	16904.1
Атлантический сектор	5924.6	-804.7 -12.0	-647.6 -9.9	-1181.1 -16.6	-409.3 -6.5	210.3 3.7	-540.5 -8.4	-770.1 -11.5	5676.8 09.11.2023	7807.8 04.11.1988	6694.7	6694.5
Западная часть моря Уэдделла	2303.4	-29.8 -1.3	64.0 2.9	45.1 2.0	205.3 9.8	143.9 6.7	145.5 6.7	126.0 5.8	1748.7 06.11.2001	2669.5 04.11.1980	2177.4	2196.1
Восточная часть моря Уэдделла	3621.2	-774.9 -17.6	-711.6 -16.4	-1226.2 -25.3	-614.5 -14.5	66.3 1.9	-686.1 -15.9	-896.1 -19.8	3523.6 05.11.2023	5410.3 04.11.1988	4517.3	4544.1
Индоокеанский сектор	3350.1	-387.2 -10.4	-1079.1 -24.4	-577.2 -14.7	103.9 3.2	-257.7 -7.1	-363.9 -9.8	-647.9 -16.2	3116.5 10.11.2016	4705.7 04.11.1993	3998.0	4031.4
Море Космонавтов	684.1	-424.6 -38.3	-557.7 -44.9	-532.5 -43.8	-486.6 -41.6	-441.6 -39.2	-425.0 -38.3	-493.5 -41.9	637.3 10.11.2024	1492.8 09.11.2003	1177.6	1193.4
Море Содружества	1221.3	-27.4 -2.2	-268.8 -18.0	22.2 1.8	95.9 8.5	31.2 2.6	-17.9 -1.4	-103.2 -7.8	830.2 10.11.2019	1634.5 04.11.2014	1324.5	1338.4
Море Моусона	1444.7	64.8 4.7	-252.6 -14.9	-66.8 -4.4	494.7 52.1	152.6 11.8	78.9 5.8	-51.2 -3.4	932.8 07.11.2022	2165.2 04.11.1978	1495.9	1484.7
Тихоокеанский сектор	6110.5	-456.4 -6.9	-262.8 -4.1	-37.5 -0.6	-289.4 -4.5	132.6 2.2	44.4 0.7	-9.7 -0.2	5448.5 10.11.2016	6944.6 05.11.2013	6120.2	6081.7
Море Росса	4985.4	-832.5 -14.3	-290.6 -5.5	-557.1 -10.1	-880.7 -15.0	79.0 1.6	-252.2 -4.8	-276.7 -5.3	4660.0 10.11.1979	5925.4 05.11.2022	5262.1	5254.4
Море Беллинсгаузена	1125.1	376.2 50.2	27.8 2.5	519.6 85.8	591.3 110.8	53.6 5.0	296.6 35.8	267.0 31.1	468.9 04.11.2008	1278.0 04.11.2017	858.1	837.5

11.10-10.11

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	16234.2	-1782.1	-1880.6	-1742.2	-578.9	465.6	-892.1	-1332.4	15085.1	19327.8	17570.4	17651.4
		-9.9	-10.4	-9.7	-3.4	3.0	-5.2	-7.6	10.11.2024	11.10.2013		
Атлантический сектор	6150.9	-1067.7	-887.0	-1041.0	-372.4	268.8	-570.4	-778.2	5676.8	8325.5	6935.8	6937.7
		-14.8	-12.6	-14.5	-5.7	4.6	-8.5	-11.2	09.11.2023	12.10.1980		
Западная часть моря Уэдделла	2336.8	20.1	89.8	13.6	255.7	126.8	124.9	104.1	1748.7	2959.9	2235.2	2243.7
		0.9	4.0	0.6	12.3	5.7	5.6	4.7	06.11.2001	11.10.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	3814.1	-1087.8	-976.8	-1054.6	-628.1	141.9	-695.3	-882.3	3523.6	5678.4	4700.6	4749.1
		-22.2	-20.4	-21.7	-14.1	3.9	-15.4	-18.8	05.11.2023	15.10.1992		
Индоокеанский сектор	3793.0	-226.0	-879.7	-520.0	106.8	-68.3	-308.7	-522.6	3116.5	5300.8	4311.5	4335.5
		-5.6	-18.8	-12.1	2.9	-1.8	-7.5	-12.1	10.11.2016	11.10.1993		
Море Космонавтов	821.4	-224.2	-419.2	-445.6	-390.8	-330.6	-355.7	-398.6	637.3	1675.6	1221.6	1221.9
		-21.4	-33.8	-35.2	-32.2	-28.7	-30.2	-32.7	10.11.2024	16.10.2010		
Море Содружества	1349.1	-57.2	-228.9	-60.0	1.7	45.5	-45.5	-111.3	830.2	1838.9	1461.5	1466.7
		-4.1	-14.5	-4.3	0.1	3.5	-3.3	-7.6	10.11.2019	18.10.2014		
Море Моусона	1622.5	55.4	-231.6	-14.4	496.0	216.8	92.5	-12.6	932.8	2254.3	1628.5	1621.7
		3.5	-12.5	-0.9	44.0	15.4	6.0	-0.8	07.11.2022	18.10.1993		
Тихоокеанский сектор	6290.2	-488.4	-114.0	-181.2	-313.4	265.0	-13.0	-31.6	5448.5	7258.9	6323.0	6290.5
		-7.2	-1.8	-2.8	-4.7	4.4	-0.2	-0.5	10.11.2016	18.10.1990		
Море Росса	5080.2	-992.4	-345.0	-476.1	-952.7	213.5	-280.2	-315.4	4621.5	6277.6	5399.3	5364.7
		-16.3	-6.4	-8.6	-15.8	4.4	-5.2	-5.8	11.10.1987	23.10.1999		
Море Беллинсгаузена	1210.0	504.0	231.0	294.8	639.4	51.6	267.2	283.7	429.3	1497.7	923.7	916.5
		71.4	23.6	32.2	112.0	4.5	28.3	30.6	31.10.2008	20.10.1994		

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

04-10.11

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	746.2	179.1	68.8	-7.0
тыс.кв.км/сут.	106.6	25.6	9.8	-1.0

04-10.11

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	65.5	16.9	-1.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	9.4	2.4	-0.1	0.0

04-10.11

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	59.3	-6.2	550.2	143.7
тыс.кв.км/сут.	8.5	-0.9	78.6	20.5

04-10.11

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	5.7	1.3	-3.8	158.6
тыс.кв.км/сут.	0.8	0.2	-0.5	22.7

04-10.11

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-601.3	-62.2	-55.4	-6.8
тыс.кв.км/сут.	-85.9	-8.9	-7.9	-1.0

04-10.11

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-294.1	-132.3	-98.1	-63.7
тыс.кв.км/сут.	-42.0	-18.9	-14.0	-9.1

04-10.11

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-245.0	-284.3	39.3	
тыс.кв.км/сут.	-35.0	-40.6	5.6	

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 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 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/.

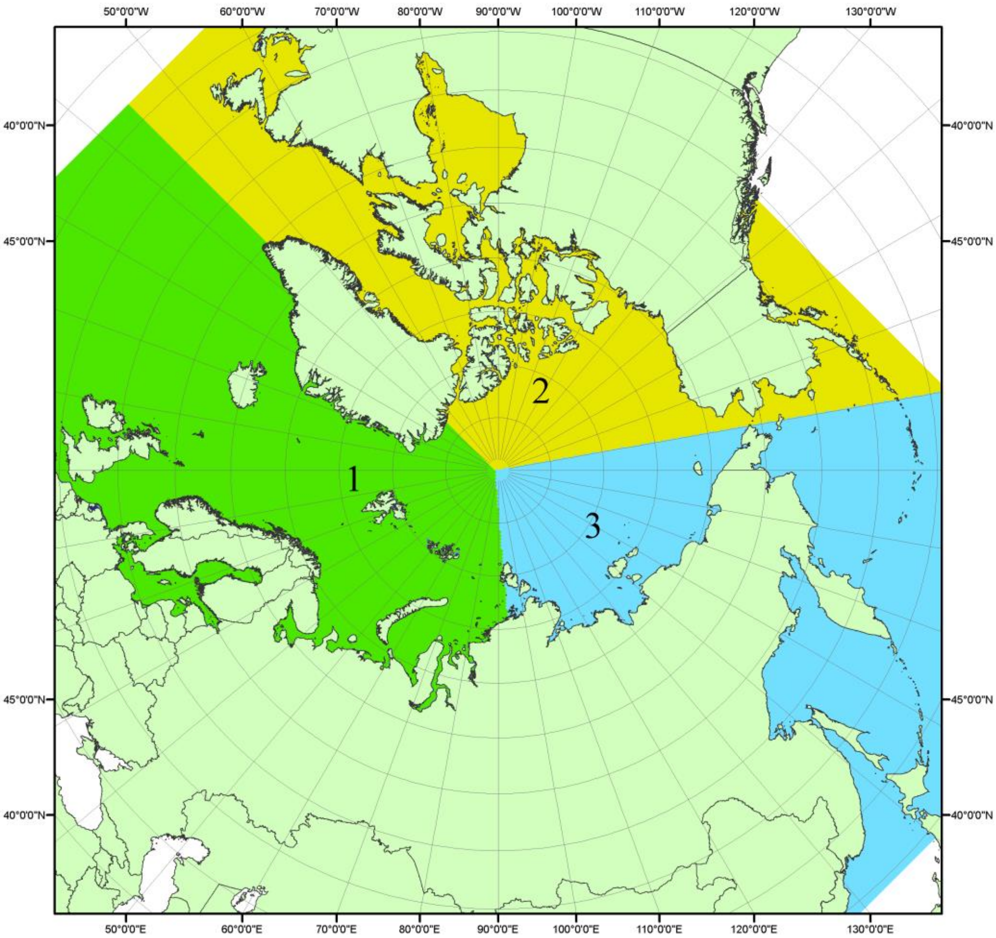


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

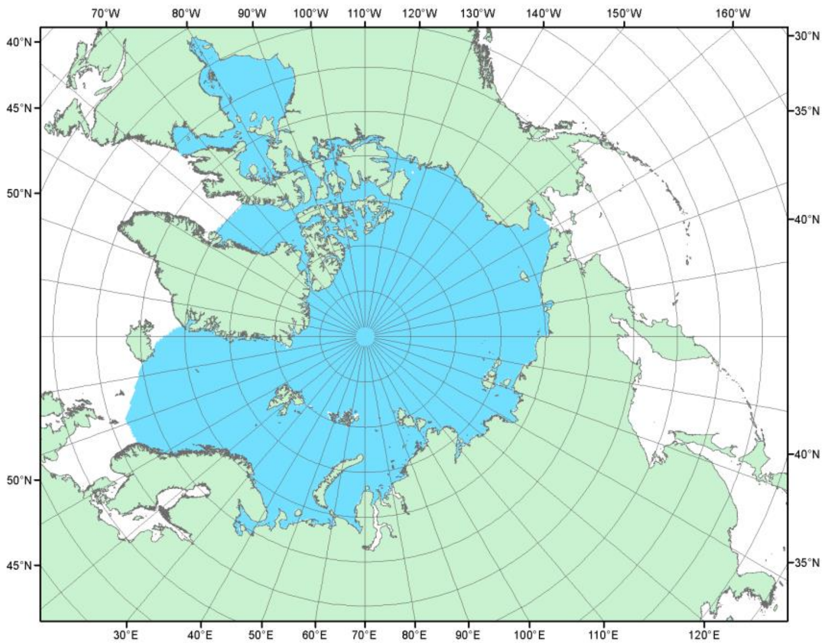


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

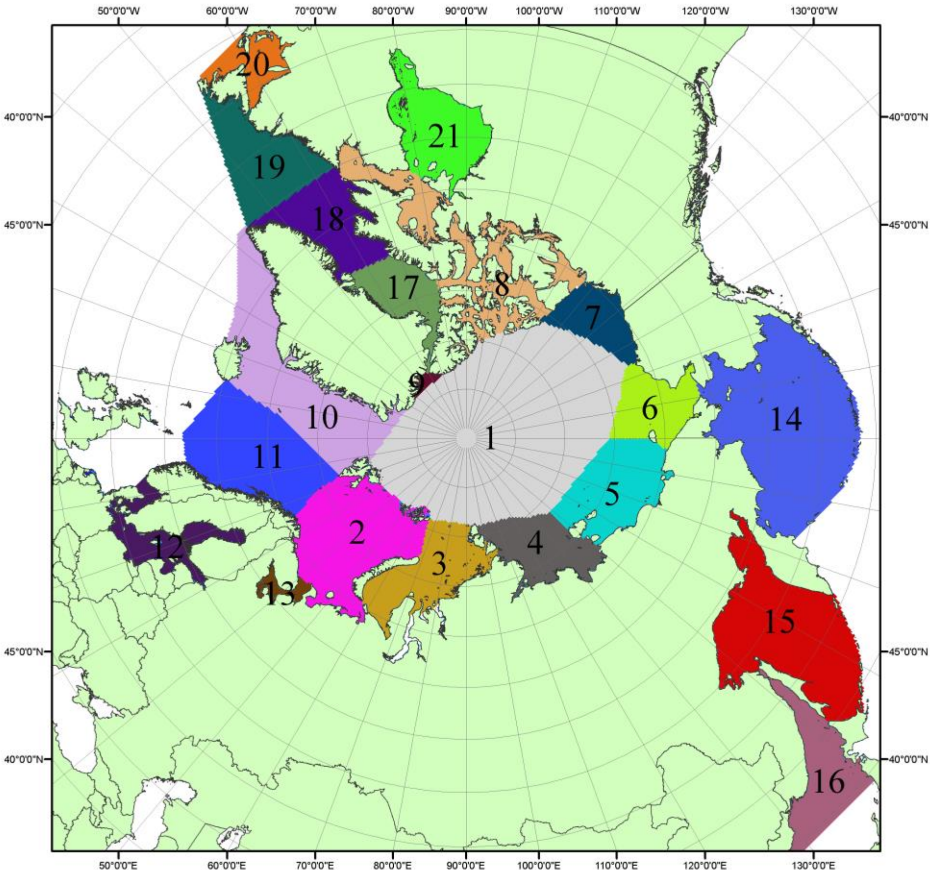


Рисунок П3 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

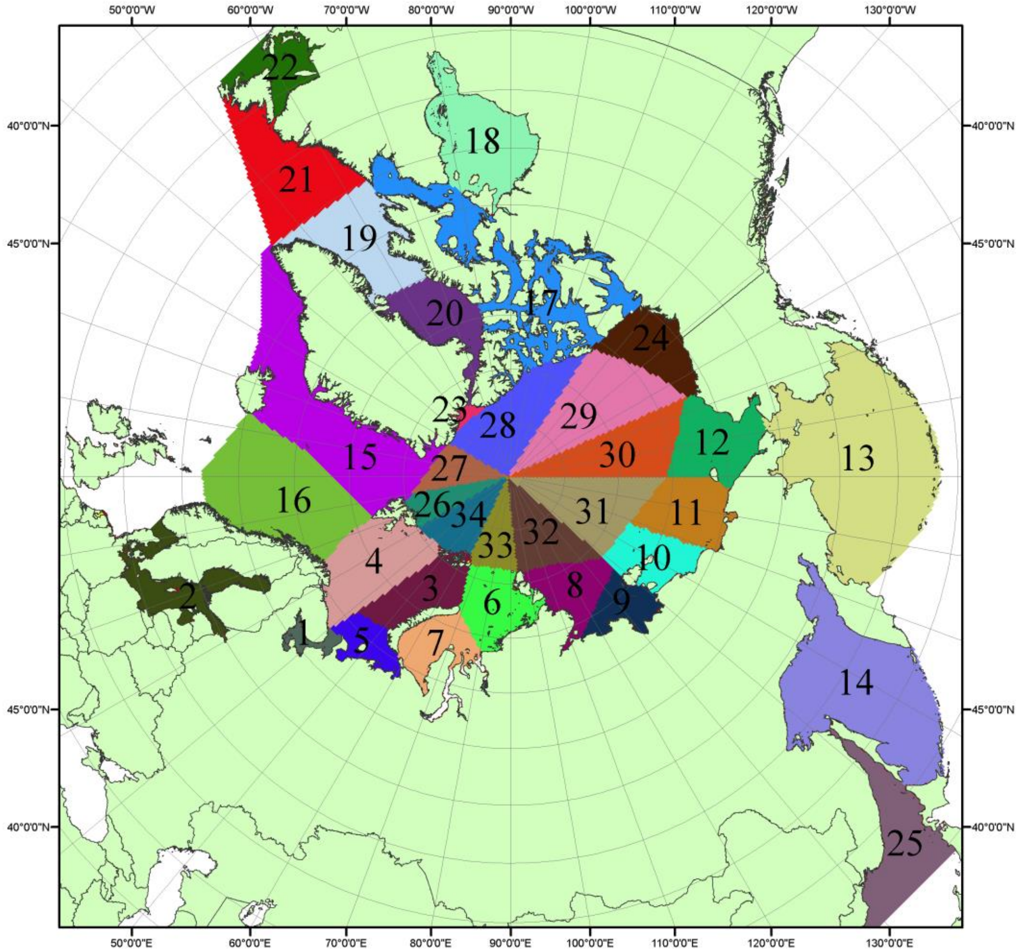


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

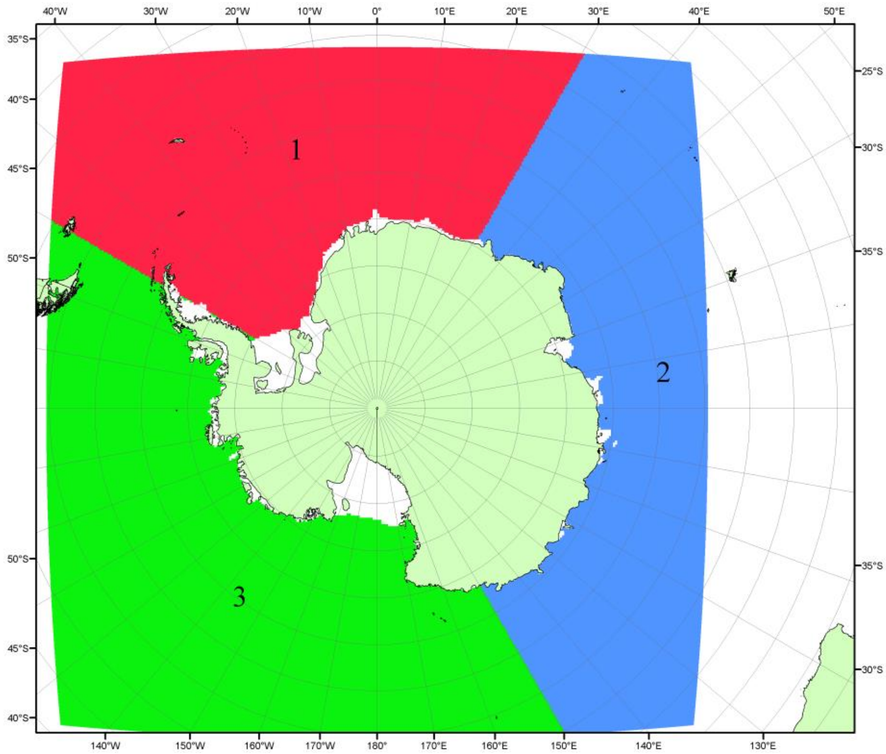


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

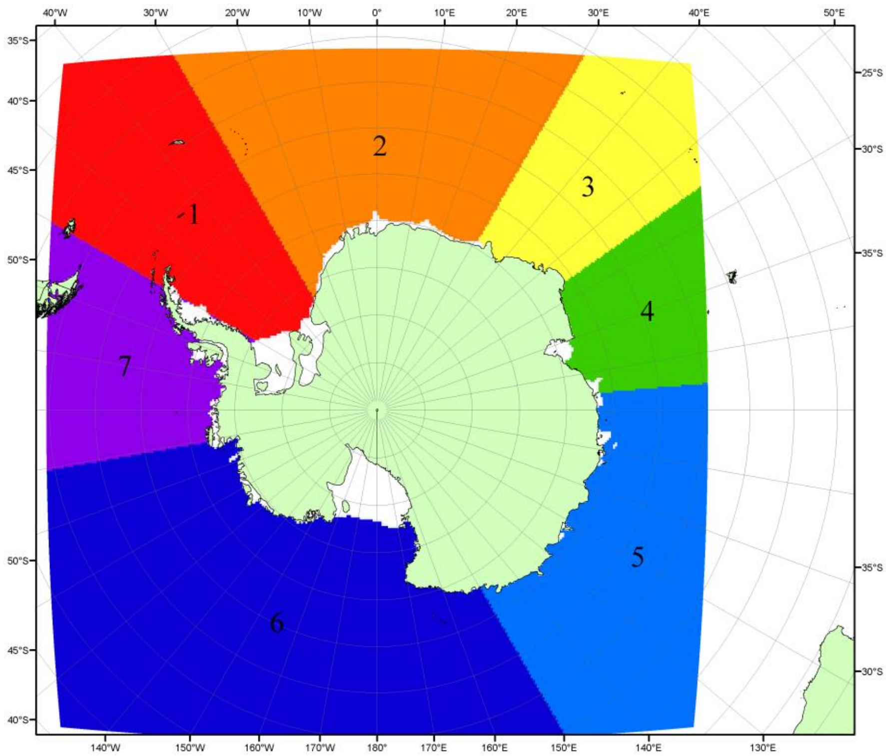


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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 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).