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

28.10.2024 – 06.11.2024

№ 45(683)

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 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 6
Рисунок 2а – Обзорная ледовая карта СЛО за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2019. 9
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 10
Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института 11
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики по расчетам МЦД МЛ ААНИИ, источник данных EUMETSAT OSISAF, AMSR-2. 12
Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 13
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) 14
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 16
Таблица 2 – Медианные значения ледовитости для Северной полярной области и 3-х меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2006-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 16
Таблица 3 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM 16
Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и её трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам. ..19
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области с 26.10.1978 по текущий момент времени 20
Рисунок 4 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же промежутки за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM. .....
Южный океан 21
Рисунок 5 а,б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности и преобладающему возрасту) 19,22
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США. 23
Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана .....
Таблица 4 – Параметры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ 23
Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам 25
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени. 26
Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же промежуток за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM .....
Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Южного океана за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 27
Таблица 6 – Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2007-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM 27
Таблица 7 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM 27

Земля в целом

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

Северное Полушарие

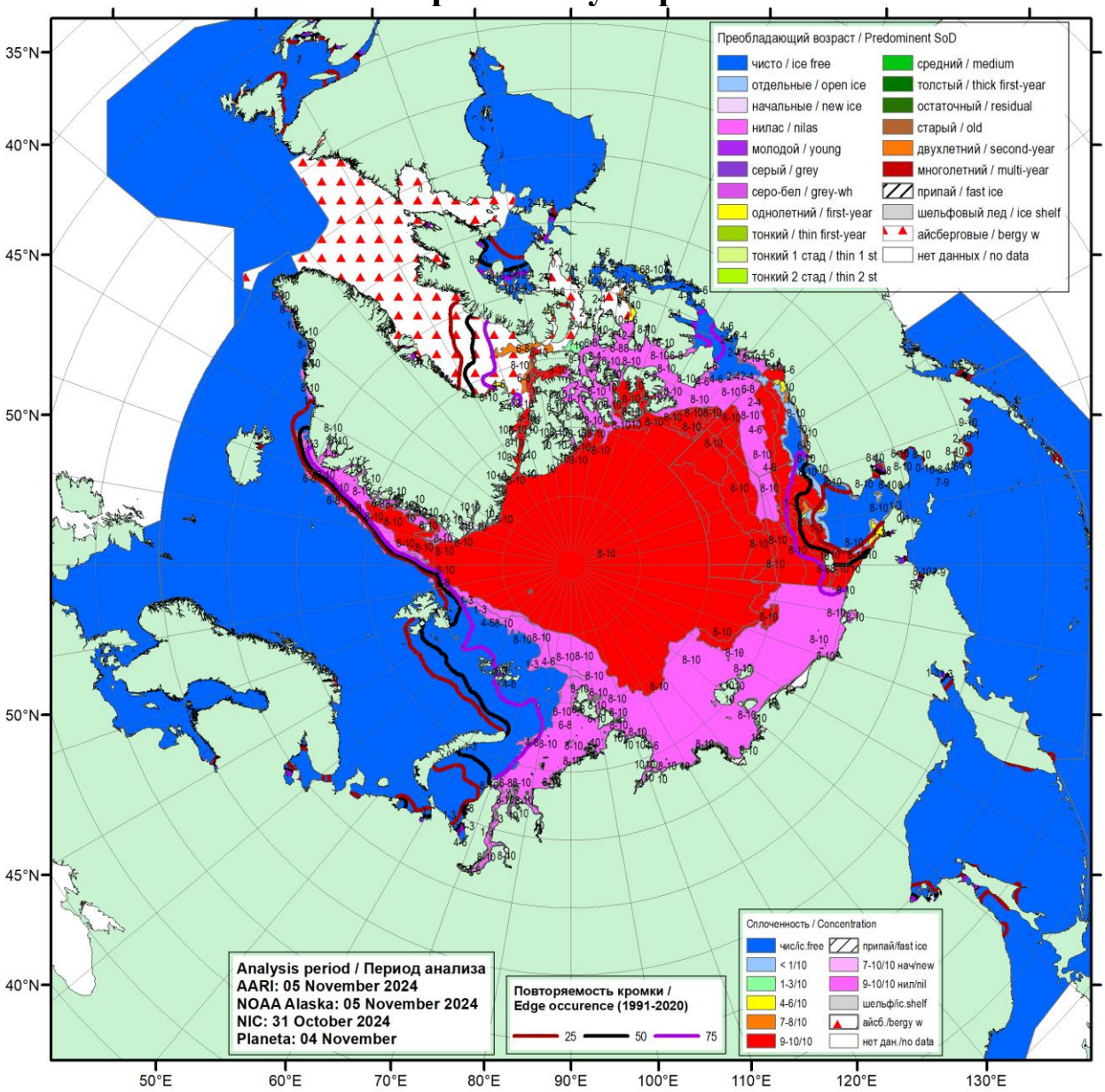


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 31.10 - 05.11.2024 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (29.10), НОАА Аляска (05.11), НИЦ Планета (04.11), Национального ледового центра США (31.10) и повторяемость кромки за 01-05.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

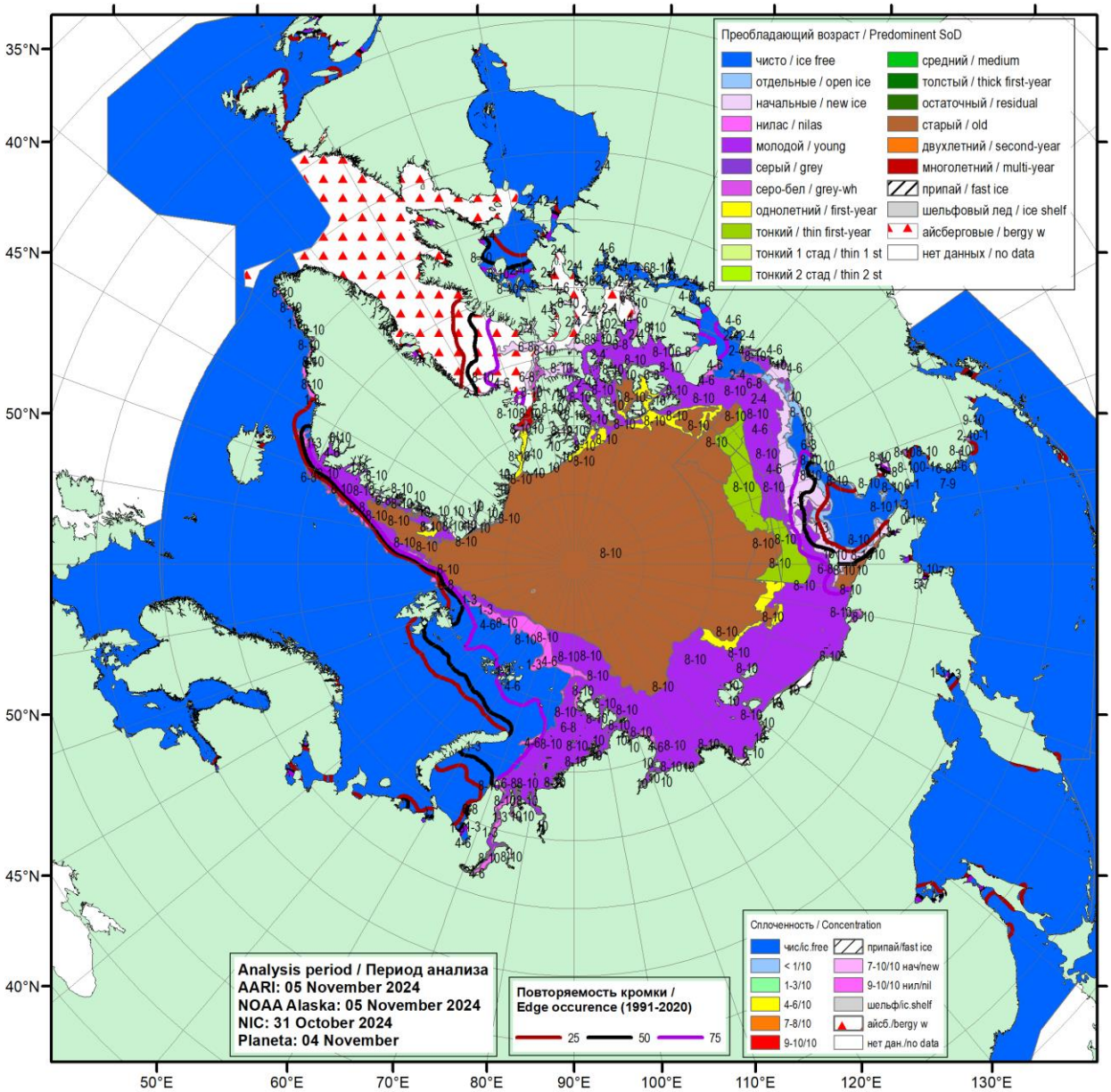


Рисунок 1б – Обзорная ледовая карта СЛО за 31.10 - 05.11.2024 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (29.10), НОАА Аляска (05.11), НИЦ Планета (04.11), Национального ледового центра США (31.10) и повторяемость кромки за 01-05.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

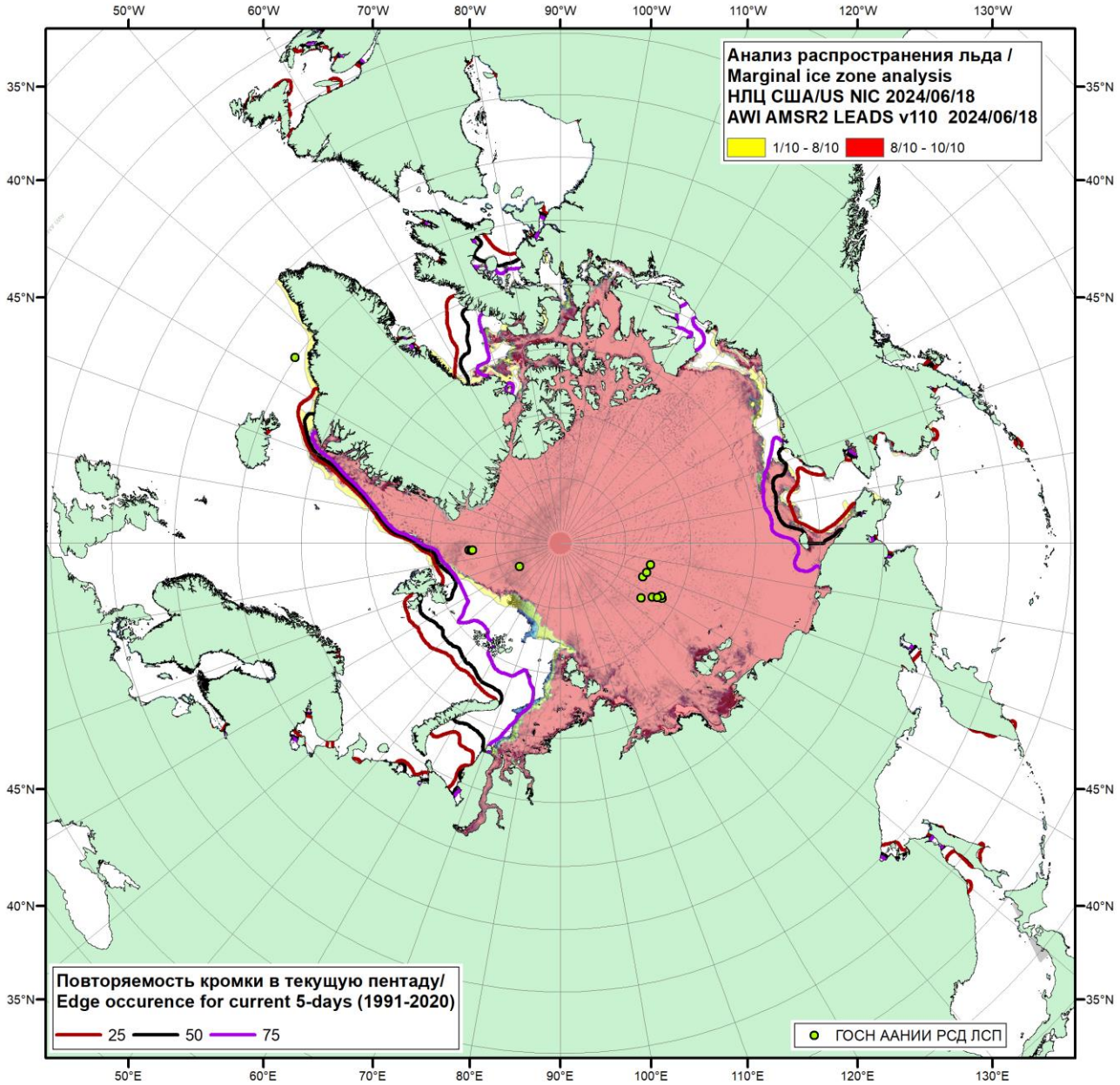
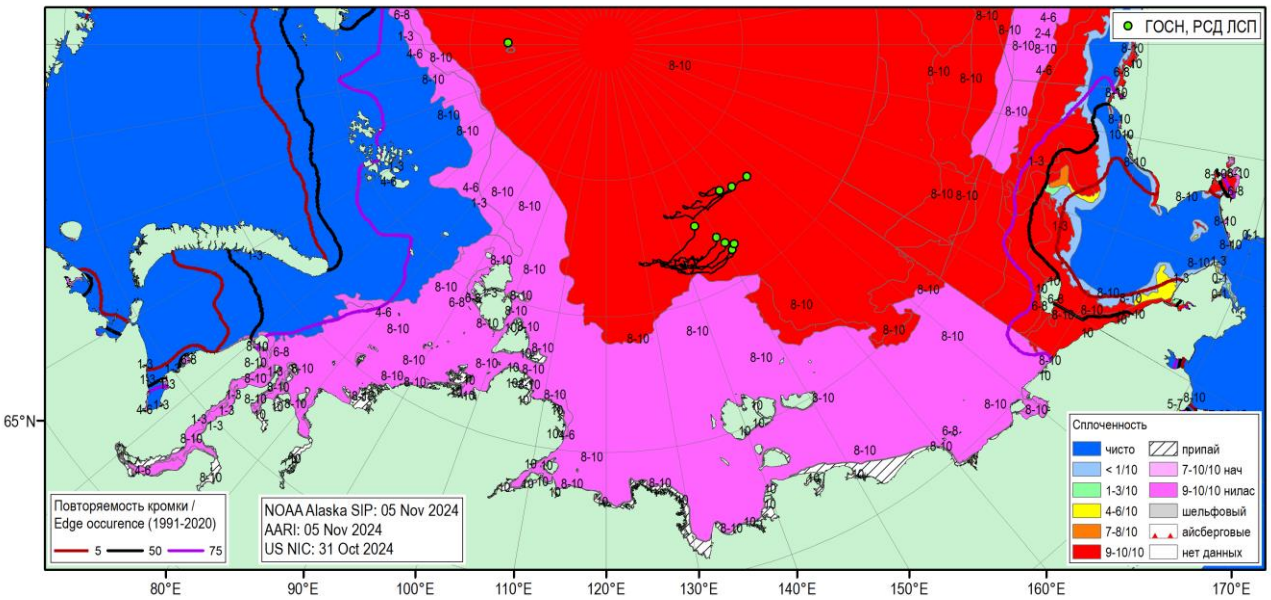
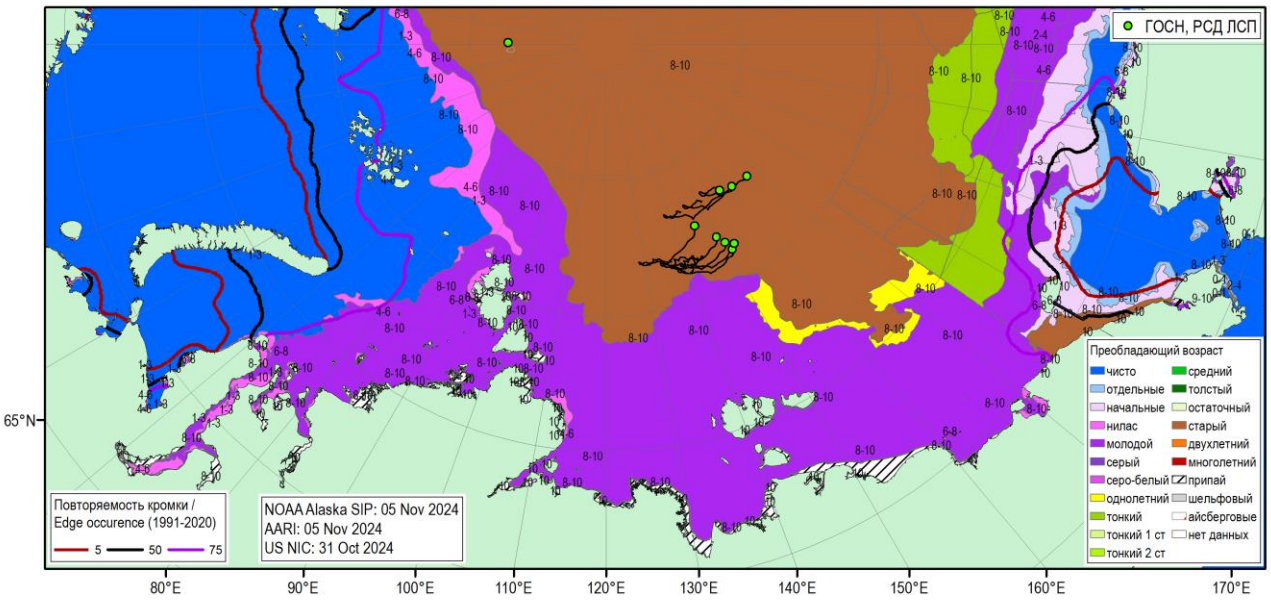
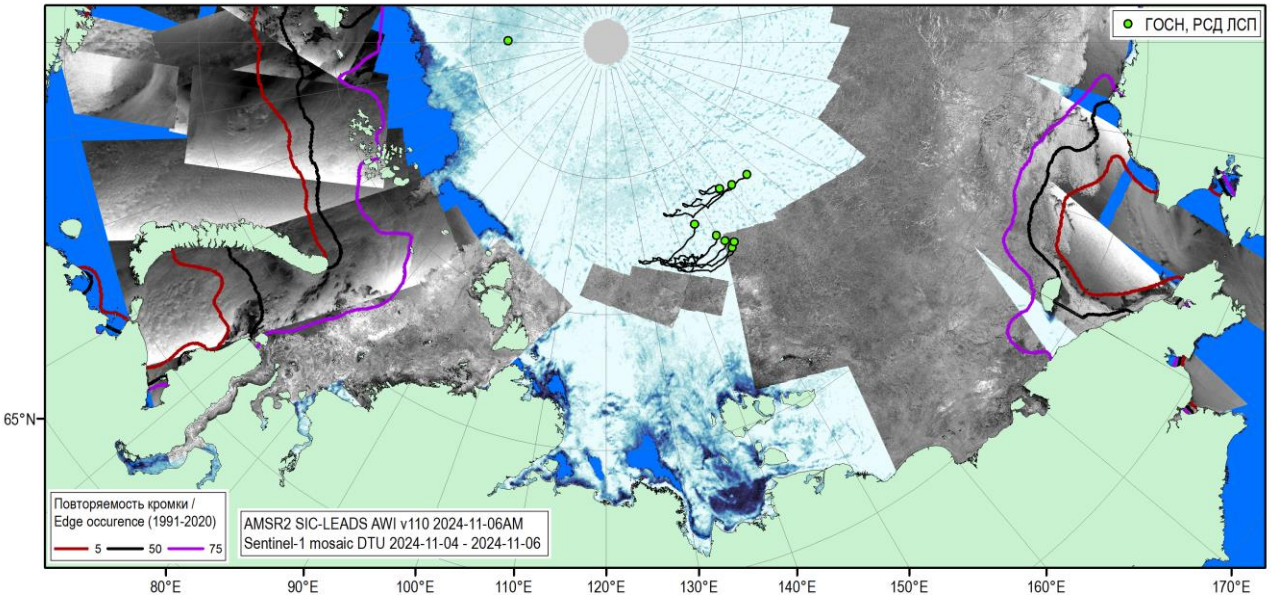


Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 05.11.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 01-05.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 05.11.2024 (AWI, v110).


ГОСН, РСД ЛСП
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
Повторяемость кромки /
Edge occurence (1991-2020)
5
50
75
NOAA Alaska SIP: 05 Nov 2024
AARI: 05 Nov 2024
US NIC: 31 Oct 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
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
Повторяемость кромки /
Edge occurence (1991-2020)
5
50
75
NOAA Alaska SIP: 05 Nov 2024
AARI: 05 Nov 2024
US NIC: 31 Oct 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

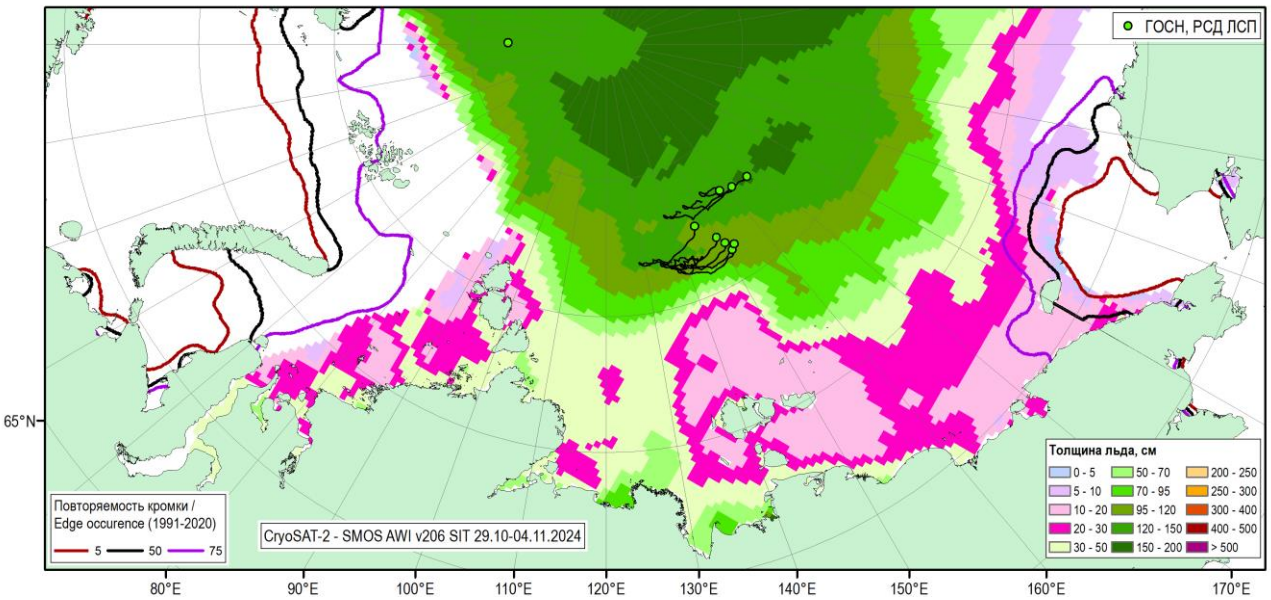


Рисунок 1г – Обзорная ледовая карта СМП за 31.10 - 05.11.2024 г. на основе ледового анализа ААНИИ (29.10), НОАА Аляска (05.11), НИЦ Планета (28.10), Национального ледового центра США (31.10) и повторяемость кромки за 01-05.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), оценка сплоченности льда и положения полыней за 05.11.2024 на основе данных AMSR2 (AWI, ver.110), совмещенная с мозаикой радиолокационных снимков ИСЗ Sentinel-1 за 04-06.11.2024 (DTU) и оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS за 29.10-04.11.2024 (AWI, ver.2.6)

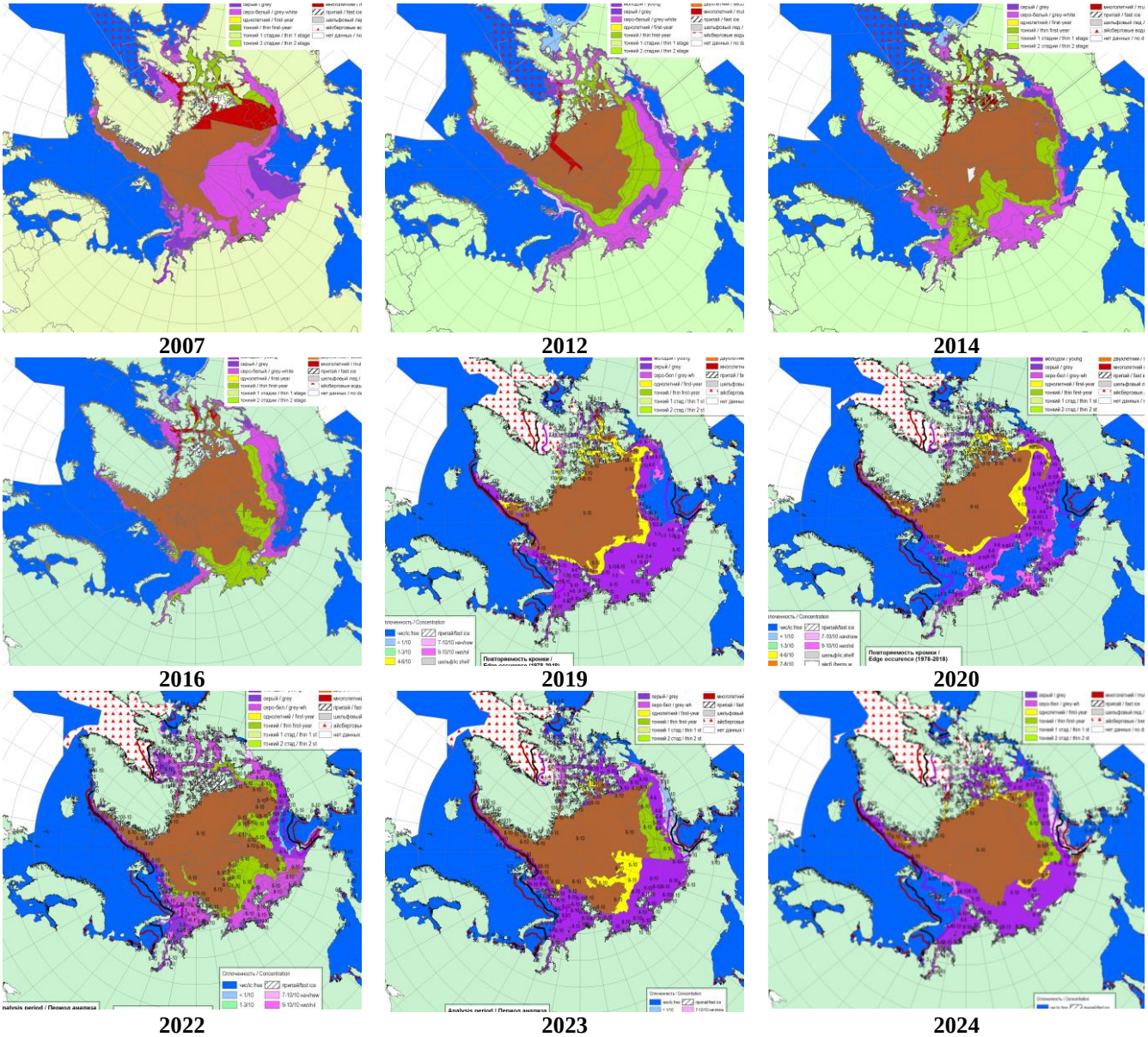
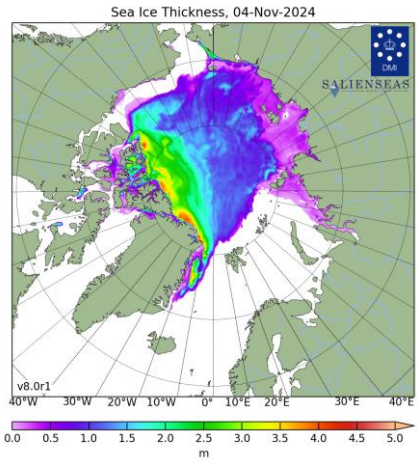
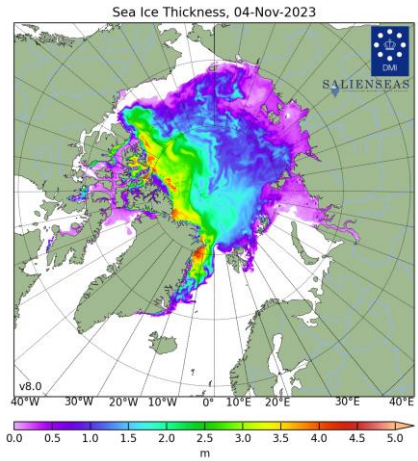


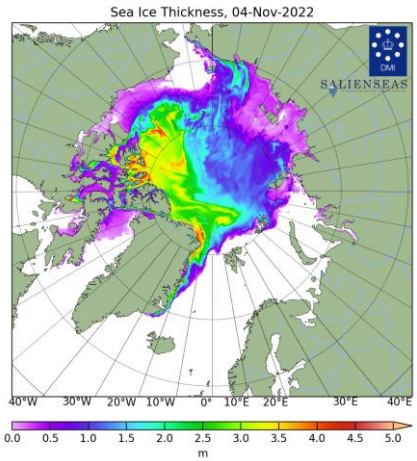
Рисунок 2а – Ледовые условия за 31.10-05.11.2024г. и аналогичные периоды 2007-2023 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и НОАА Аляска.



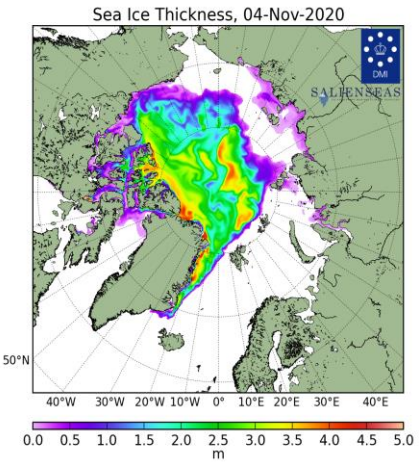
2024



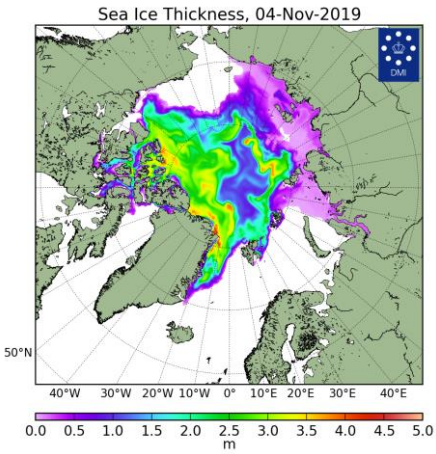
2023



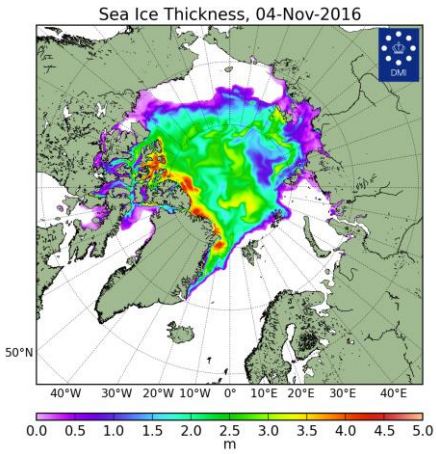
2022



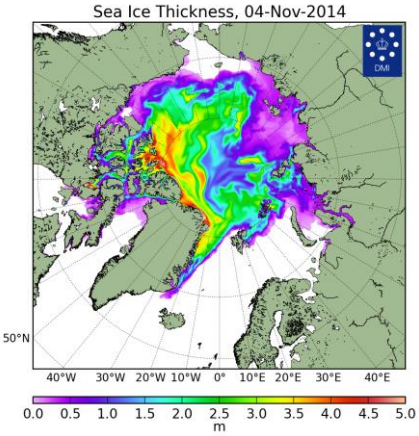
2020



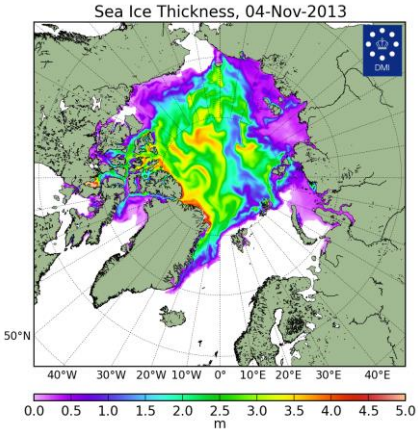
2019



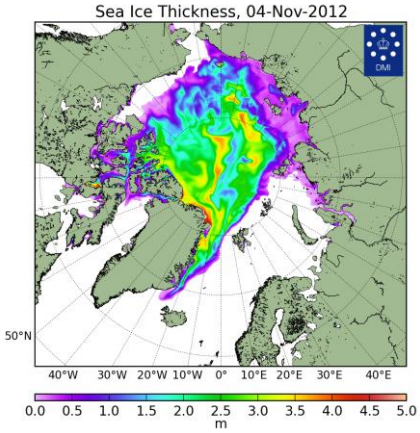
2016



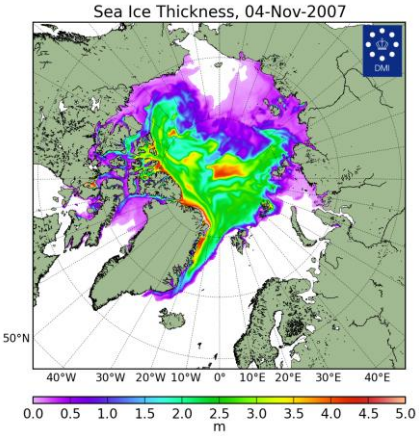
2014



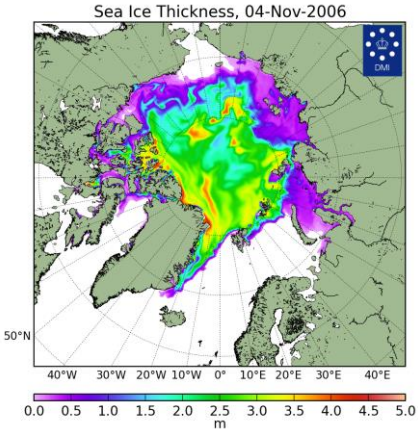
2013



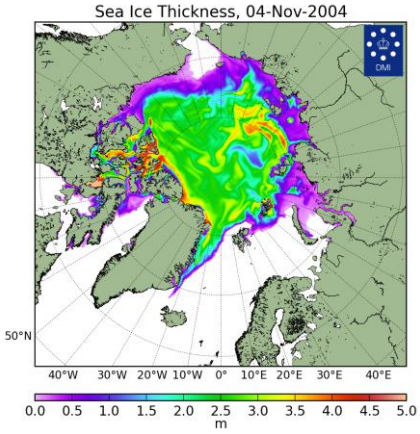
2012



2007



2006



2004

Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 04.11 за 2004-2024 гг.

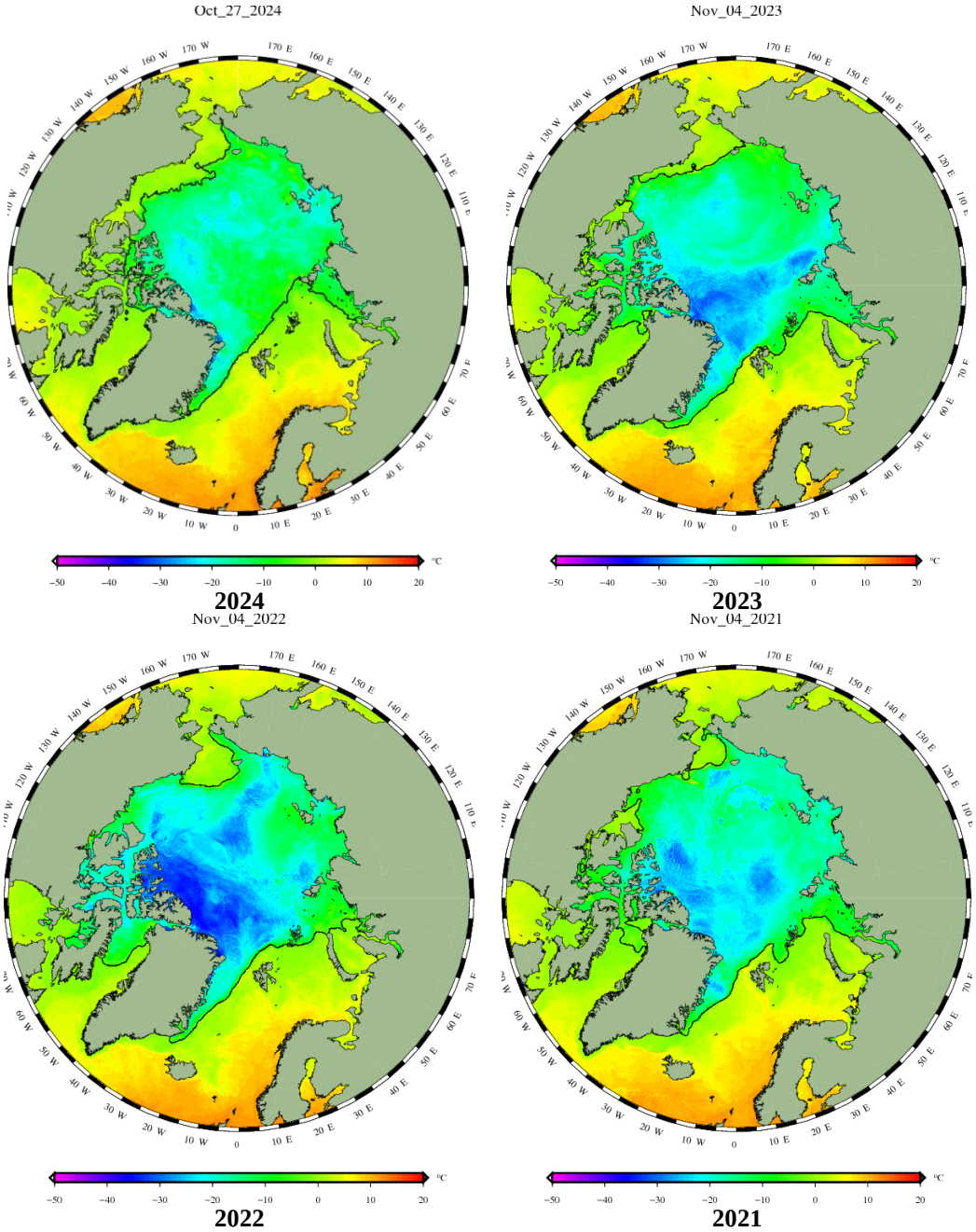


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 02.11-04.11 2021-2024 гг. (http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099)

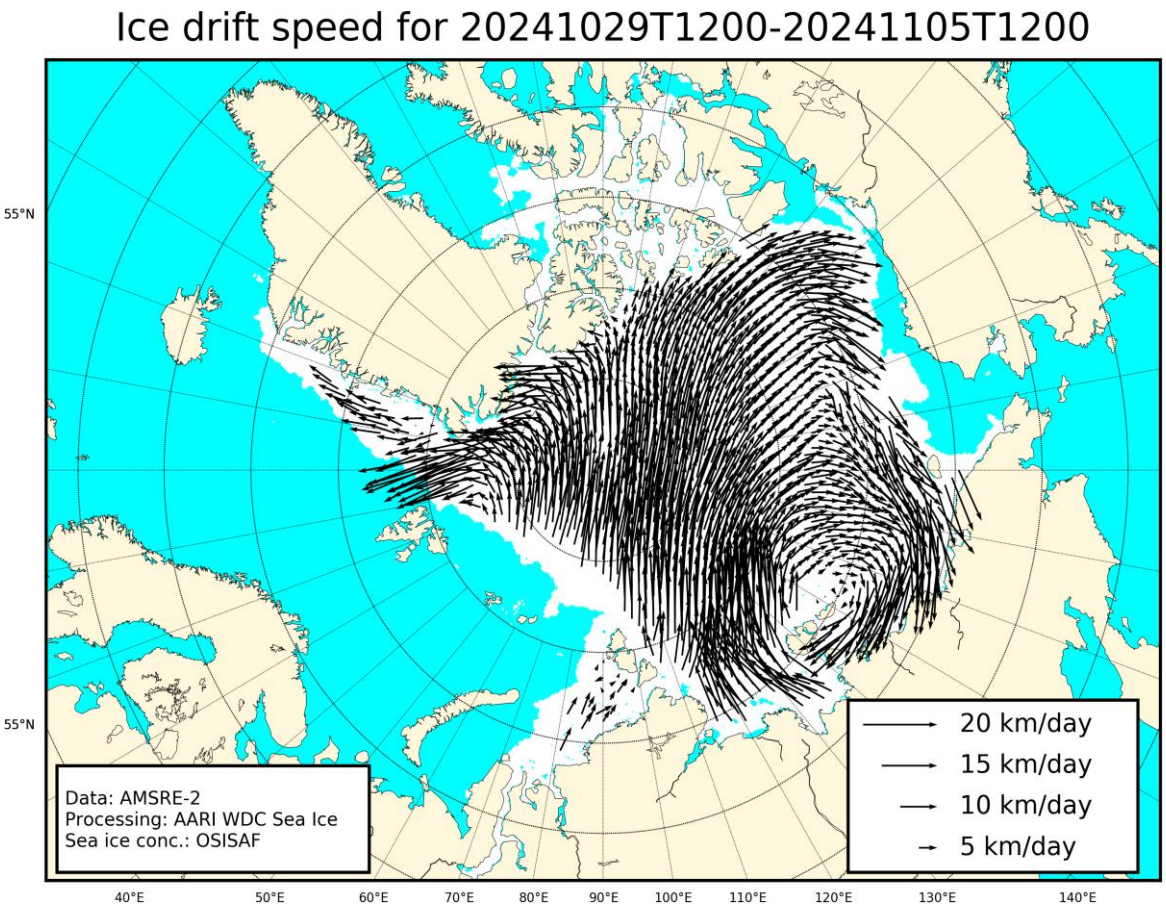


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю, источник OSI SAF EUMETSAT.

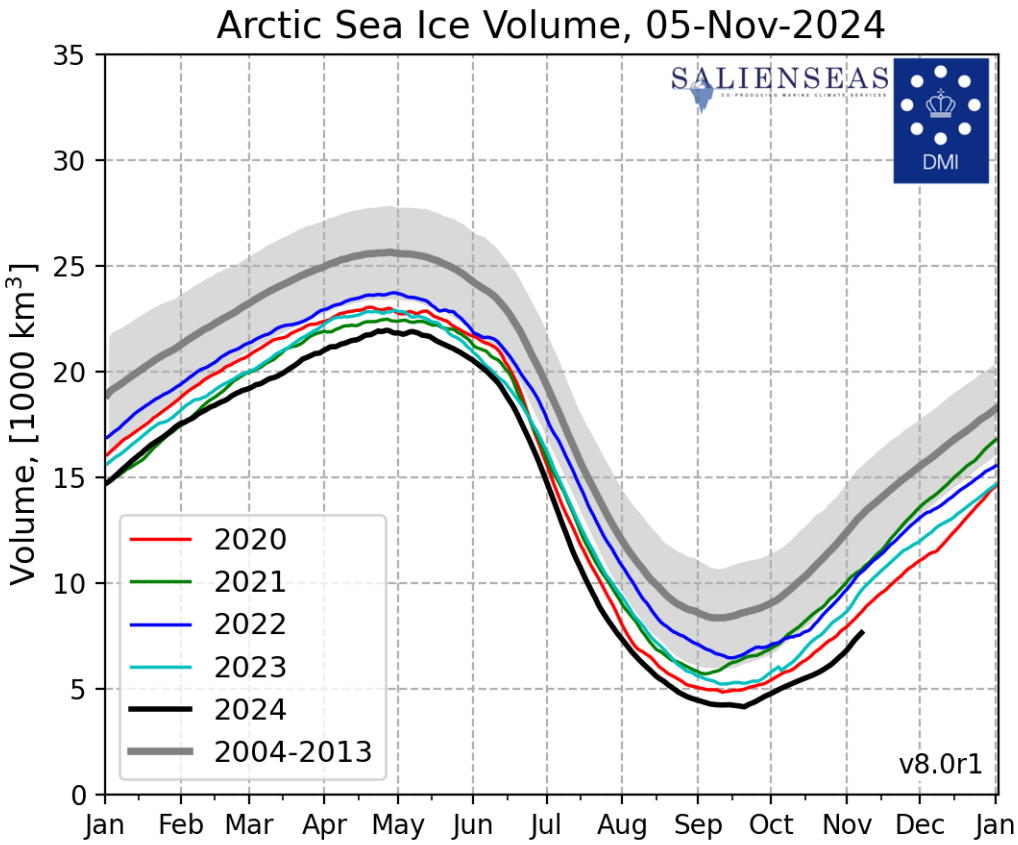
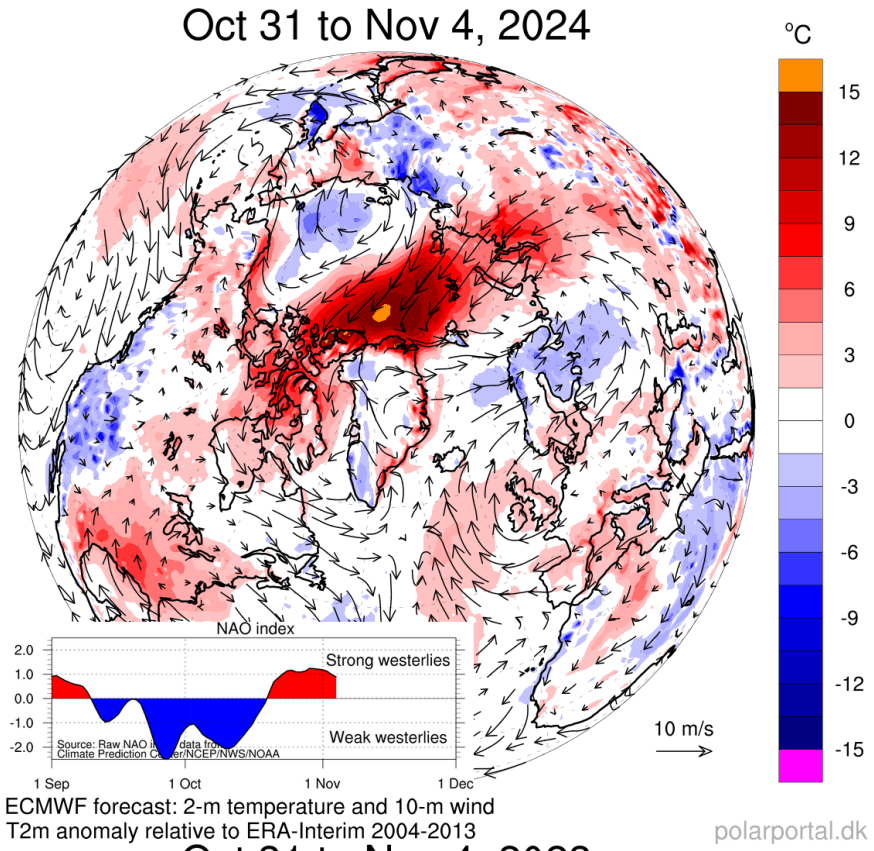


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по 05.11.2024 гг.



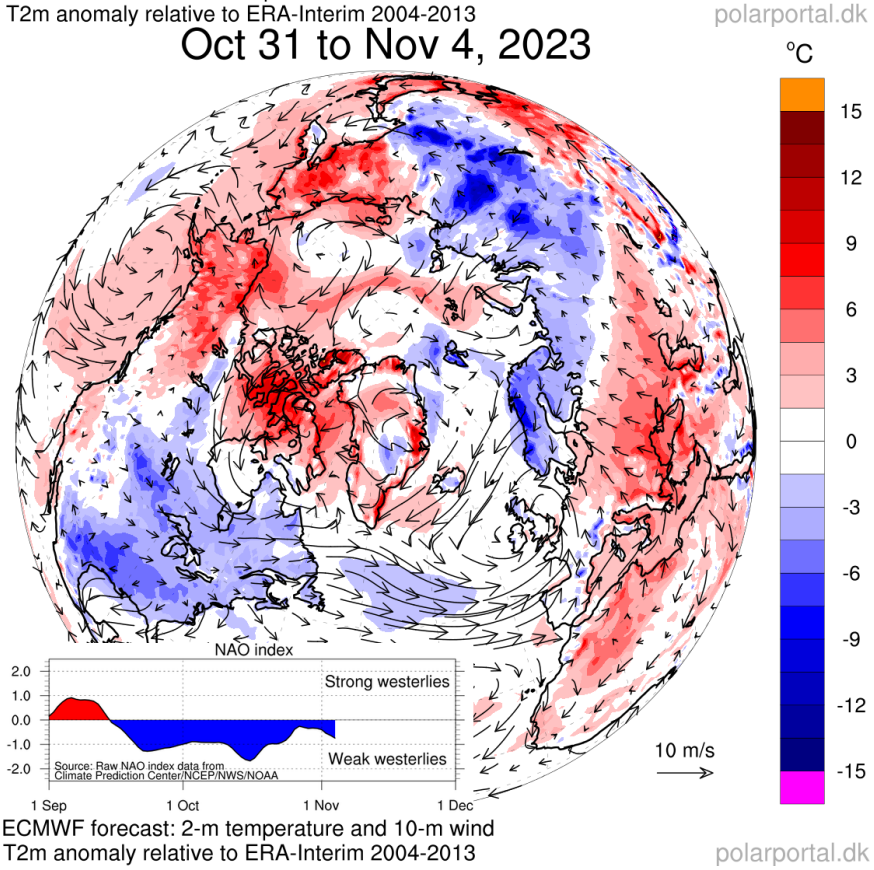


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 31.10 - 04.11 в 2023-2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (http://polarportal.dk)

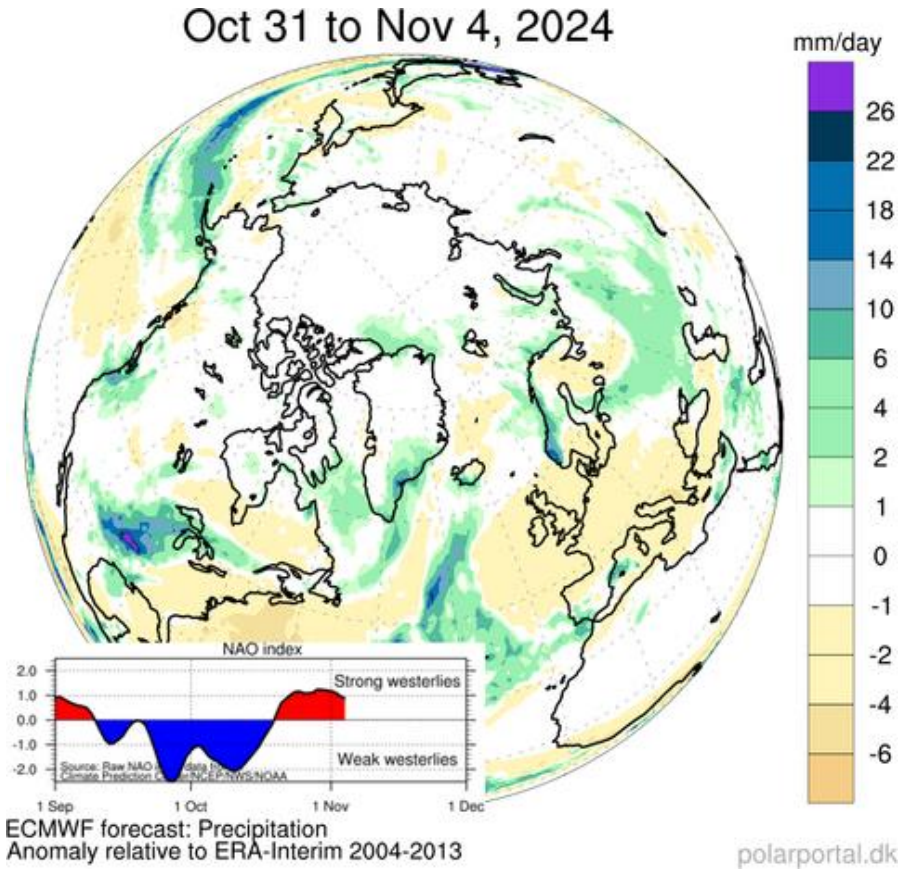


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков 31.10 – 04.11.2024 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (http://polarportal.dk)

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной область 28.10 – 03.11.2024 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	728.9	68.5	228.0	432.4	763.4	334.8
тыс.кв.км/сут.	104.1	9.8	32.6	61.8	109.1	47.8

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
04.10-03.11	6346.0	368.1	651.6	-934.2	-812.5	-607.6	-366.0	-1816.3
		6.2	11.4	-12.8	-11.4	-8.7	-5.5	-22.3
28.10-03.11	7777.3	111.2	821.4	-889.6	-959.2	-878.3	-369.8	-1531.4
		1.5	11.8	-10.3	-11.0	-10.1	-4.5	-16.5

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
04.10-03.11	1328.5	-234.7	-20.8	-213.3	-145.2	-421.2	-204.1	-656.1
		-15.0	-1.5	-13.8	-9.9	-24.1	-13.3	-33.1
28.10-03.11	1475.7	-518.7	-107.5	-486.5	-266.1	-685.3	-337.3	-839.4
		-26.0	-6.8	-24.8	-15.3	-31.7	-18.6	-36.3

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
04.10-03.11	2548.5	739.1	1369.4	-61.7	62.0	50.4	333.2	-264.5
		40.8	116.1	-2.4	2.5	2.0	15.0	-9.4
28.10-03.11	3298.9	549.7	1546.5	-3.1	113.9	52.9	400.9	106.7
		20.0	88.2	-0.1	3.6	1.6	13.8	3.3

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
04.10-03.11	2469.0	-136.3	-697.0	-659.2	-729.4	-237.0	-495.1	-895.7
		-5.2	-22.0	-21.1	-22.8	-8.8	-16.7	-26.6
28.10-03.11	3002.7	80.1	-617.6	-400.1	-807.1	-246.0	-433.4	-798.8
		2.7	-17.1	-11.8	-21.2	-7.6	-12.6	-21.0

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2014-2024гг	1978-2024гг
04.10-03.11	5966.9	120.1	668.3	-975.5	-836.1	-613.3	-506.0	-1982.4
		2.1	12.6	-14.1	-12.3	-9.3	-7.8	-24.9
28.10-03.11	7413.2	-88.8	884.4	-882.2	-945.7	-829.4	-467.5	-1615.0
		-1.2	13.5	-10.6	-11.3	-10.1	-5.9	-17.9

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
04.10-03.11	1235.4	562.8	1039.4	-274.1	80.5	-68.4	198.4	-580.6
		83.7	530.3	-18.2	7.0	-5.2	19.1	-32.0
28.10-03.11	2153.1	457.3	1533.6	-298.0	193.0	-151.9	329.2	-192.7
		27.0	247.6	-12.2	9.8	-6.6	18.1	-8.2

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
28.10-03.11	6231.2 28.10.2020	10978.5 03.11.1982	9289.9	9424.9

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	1354.7 28.10.2018	3123.8 03.11.1982	2308.7	2402.2

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	1361.3 28.10.2020	3518.8 03.11.1985	3190.3	3276.5

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

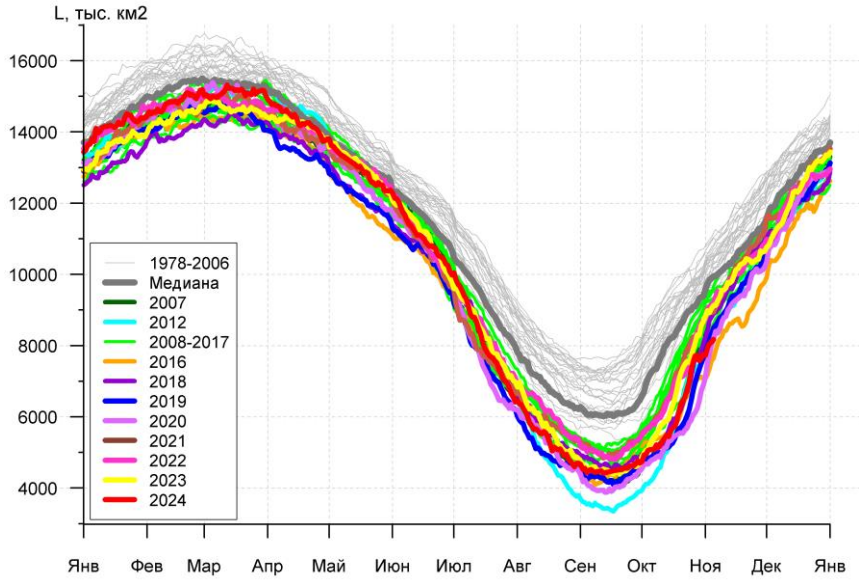
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	2725.3 29.10.2012	4700.8 03.11.1983	3791.0	3824.5

Северный Ледовитый океан

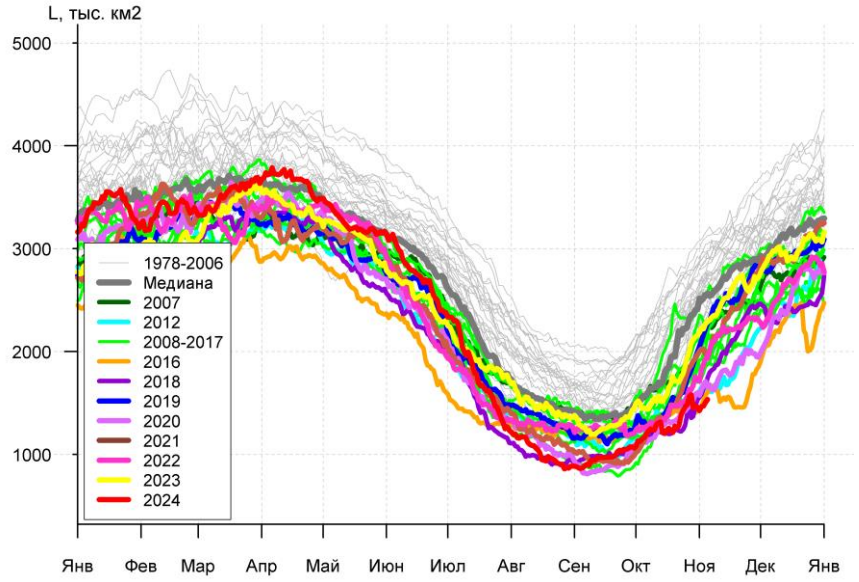
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	5878.0 28.10.2020	10436.5 03.11.1978	9011.3	9208.3

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

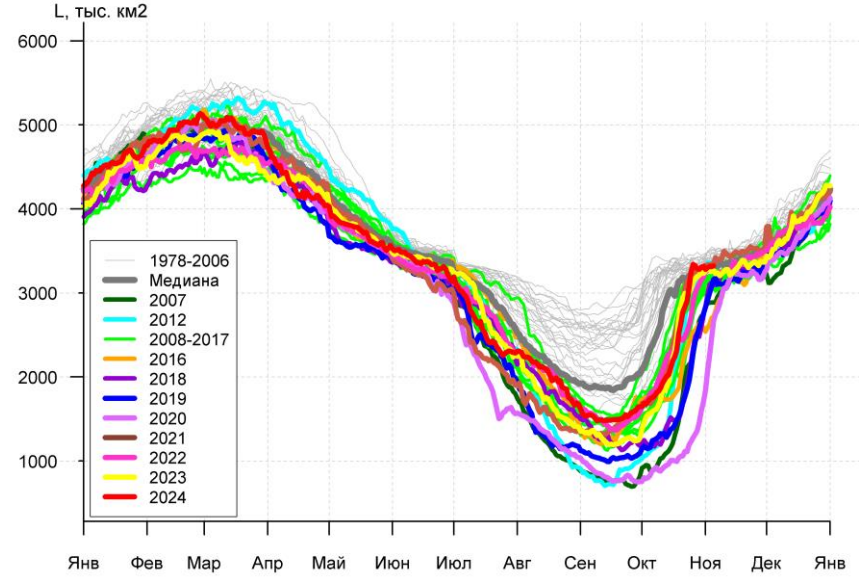
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	241.2 28.10.2020	2884.4 03.11.1982	2340.1	2479.4


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

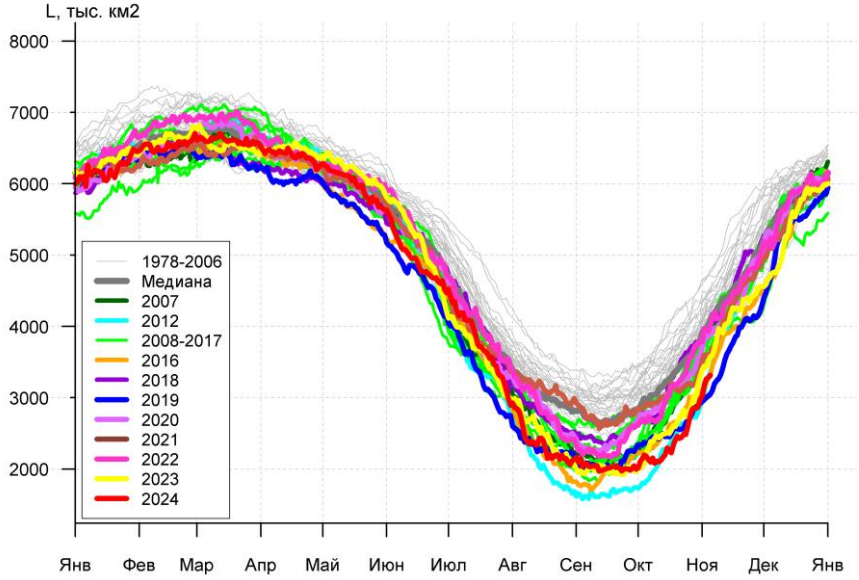
а)


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

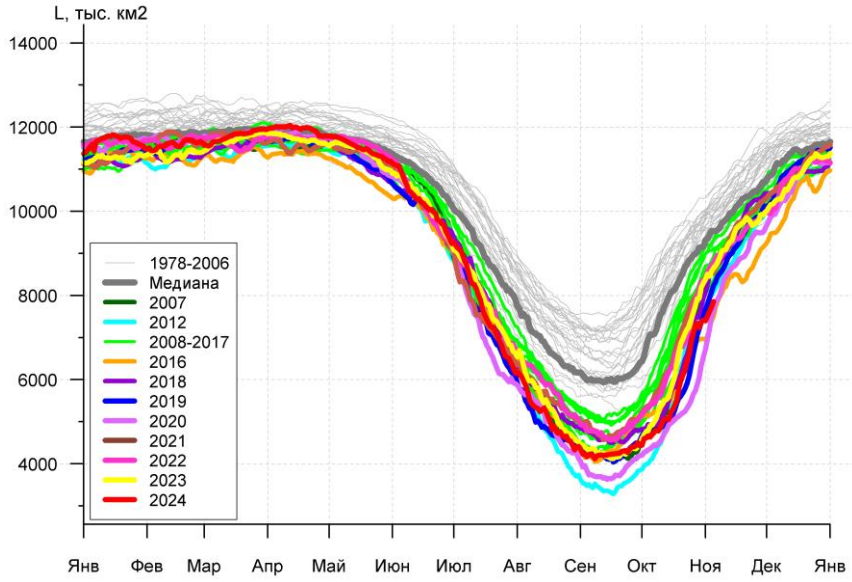
б)


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

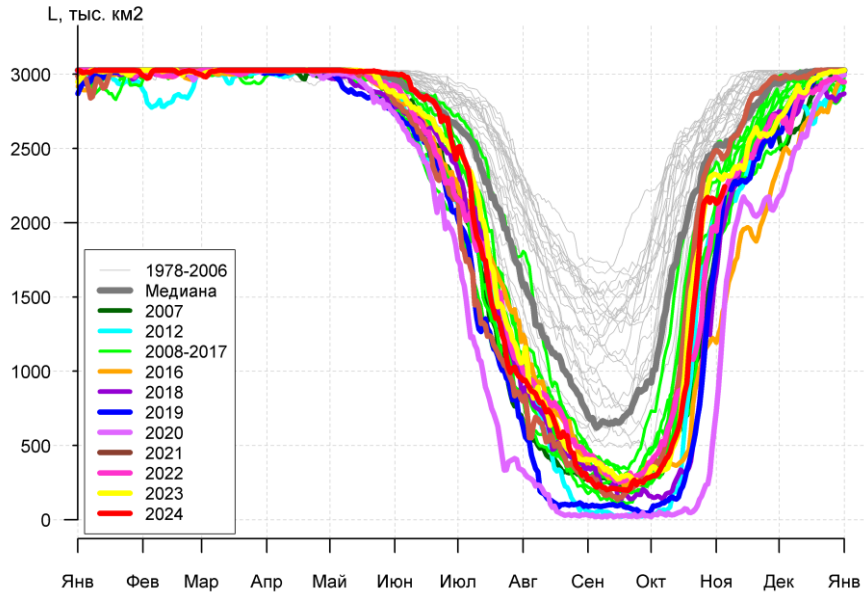
в)


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 – 03.11.2024 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).

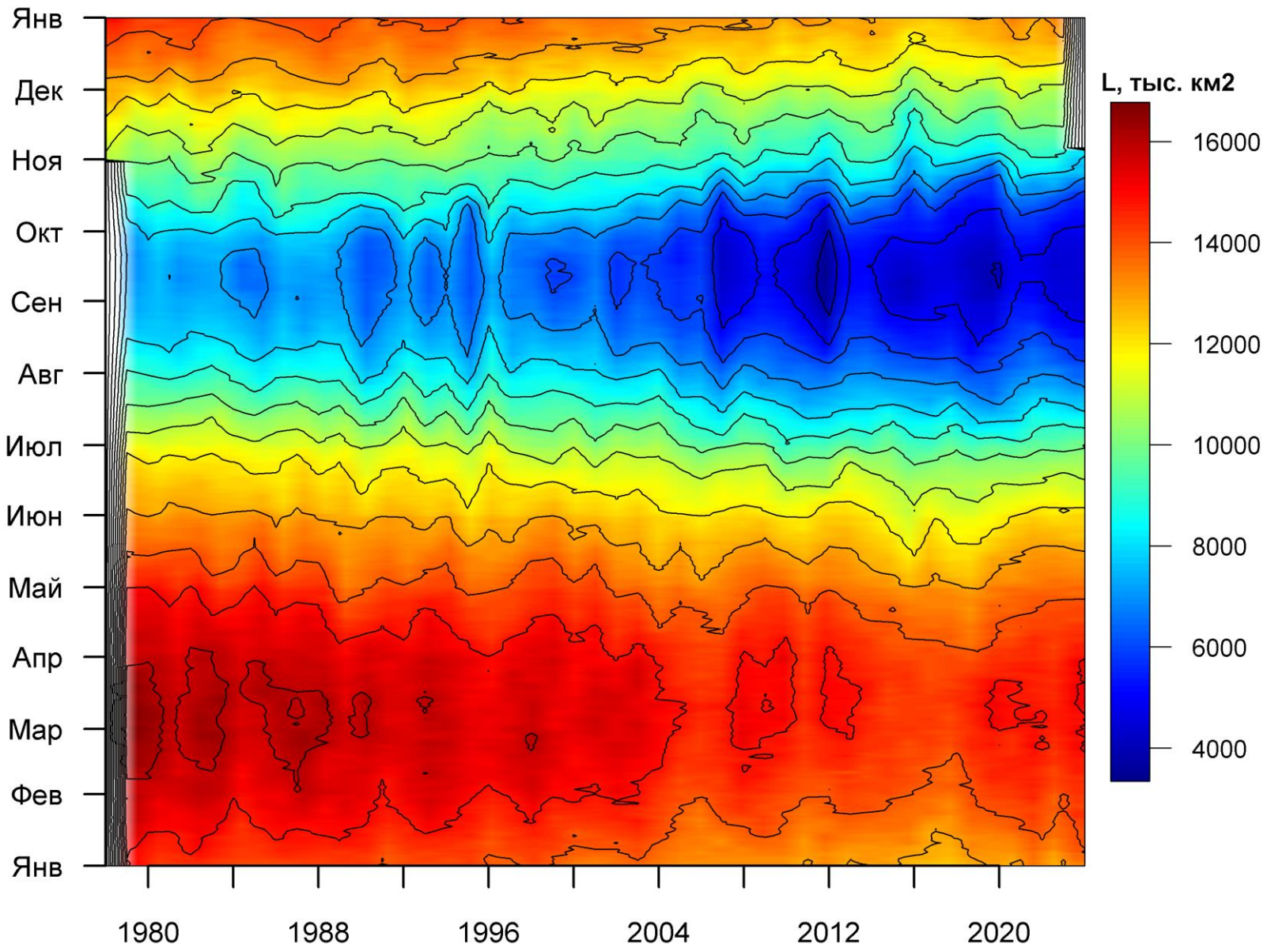


Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 03.11.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Южный океан

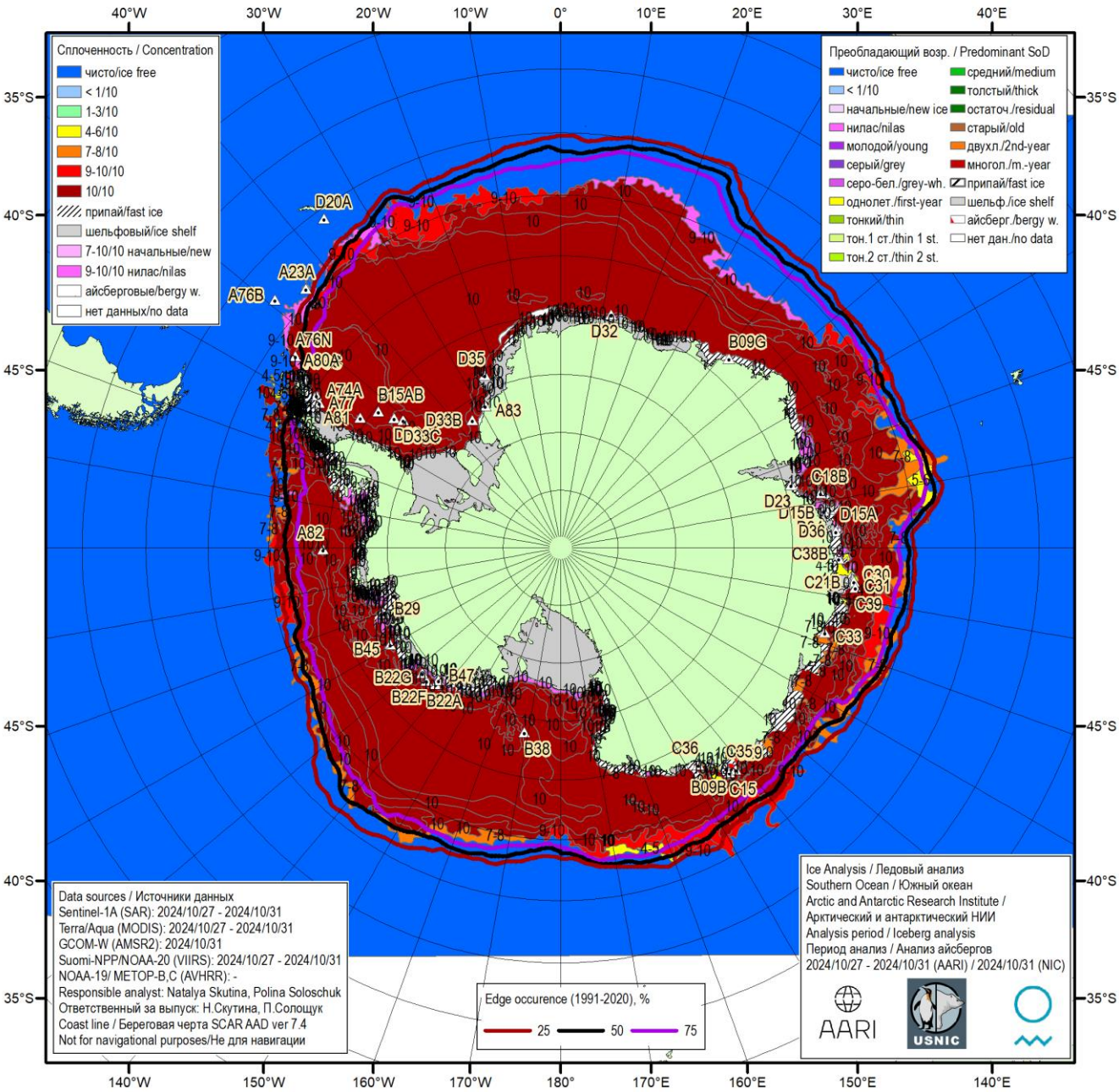


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 31.10.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 26-31.10 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

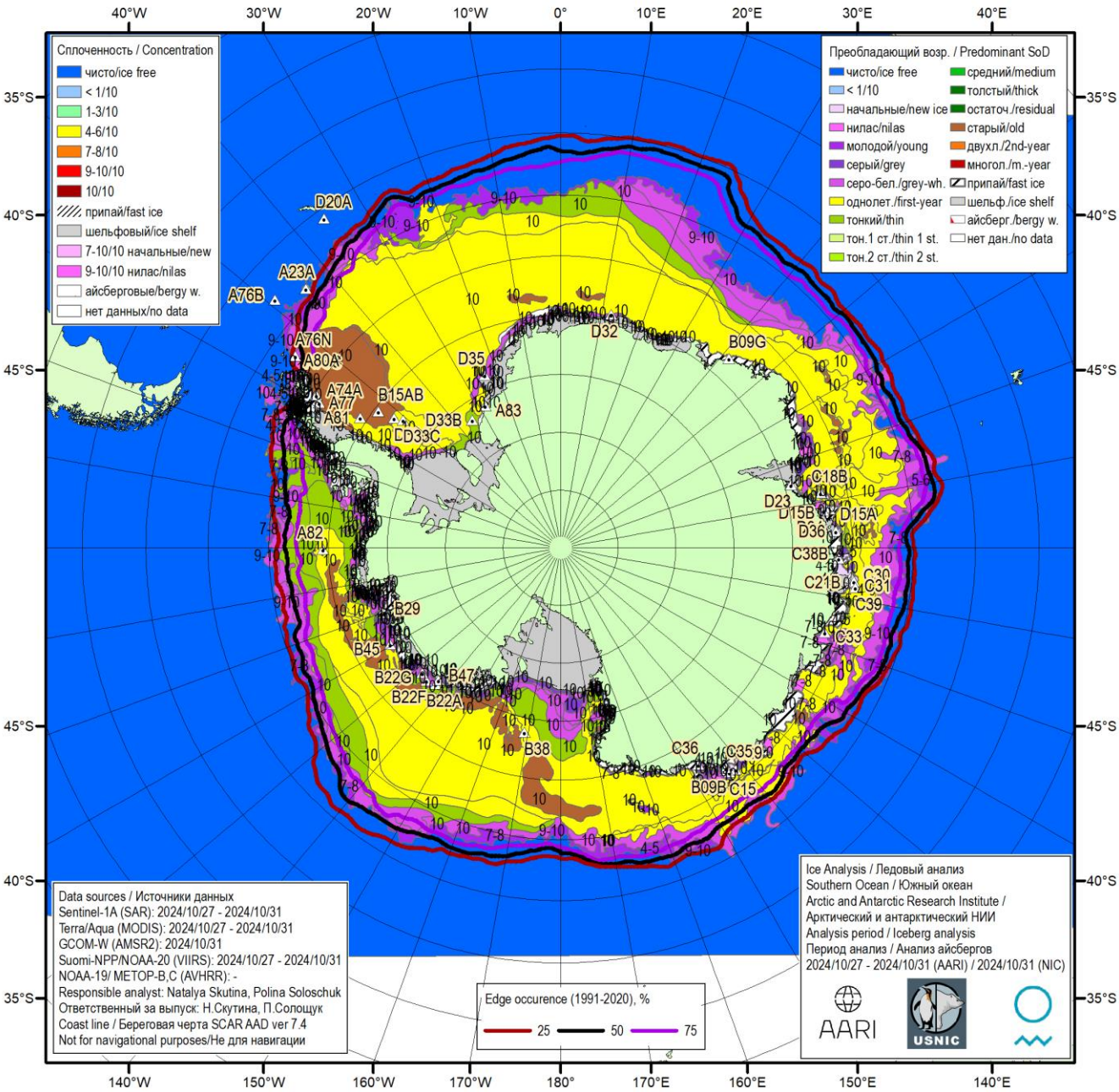


Рисунок 5в – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 31.10.2024 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за 26-31.10 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

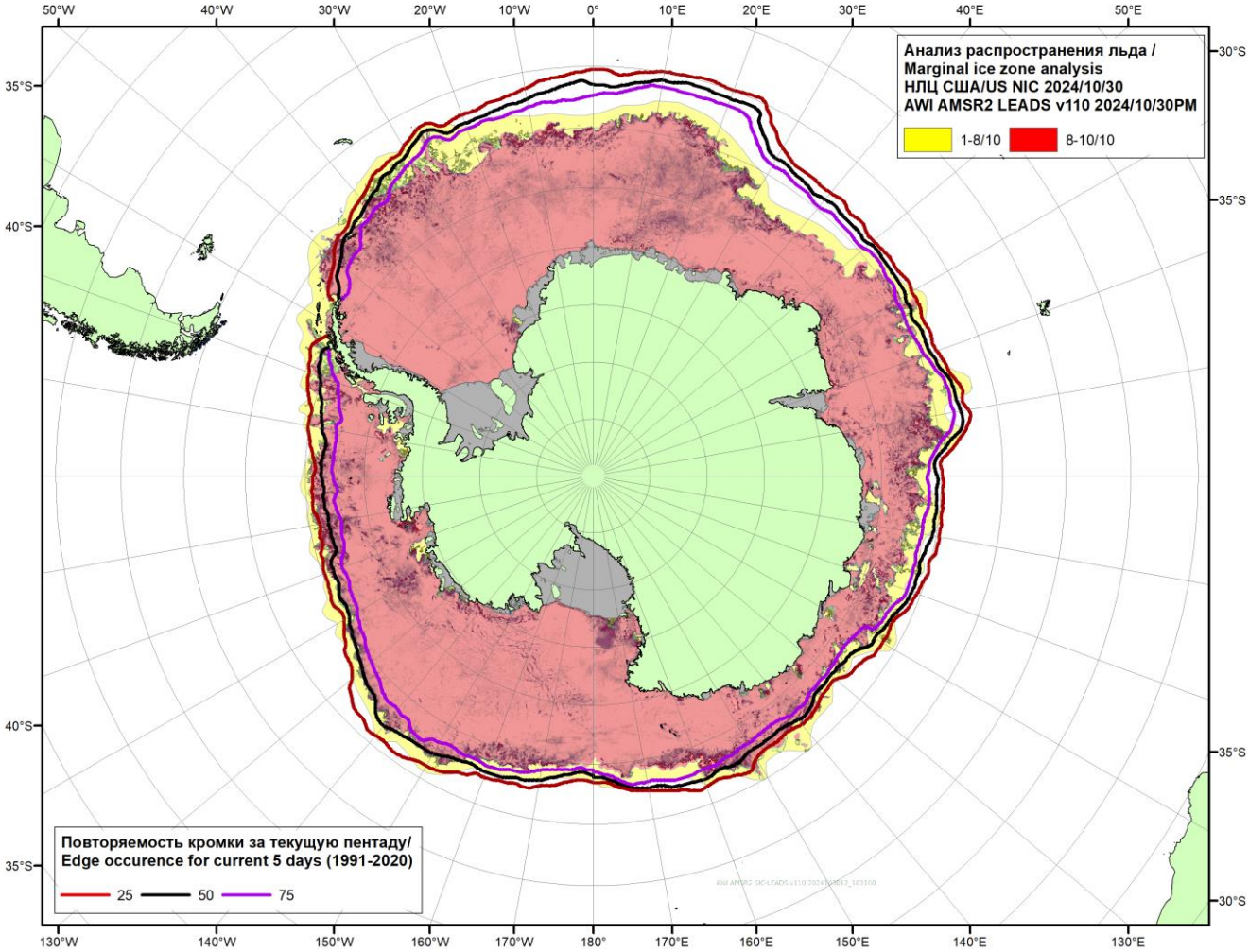


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов Южного океана за 05.11.2024 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 01-05.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 05.11.2024 (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

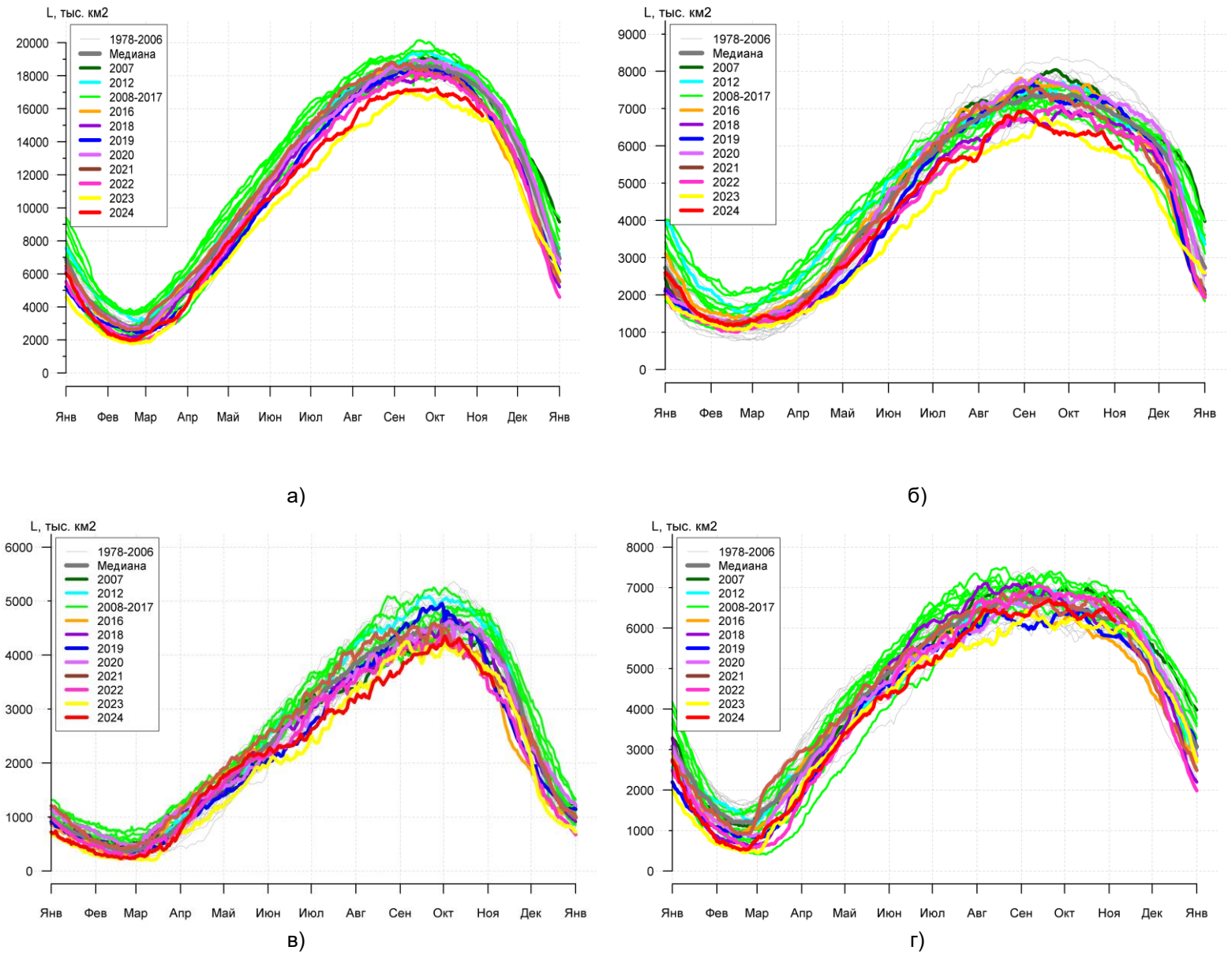


Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 03.11.2024 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

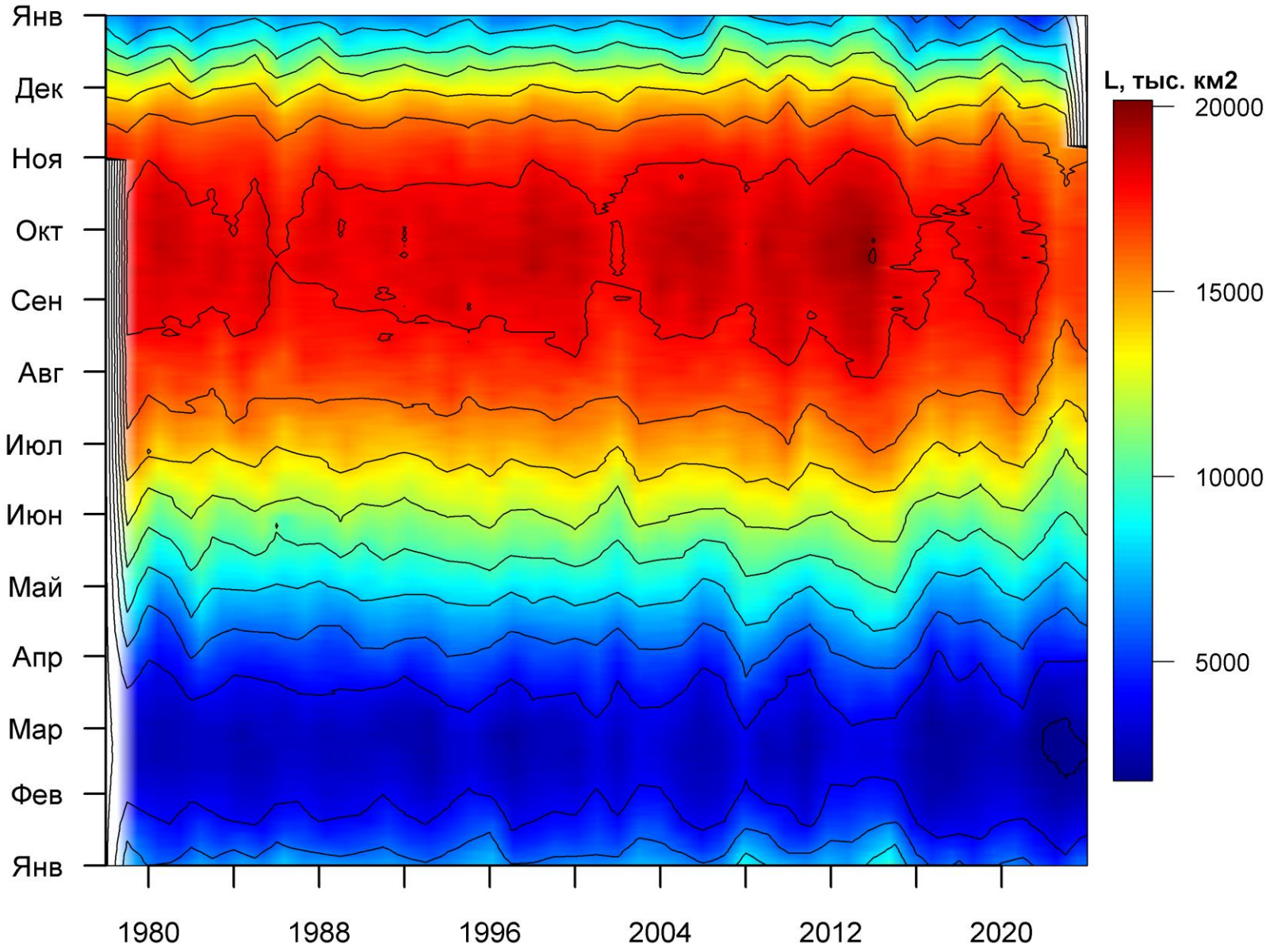


Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 - 03.11.2024 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 28.10 - 03.11.2024 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-566.0	-305.0	-215.7	-45.3
тыс.кв.км/сут.	-80.9	-43.6	-30.8	-6.5

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
04.10-03.11	16564.0	-1121.2	-1758.4	-897.1	-680.1	505.3	-966.7	-1355.0
		-6.3	-9.6	-5.1	-3.9	3.1	-5.5	-7.6
28.10-03.11	15986.5	-817.3	-1879.6	-756.7	-446.4	405.1	-886.0	-1362.7
		-4.9	-10.5	-4.5	-2.7	2.6	-5.3	-7.9

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
04.10-03.11	6235.8	-979.2	-1053.7	-599.4	-413.7	224.9	-610.5	-820.8
		-13.6	-14.5	-8.8	-6.2	3.7	-8.9	-11.6
28.10-03.11	5986.8	-1115.2	-1155.8	-425.8	-451.7	142.1	-638.0	-853.8
		-15.7	-16.2	-6.6	-7.0	2.4	-9.6	-12.5

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
04.10-03.11	3986.4	-376.1	-462.0	-27.2	87.9	19.0	-285.7	-462.5
		-8.6	-10.4	-0.7	2.3	0.5	-6.7	-10.4
28.10-03.11	3644.2	-243.0	-641.8	-81.8	146.7	-96.6	-361.7	-600.9
		-6.3	-15.0	-2.2	4.2	-2.6	-9.0	-14.2

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
04.10-03.11	6341.9	234.1	-242.7	-270.5	-354.3	261.4	-70.5	-71.7
		3.8	-3.7	-4.1	-5.3	4.3	-1.1	-1.1
28.10-03.11	6355.5	540.9	-82.0	-249.1	-141.3	359.6	113.7	92.1
		9.3	-1.3	-3.8	-2.2	6.0	1.8	1.5

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
28.10-03.11	15370.8 03.11.2023	18494.2 28.10.2014	17346.9	17390.2

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	5791.2 03.11.2023	7947.5 28.10.1980	6844.6	6861.6

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	3322.7 03.11.2022	4891.1 28.10.1993	4239.8	4258.7

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
28.10-03.11	5674.1 03.11.2016	7054.3 28.10.2009	6262.5	6221.0

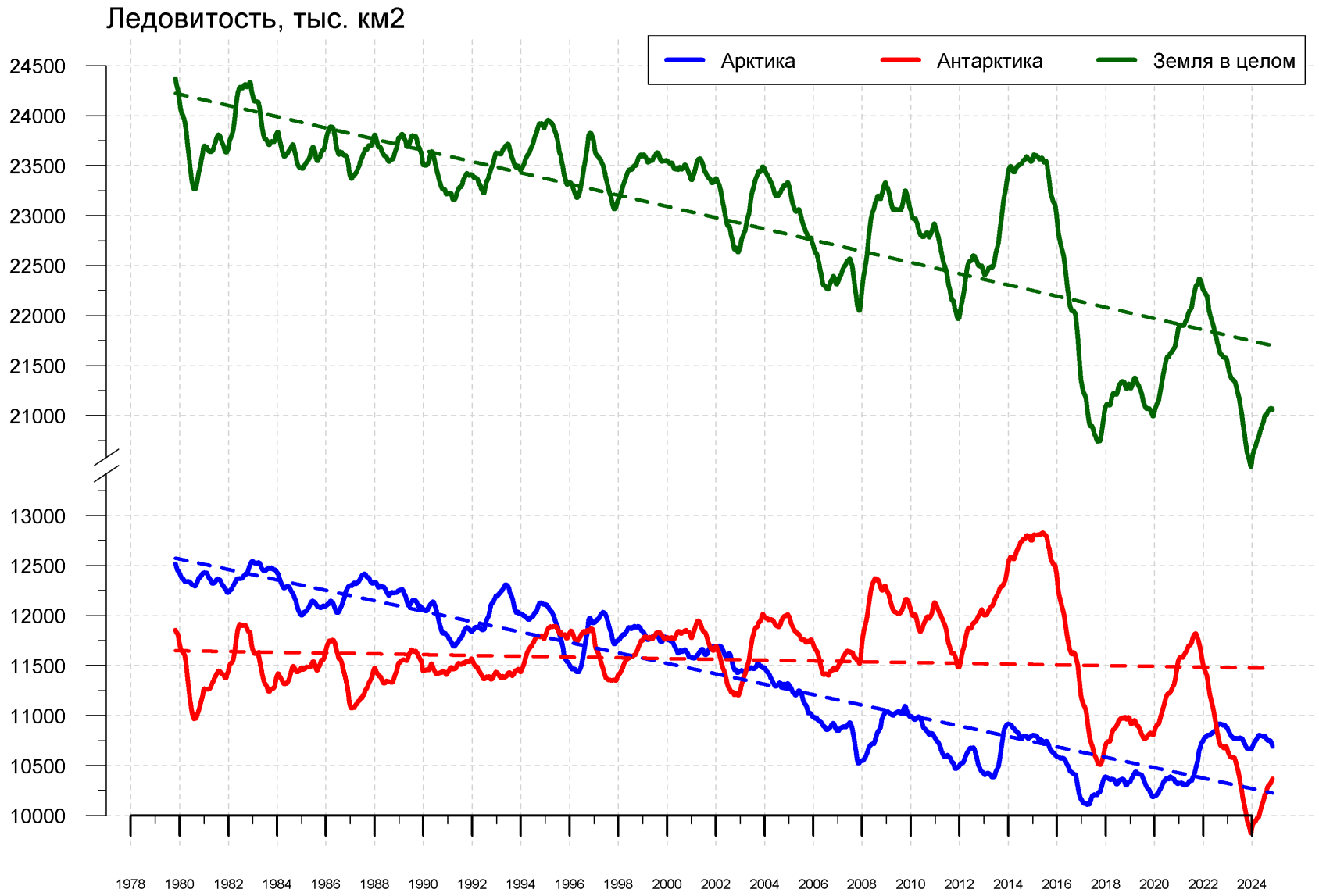


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 03.11.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

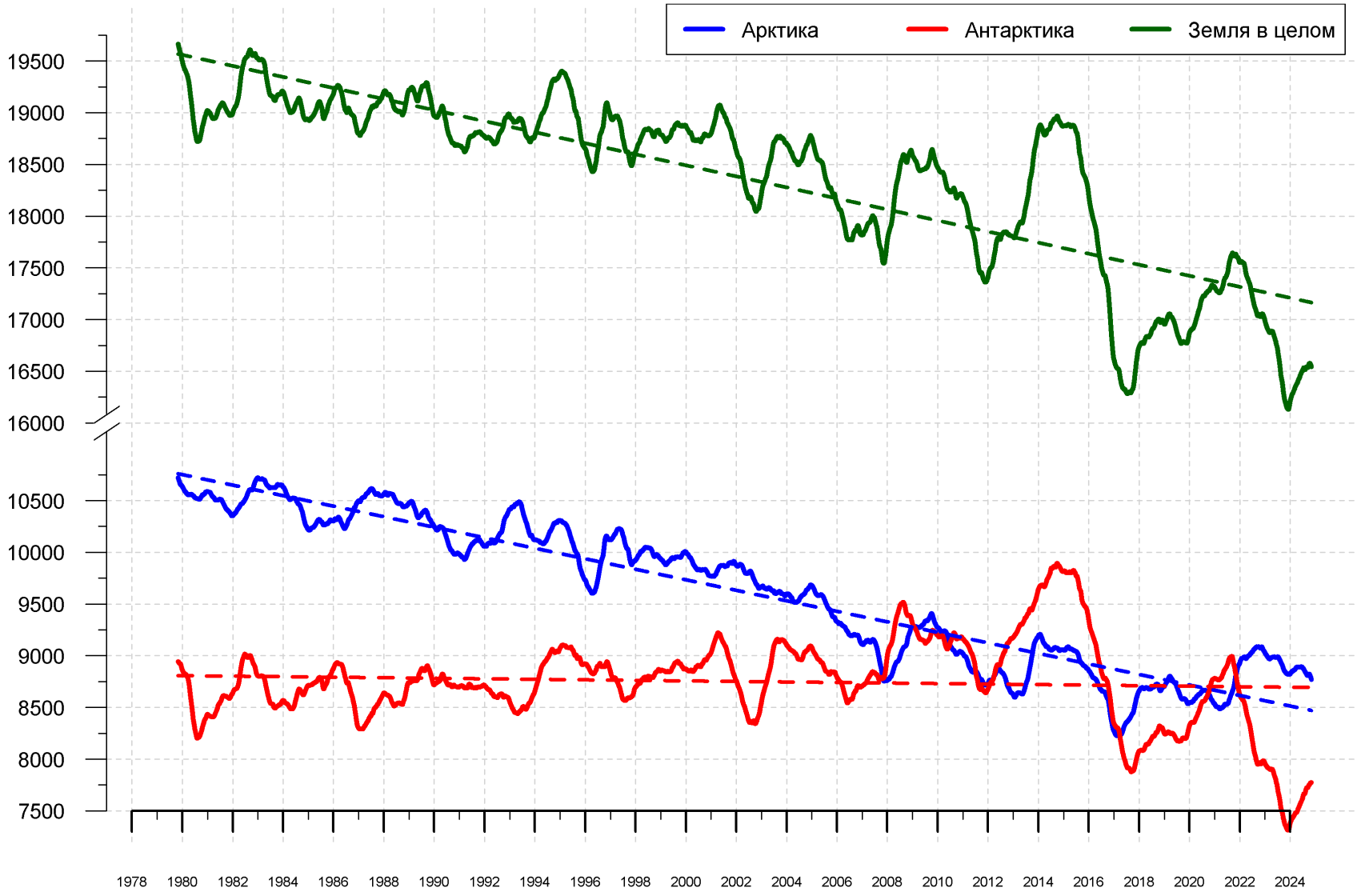


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 25.10.1978 по 03.11.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

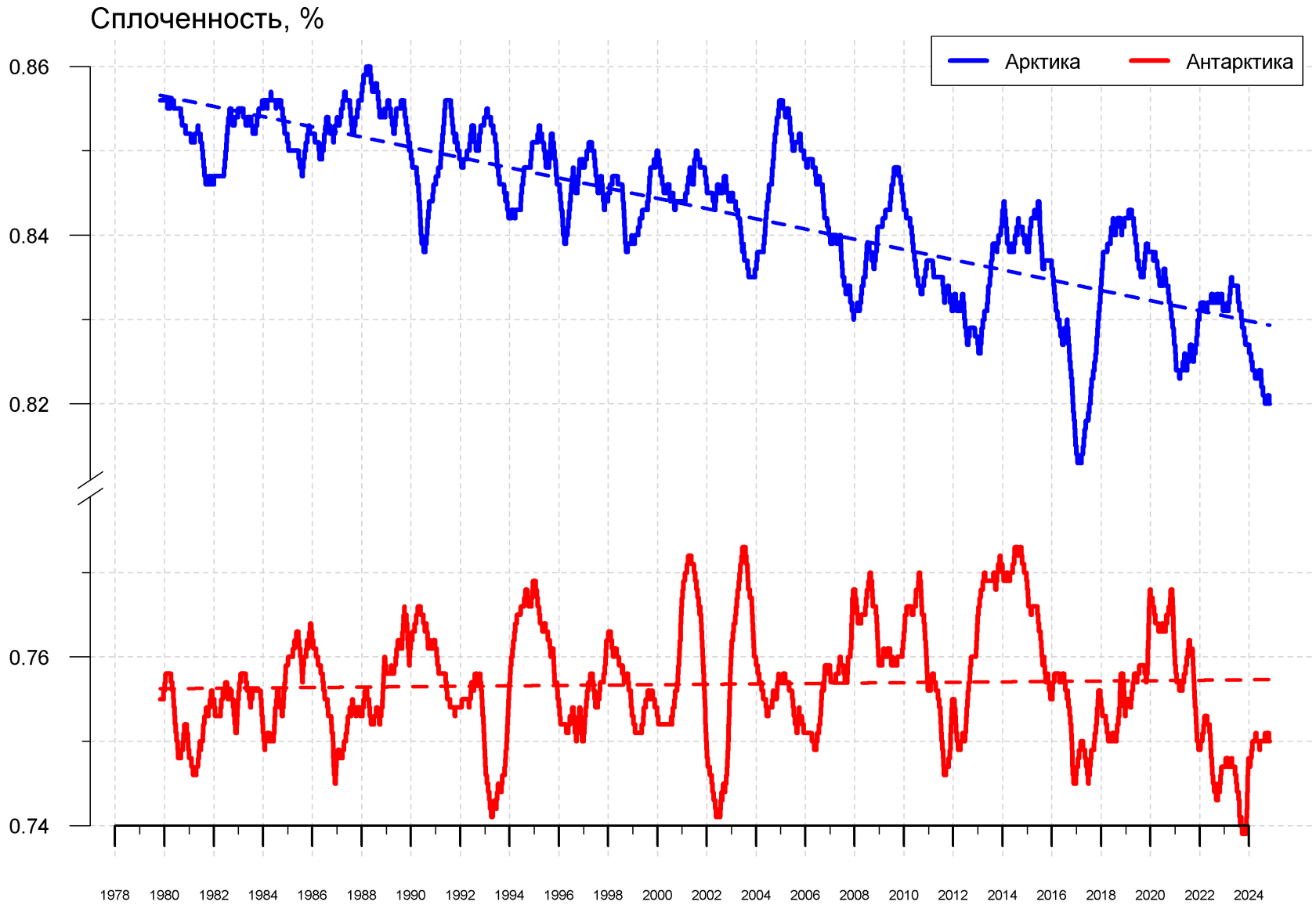


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 03.11.2024 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

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.

28.10-03.11

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	7777.3	-634.9	11.7	821.4	-959.2	-878.3	-369.8	-1531.4	6231.2	10978.5	9289.9	9424.9
		-7.5	0.2	11.8	-11.0	-10.1	-4.5	-16.5	28.10.2020	03.11.1982		
Сектор 45°W-95°E	1475.7	-518.3	-116.7	-107.5	-266.1	-685.3	-337.3	-839.4	1354.7	3123.8	2308.7	2402.2
		-26.0	-7.3	-6.8	-15.3	-31.7	-18.6	-36.3	28.10.2018	03.11.1982		
Гренландское море	411.9	-101.7	-111.3	-69.1	-33.0	-109.8	-19.3	-83.8	290.4	657.8	495.4	495.8
		-19.8	-21.3	-14.4	-7.4	-21.0	-4.5	-16.9	28.10.2017	03.11.1988		
Баренцево море	8.5	-90.1	2.9	-1.7	-54.1	-71.3	-61.6	-239.2	0.0	658.4	244.9	249.0
		-91.4	52.6	-16.3	-86.4	-89.4	-87.9	-96.6	28.10.2018	03.11.1982		
Карское море	321.0	-45.5	137.5	142.8	38.4	-234.4	-47.0	-251.5	23.7	839.2	569.8	639.1
		-12.4	74.9	80.1	13.6	-42.2	-12.8	-43.9	30.10.2016	28.10.1998		
Сектор 95°E-170°W	3298.9	542.7	34.5	1546.5	113.9	52.9	400.9	106.7	1361.3	3518.8	3190.3	3276.5
		19.7	1.1	88.2	3.6	1.6	13.8	3.3	28.10.2020	03.11.1985		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.2	472.8	0.0	0.0	65.6	15.7	97.3	674.3	658.4	674.3
		0.0	0.0	234.7	0.0	0.0	10.8	2.4	28.10.2020	28.10.1979		
Восточно-Сибирское море	915.1	242.5	8.9	706.6	2.9	7.5	182.1	54.6	80.7	915.1	860.0	915.1
		36.1	1.0	339.0	0.3	0.8	24.8	6.3	28.10.2020	28.10.1979		
Чукотское море	242.7	219.2	-5.8	211.5	151.7	75.1	128.5	-11.5	6.7	597.3	251.9	244.6
		929.2	-2.3	676.6	166.7	44.8	112.4	-4.5	28.10.2020	03.11.1983		
Берингово море	21.1	-0.2	12.0	8.2	5.8	2.1	4.7	-12.0	1.8	164.8	32.9	26.3
		-1.0	132.2	63.4	38.2	10.9	28.5	-36.2	28.10.2012	03.11.1985		
Сектор 170°W-45°W	3002.7	-659.3	93.9	-617.6	-807.1	-246.0	-433.4	-798.8	2725.3	4700.8	3791.0	3824.5
		-18.0	3.2	-17.1	-21.2	-7.6	-12.6	-21.0	29.10.2012	03.11.1983		
Море Бофорта	224.3	-247.4	110.5	-245.6	-232.7	-38.6	-148.4	-212.5	87.5	486.6	436.1	481.5
		-52.5	97.1	-52.3	-50.9	-14.7	-39.8	-48.6	28.10.2012	28.10.1979		
Гудзонов залив	20.4	-3.7	-3.4	2.1	1.0	0.2	-1.2	-17.0	6.5	193.0	35.6	25.0
		-15.5	-14.3	11.6	5.0	1.2	-5.6	-45.5	03.11.2021	01.11.1978		
Море Лабрадор	0.3	-5.7	-0.9	-1.3	-1.2	-0.1	-0.5	-9.1	0.0	49.2	9.2	8.0
		-95.7	-78.0	-83.3	-82.7	-18.2	-65.4	-97.2	28.10.1999	01.11.1990		
Дейвисов пролив	11.8	3.0	0.5	6.0	-4.6	2.9	-3.0	-24.5	3.6	244.6	35.1	14.7
		34.3	4.0	102.5	-27.9	32.8	-20.1	-67.5	28.10.2011	03.11.1983		
Канадский архипелаг	482.4	-373.9	-220.3	-283.1	-342.1	-134.2	-262.5	-354.9	420.1	1064.1	834.6	842.5
		-43.7	-31.4	-37.0	-41.5	-21.8	-35.2	-42.4	29.10.2024	03.11.1978		

04.10-03.11

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	6346.0	-133.7	246.8	651.6	-812.5	-607.6	-366.0	-1816.3	4117.3	10978.5	8109.9	8349.5
		-2.1	4.0	11.4	-11.4	-8.7	-5.5	-22.3	04.10.2012	03.11.1982		
Сектор 45°W-95°E	1328.5	-430.2	-106.0	-20.8	-145.2	-421.2	-204.1	-656.1	987.6	3123.8	1968.0	1945.4
		-24.5	-7.4	-1.5	-9.9	-24.1	-13.3	-33.1	04.10.2013	03.11.1982		
Гренландское море	337.6	-171.9	-132.0	-65.8	-40.2	-123.4	-35.8	-107.8	157.1	662.5	444.1	448.2
		-33.7	-28.1	-16.3	-10.6	-26.8	-9.6	-24.2	04.10.2017	22.10.1995		
Баренцево море	12.9	-36.6	5.3	7.4	-18.1	-32.0	-30.7	-147.5	0.0	658.4	154.3	100.8
		-74.0	69.9	134.9	-58.4	-71.4	-70.5	-92.0	04.10.2015	03.11.1982		
Карское море	150.9	-31.0	85.4	95.8	50.0	-97.7	-24.9	-245.7	3.2	839.2	388.8	413.9
		-17.0	130.2	173.8	49.6	-39.3	-14.1	-61.9	04.10.1995	17.10.1998		
Сектор 95°E-170°W	2548.5	830.8	324.9	1369.4	62.0	50.4	333.2	-264.5	803.0	3518.8	2802.6	3103.1
		48.4	14.6	116.1	2.5	2.0	15.0	-9.4	04.10.2020	03.11.1985		
Море Лаптевых	427.8	-81.7	87.1	362.7	-22.6	-49.6	61.6	-108.4	7.0	674.3	533.5	673.6
		-16.0	25.5	557.4	-5.0	-10.4	16.8	-20.2	04.10.2020	04.10.1996		
Восточно-Сибирское море	493.8	259.9	62.8	435.7	-76.0	19.0	67.5	-199.9	3.1	915.1	689.8	858.8
		111.1	14.6	750.1	-13.3	4.0	15.8	-28.8	06.10.2007	06.10.1983		
Чукотское море	162.8	151.5	28.9	145.1	129.0	60.0	94.2	-26.6	0.6	597.3	184.5	162.4
		1330.5	21.6	819.5	381.2	58.4	137.2	-14.0	05.10.2005	03.11.1983		
Берингово море	22.2	6.6	14.9	-3.3	9.7	8.3	6.7	-2.2	1.2	164.8	23.9	19.3
		42.7	202.0	-12.8	76.8	59.1	43.0	-8.8	19.10.2017	03.11.1985		
Сектор 170°W-45°W	2469.0	-534.3	27.9	-697.0	-729.4	-237.0	-495.1	-895.7	1793.9	4700.8	3339.4	3360.7
		-17.8	1.1	-22.0	-22.8	-8.8	-16.7	-26.6	04.10.2012	03.11.1983		
Море Бофорта	84.6	-244.6	20.5	-265.7	-205.0	-62.7	-165.9	-265.6	0.0	486.6	347.5	378.1
		-74.3	32.1	-75.8	-70.8	-42.6	-66.2	-75.8	04.10.2024	04.10.1996		
Гудзонов залив	20.2	2.0	5.8	4.9	-2.0	1.2	1.1	-10.5	6.0	193.0	27.6	21.2
		11.0	40.7	31.8	-9.0	6.1	5.6	-34.2	27.10.2021	01.11.1978		
Море Лабрадор	0.2	-9.1	-0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.0	-8.6	0.0	49.2	8.7	6.9
		-97.7	-20.7	-48.4	-37.5	195.5	2.7	-97.6	04.10.2011	01.11.1990		
Дейвисов пролив	13.5	4.0	-0.7	1.1	-0.1	4.1	1.1	-9.6	3.0	244.6	21.0	12.1
		42.1	-4.7	9.0	-1.0	44.0	9.0	-41.6	11.10.1991	03.11.1983		
Канадский архипелаг	310.6	-326.7	-214.0	-289.5	-293.2	-107.6	-286.7	-401.9	199.9	1064.1	705.7	715.8
		-51.3	-40.8	-48.2	-48.6	-25.7	-48.0	-56.4	13.10.2024	03.11.1978		

28.10-03.11

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	15986.5	-1816.1	-1817.8	-1879.6	-446.4	405.1	-886.0	-1362.7	15370.8	18494.2	17346.9	17390.2
		-10.2	-10.2	-10.5	-2.7	2.6	-5.3	-7.9	03.11.2023	28.10.2014		
Атлантический сектор	5986.8	-1122.1	-861.8	-1155.8	-451.7	142.1	-638.0	-853.8	5791.2	7947.5	6844.6	6861.6
		-15.8	-12.6	-16.2	-7.0	2.4	-9.6	-12.5	03.11.2023	28.10.1980		
Западная часть моря Уэдделла	2358.8	69.5	134.1	36.7	274.9	133.0	156.8	145.8	1796.1	2707.7	2215.4	2225.1
		3.0	6.0	1.6	13.2	6.0	7.1	6.6	03.11.2001	03.11.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	3628.0	-1191.7	-996.0	-1192.5	-726.7	9.1	-794.8	-999.6	3581.2	5423.6	4629.2	4693.1
		-24.7	-21.5	-24.7	-16.7	0.3	-18.0	-21.6	03.11.2023	02.11.1988		
Индоокеанский сектор	3644.2	-288.9	-906.7	-641.8	146.7	-96.6	-361.7	-600.9	3322.7	4891.1	4239.8	4258.7
		-7.3	-19.9	-15.0	4.2	-2.6	-9.0	-14.2	03.11.2022	28.10.1993		
Море Космонавтов	816.4	-216.3	-424.0	-432.2	-391.9	-336.9	-349.7	-395.8	785.4	1589.7	1213.6	1224.0
		-20.9	-34.2	-34.6	-32.4	-29.2	-30.0	-32.7	03.11.2024	28.10.2010		
Море Содружества	1319.4	12.3	-198.2	-112.0	40.4	87.9	-50.0	-108.9	1108.9	1703.8	1428.9	1433.6
		0.9	-13.1	-7.8	3.2	7.1	-3.6	-7.6	03.11.2019	28.10.2018		
Море Моусона	1508.4	-85.0	-284.5	-97.7	498.2	152.3	38.0	-96.3	956.1	2207.4	1597.4	1582.2
		-5.3	-15.9	-6.1	49.3	11.2	2.6	-6.0	03.11.2022	01.11.1978		
Тихоокеанский сектор	6355.5	-405.1	-49.3	-82.0	-141.3	359.6	113.7	92.1	5674.1	7054.3	6262.5	6221.0
		-6.0	-0.8	-1.3	-2.2	6.0	1.8	1.5	03.11.2016	28.10.2009		
Море Росса	5269.7	-754.4	-94.5	-328.8	-672.8	396.4	-86.9	-95.6	4640.0	6165.0	5367.9	5353.1
		-12.5	-1.8	-5.9	-11.3	8.1	-1.6	-1.8	29.10.1991	28.10.2007		
Море Беллинсгаузена	1085.8	349.4	45.2	246.8	531.5	-36.8	200.6	187.7	429.3	1464.5	894.6	885.4
		47.4	4.3	29.4	95.9	-3.3	22.7	20.9	31.10.2008	28.10.1994		

04.10-03.11

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	16564.0	-1827.5	-1926.0	-1758.4	-680.1	505.3	-966.7	-1355.0	15370.8	19527.7	17926.6	18005.6
		-9.9	-10.4	-9.6	-3.9	3.1	-5.5	-7.6	03.11.2023	05.10.2014		
Атлантический сектор	6235.8	-1201.7	-1031.6	-1053.7	-413.7	224.9	-610.5	-820.8	5791.2	8325.5	7067.3	7072.0
		-16.2	-14.2	-14.5	-6.2	3.7	-8.9	-11.6	03.11.2023	12.10.1980		
Западная часть моря Уэдделла	2348.7	25.1	92.6	-6.1	267.2	121.9	113.1	79.9	1796.1	3014.4	2273.7	2272.7
		1.1	4.1	-0.3	12.8	5.5	5.1	3.5	03.11.2001	04.10.1987		
Восточная часть моря Уэдделла	3887.1	-1226.8	-1124.2	-1047.6	-680.9	103.0	-723.6	-900.7	3581.2	5739.9	4793.6	4827.2
		-24.0	-22.4	-21.2	-14.9	2.7	-15.7	-18.8	03.11.2023	04.10.1992		
Индоокеанский сектор	3986.4	-129.3	-815.9	-462.0	87.9	19.0	-285.7	-462.5	3322.7	5361.3	4444.3	4433.7
		-3.1	-17.0	-10.4	2.3	0.5	-6.7	-10.4	03.11.2022	08.10.1993		
Море Космонавтов	872.0	-154.8	-365.6	-414.3	-357.7	-287.7	-331.1	-362.1	785.4	1675.6	1236.7	1233.0
		-15.1	-29.5	-32.2	-29.1	-24.8	-27.5	-29.3	03.11.2024	16.10.2010		
Море Содружества	1401.9	-62.6	-198.6	-63.8	-16.0	32.7	-51.9	-108.1	1108.9	1902.4	1512.7	1501.9
		-4.3	-12.4	-4.4	-1.1	2.4	-3.6	-7.2	03.11.2019	04.10.2014		
Море Моусона	1712.5	88.1	-251.7	16.2	461.7	274.0	97.3	7.7	956.1	2349.8	1694.9	1700.1
		5.4	-12.8	1.0	36.9	19.1	6.0	0.5	03.11.2022	04.10.1982		
Тихоокеанский сектор	6341.9	-496.5	-78.5	-242.7	-354.3	261.4	-70.5	-71.7	5651.0	7258.9	6415.0	6392.7
		-7.3	-1.2	-3.7	-5.3	4.3	-1.1	-1.1	08.10.1987	18.10.1990		
Море Росса	5052.9	-1124.6	-463.6	-494.9	-1074.8	164.0	-362.7	-394.2	4481.0	6384.4	5453.0	5429.1
		-18.2	-8.4	-8.9	-17.5	3.4	-6.7	-7.2	08.10.1987	04.10.2007		
Море Беллинсгаузена	1288.9	628.1	385.1	252.2	720.5	97.5	292.2	322.6	429.3	1534.7	962.0	972.7
		95.0	42.6	24.3	126.8	8.2	29.3	33.4	31.10.2008	04.10.1986		

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

28.10-03.11

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	728.9	68.5	61.5	-16.8
тыс.кв.км/сут.	104.1	9.8	8.8	-2.4

28.10-03.11

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	60.3	228.0	38.9	164.3
тыс.кв.км/сут.	8.6	32.6	5.6	23.5

28.10-03.11

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	71.3	-8.6	432.4	118.6
тыс.кв.км/сут.	10.2	-1.2	61.8	16.9

28.10-03.11

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	0.6	0.0	-4.6	176.4
тыс.кв.км/сут.	0.1	0.0	-0.7	25.2

28.10-03.11

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-566.0	-305.0	15.4	-320.4
тыс.кв.км/сут.	-80.9	-43.6	2.2	-45.8

28.10-03.11

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-215.7	-7.6	-49.6	-158.6
тыс.кв.км/сут.	-30.8	-1.1	-7.1	-22.7

28.10-03.11

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-45.3	93.7	-139.0	
тыс.кв.км/сут.	-6.5	13.4	-19.9	

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 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/.

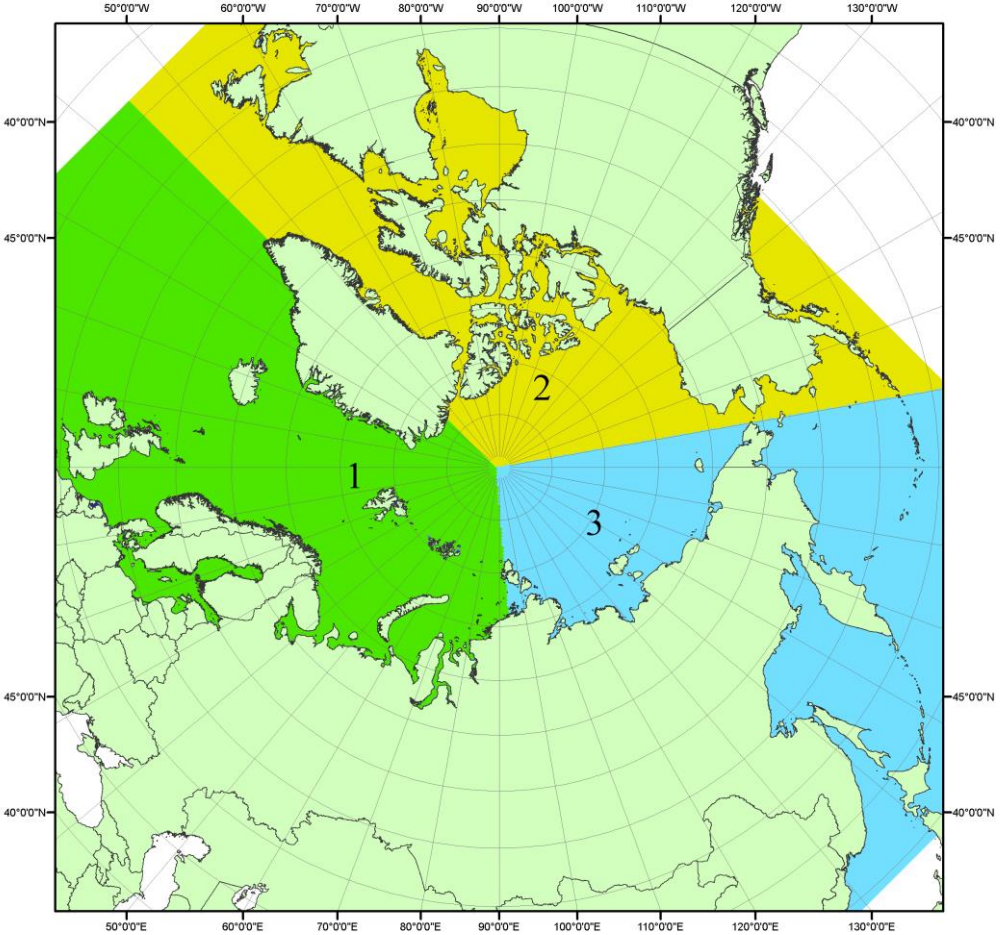


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

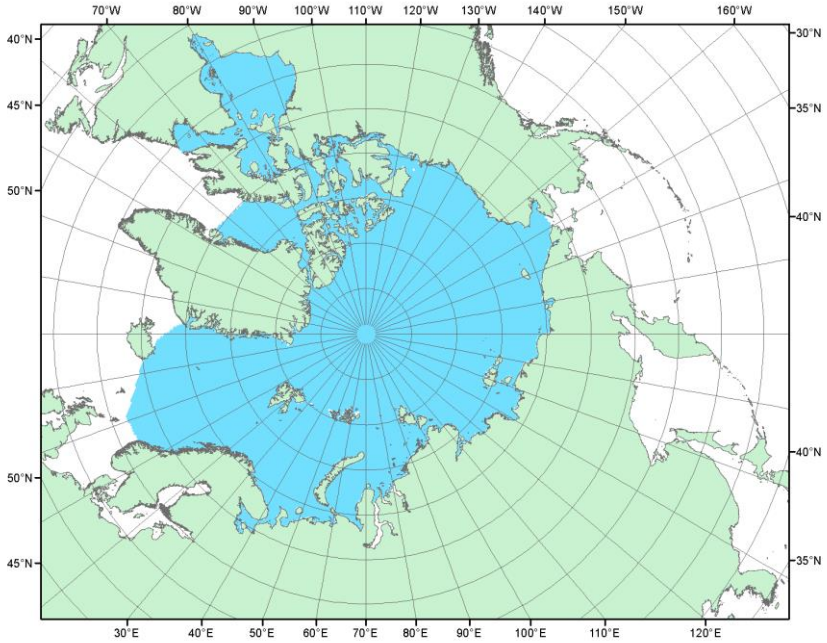


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

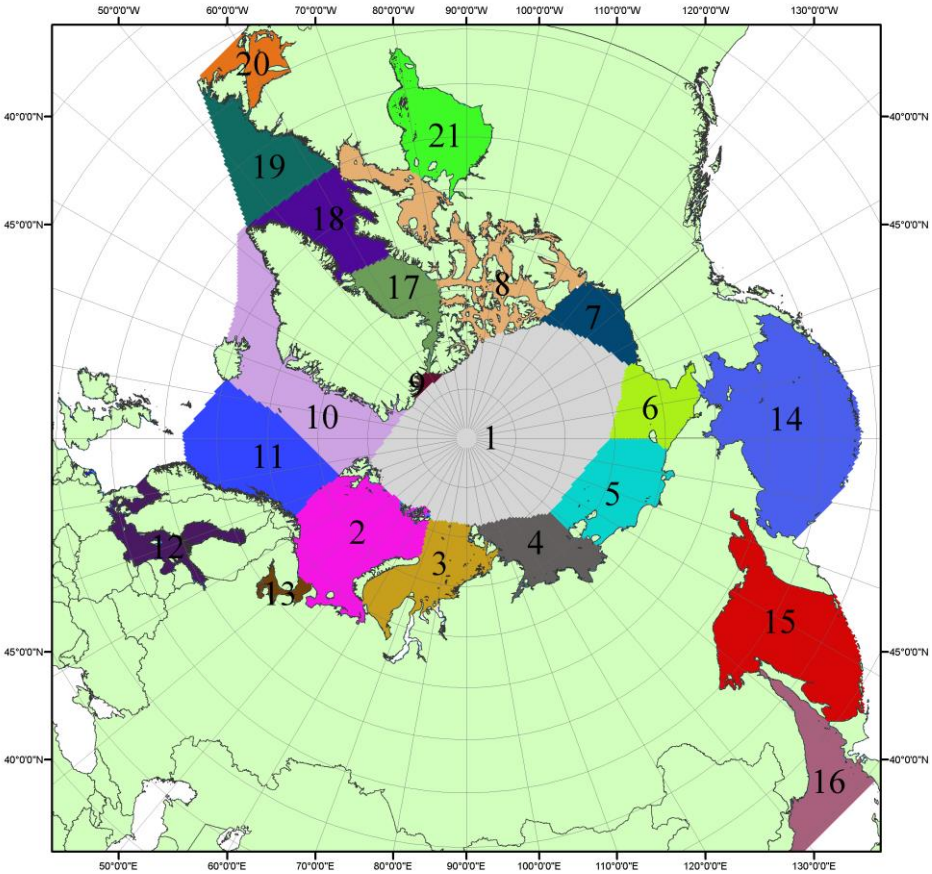


Рисунок П3 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

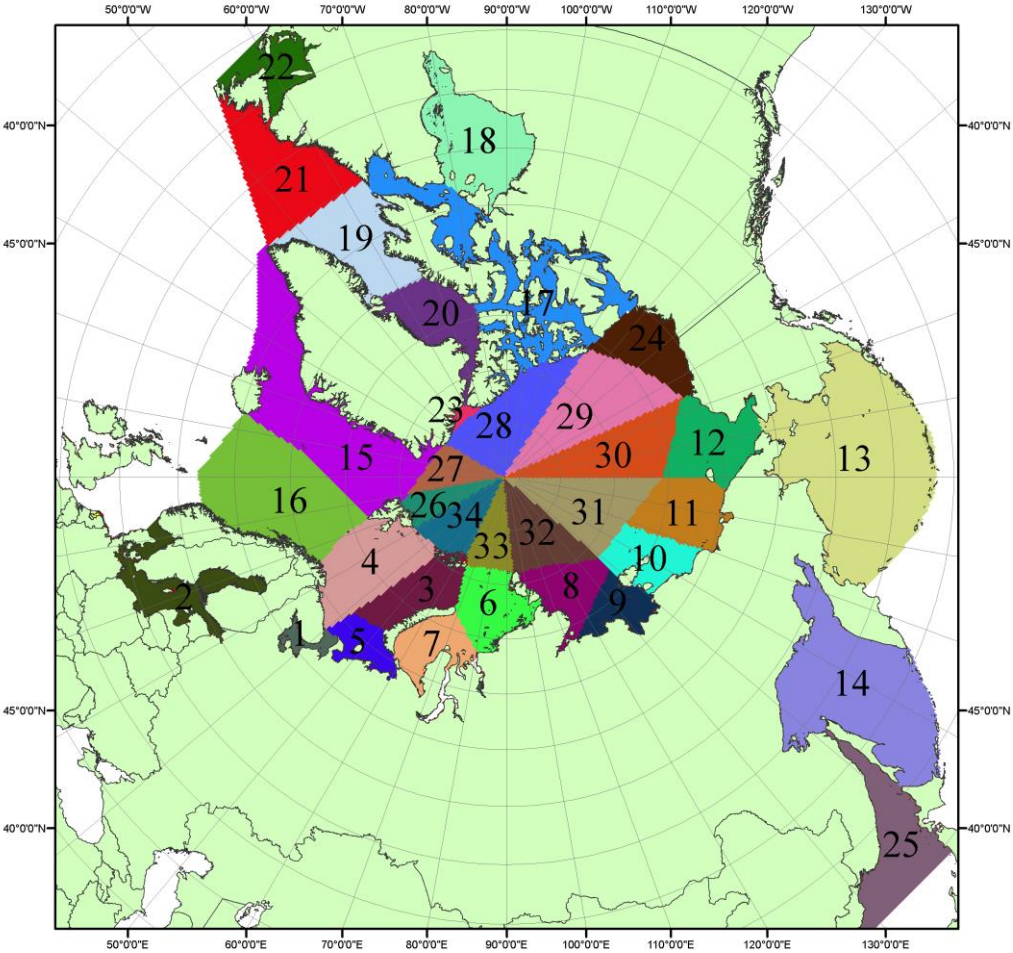


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

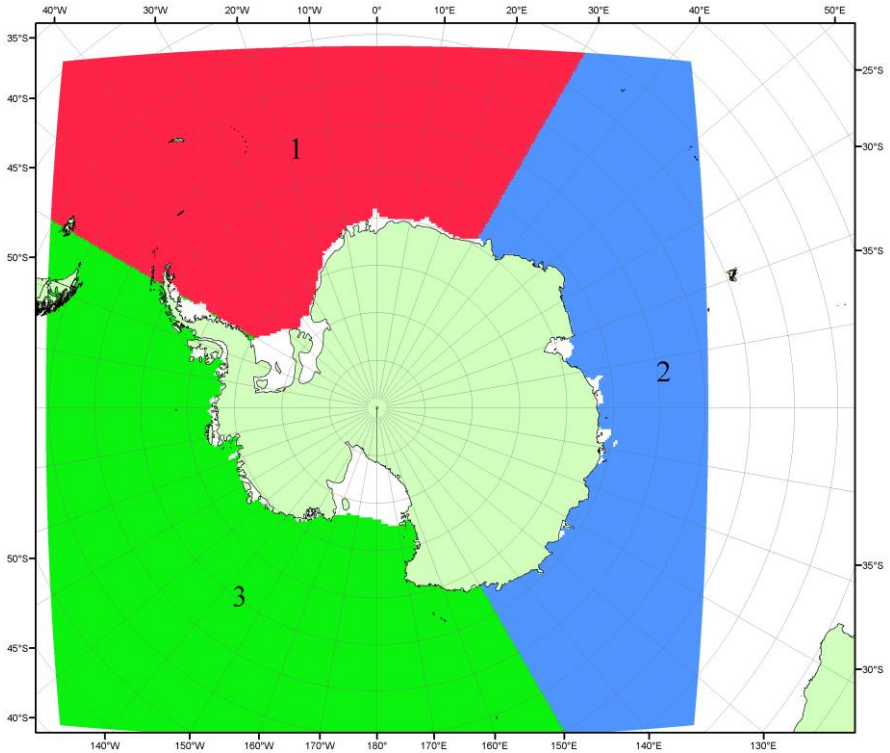


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

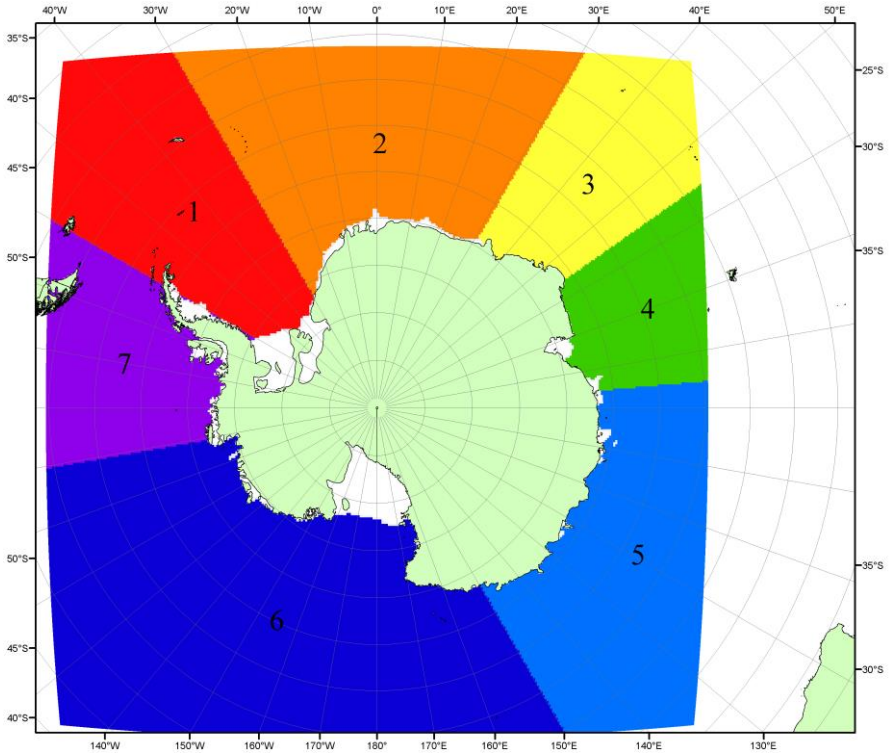


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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).