

ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»
Мировой центр данных по морскому льду



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

26.05.2025 – 03.06.2025

№ 22(713)

Санкт-Петербург 2025

тел. +7(812)337-3149, эл.почта: vms@aari.aq
Адрес в сети Интернет: <http://wdc.aari.ru/datasets/doo42/>

Содержание

Северное Полушарие	3
Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО (цветовая раскраска по общей сплоченности)	3
Рисунок 1б – Обзорная ледовая карта СЛО (цветовая раскраска по преобладающему возрасту).	4
Рисунок 1в - Оценка толщины льда на основе данных ИСЗ AMSR2.....	5
Рисунок 1г – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов СЛО.....	6
Рисунок 1д – Обзорная ледовая карта СМП.....	7
Рисунок 2а – Ледовые условия за 24.01 - 28.01.2025. и аналогичные периоды 2007-2024 гг.....	8
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда	10
Рисунок 2в – Аномалия температуры поверхности морского льда и океана (к периоду 1991-2020 гг.)	11
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю	12
Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО.....	13
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра	14
Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за последнюю пентаду 2022-2025 гг.	15
Таблица 1 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области	16
Таблица 2 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области	17
Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости для морей Северной полярной области.....	17
Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области	19
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области.....	20
Южный океан	21
Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности)	21
Рисунок 5б – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту)	22
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного океана.....	23
Таблица 4 – Линейные размеры крупных айсбергов Южного океана	25
Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана	26
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана	27
Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана	28
Таблица 6 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов.....	28
Таблица 7 – Динамика изменения значений ледовитости для морей Южного океана.....	28
Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом.....	29
Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом.....	30
Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики.....	31
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана	32
Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной и Южной полярных областей и её отдельных акваторий.....	32
Таблица 10 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области и Южного океана	36
Характеристика исходного материала и методика расчетов	37
Список источников	42

Северное Полушарие

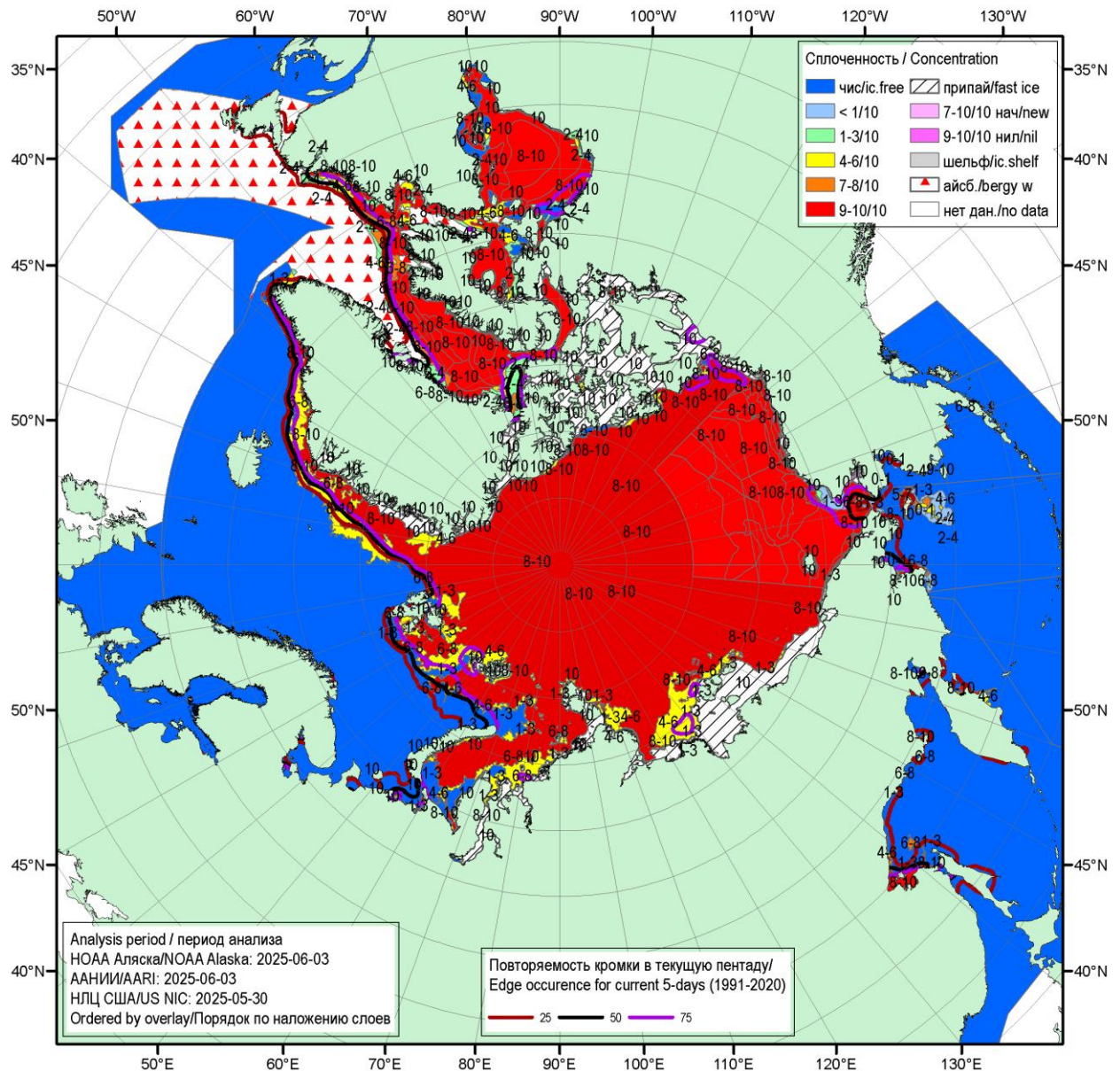


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 30.05.2025 – 03.06.2025 (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа НОАА Аляска, ААНИИ и Национального ледового центра США и повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [4, 10, 23, 17].

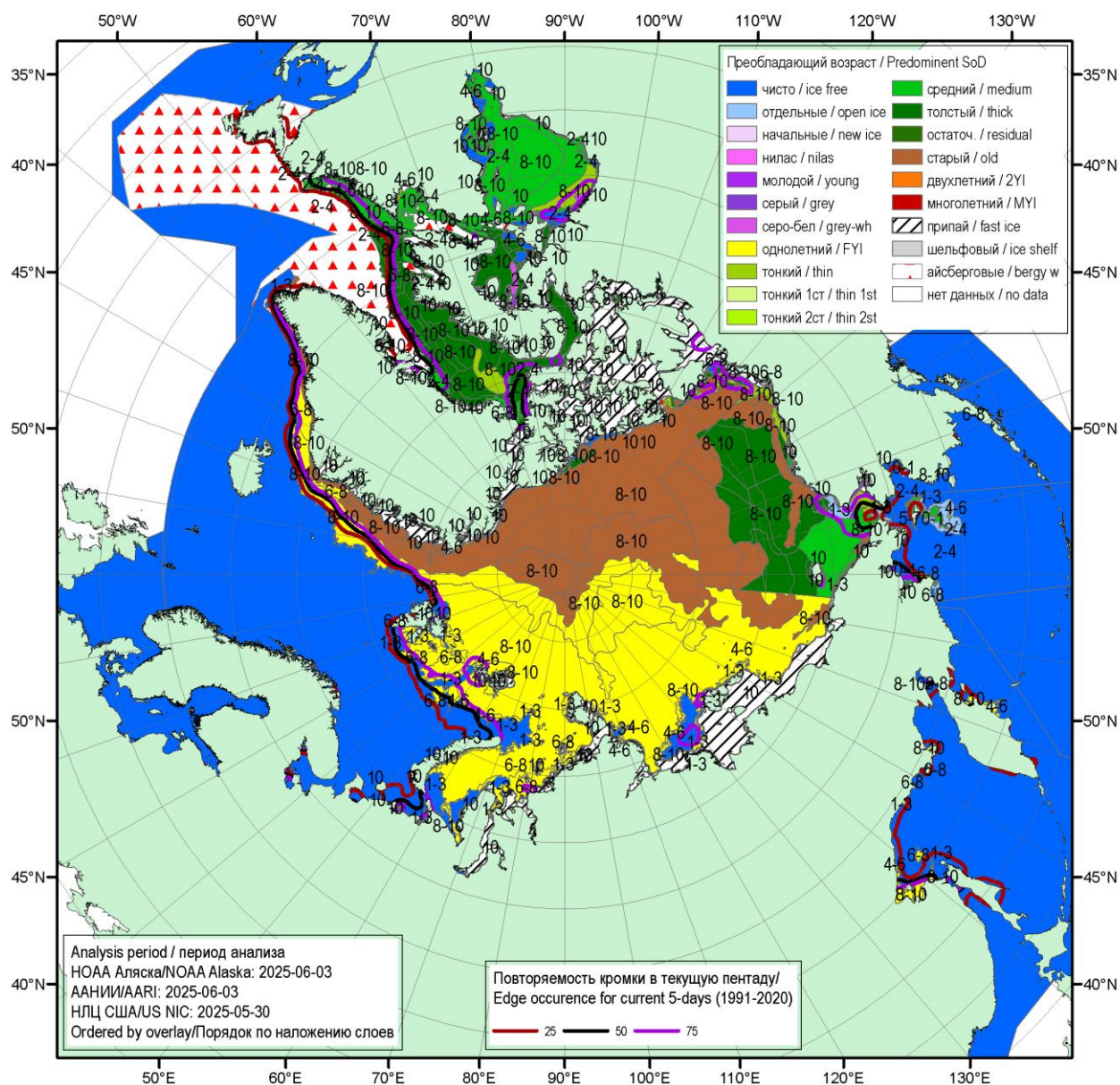
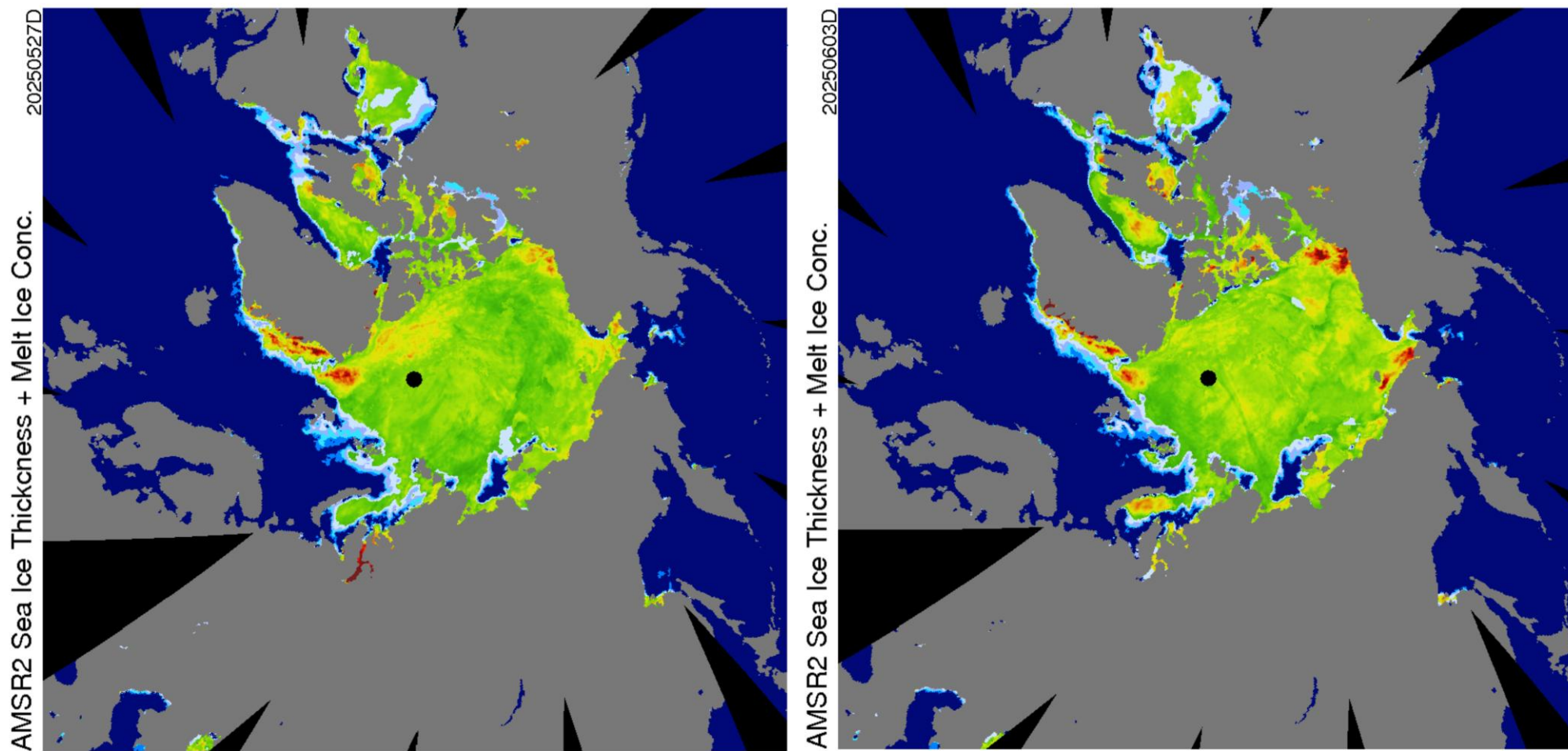


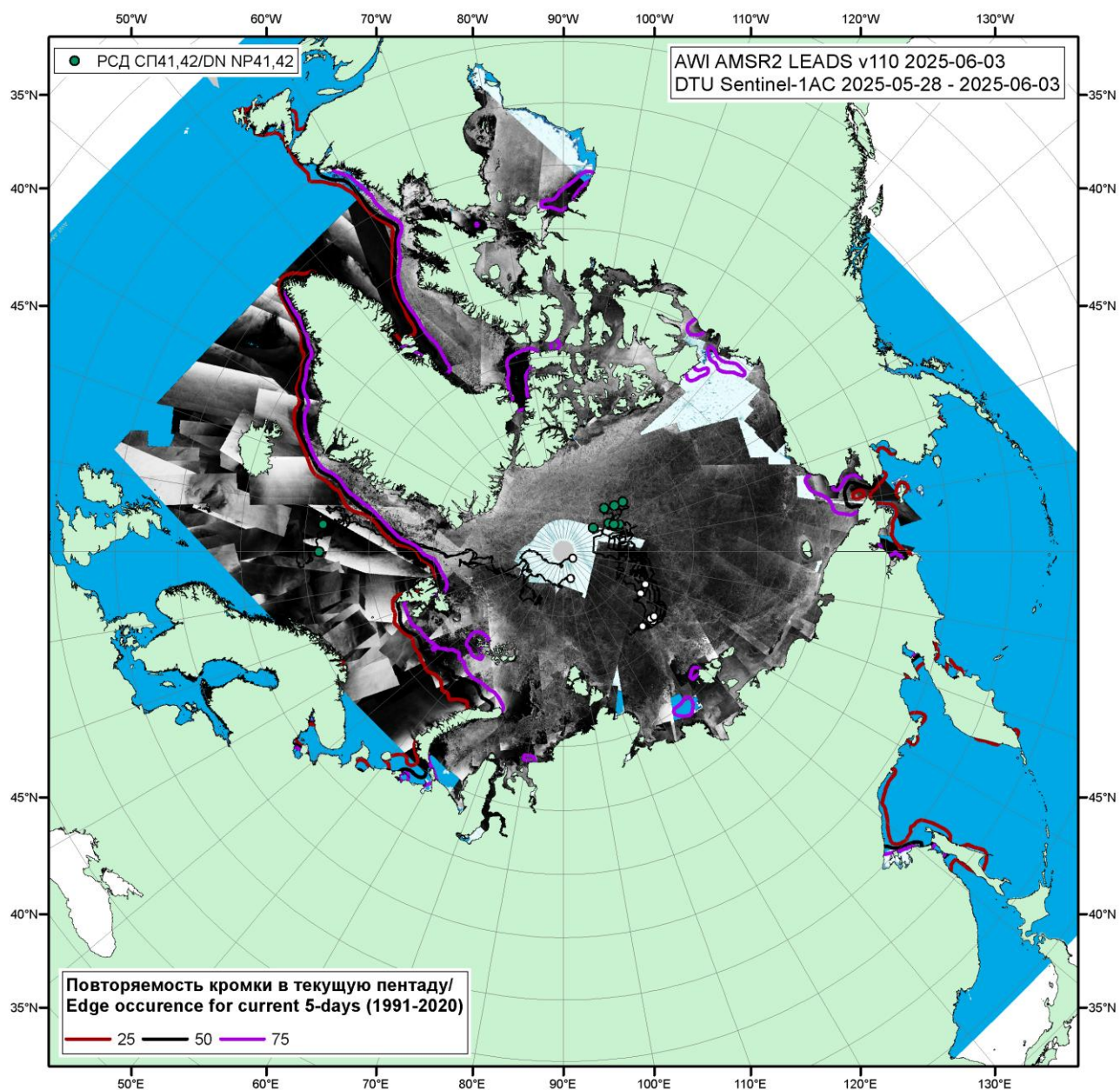
Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 30.05.2025 – 03.06.2025 (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа NOAA Аляска, ААНИИ и Национального ледового центра США и повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [4, 10, 23, 17].

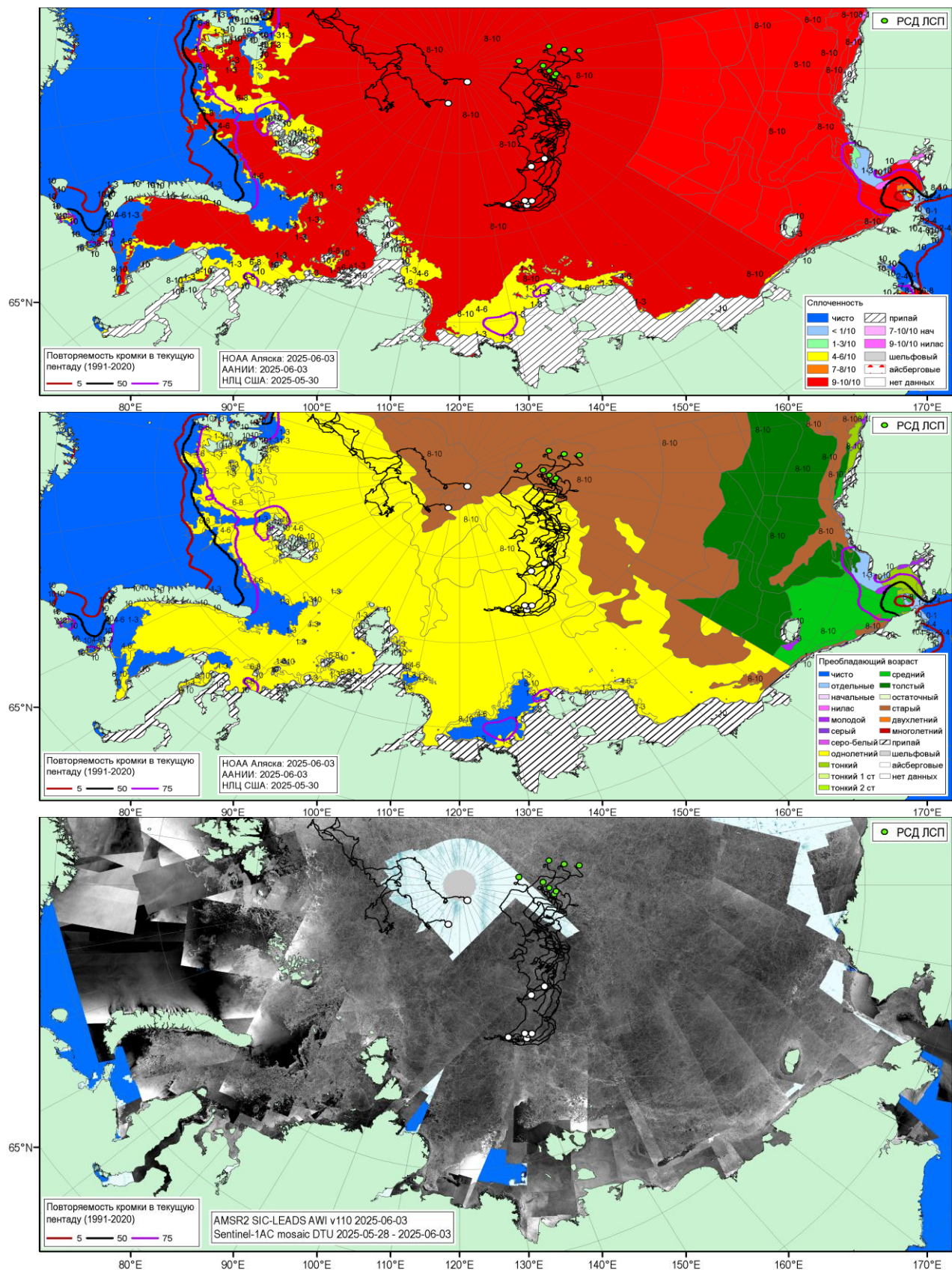


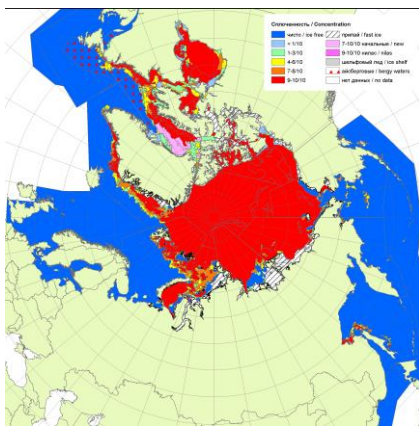
2025.05.27

2025.06.03

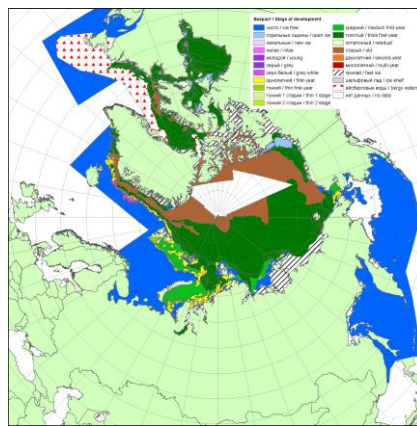
Рисунок 1в - Оценка толщины льда и степени разрушенности на основе данных пассивного микроволнового зондирования AMSR2 за текущий и предыдущий сроки [29].



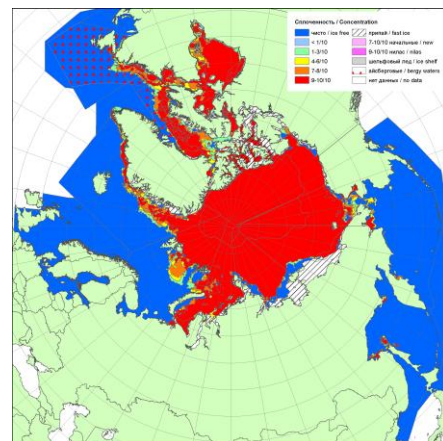




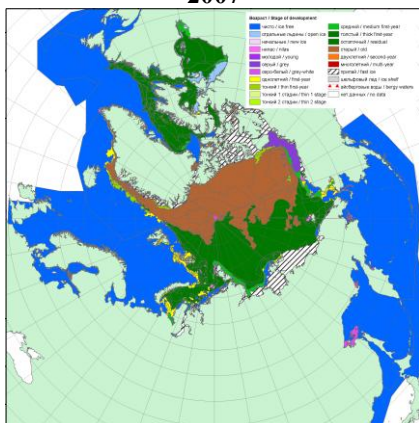
2007



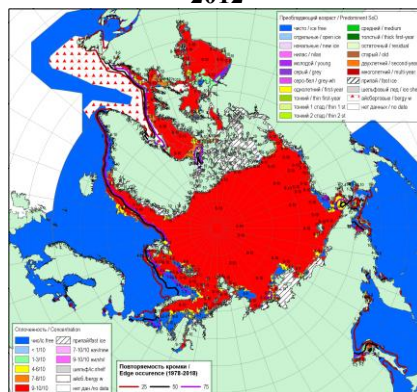
2012



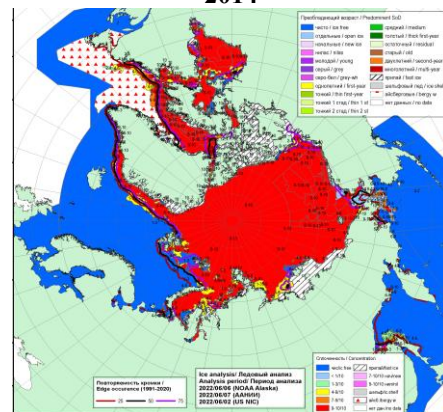
2014



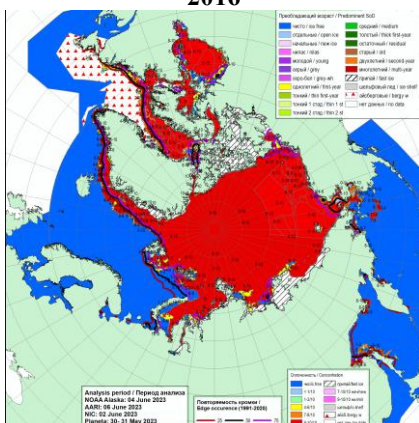
2016



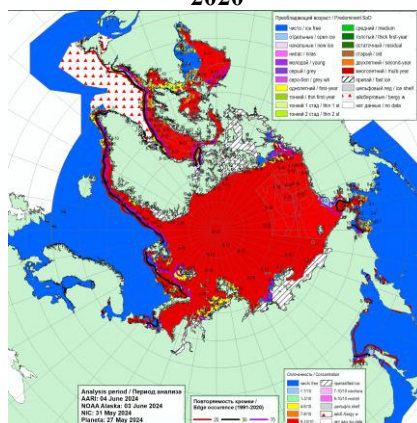
2020



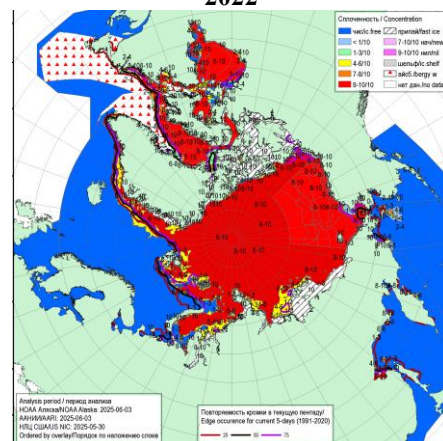
2022



2023



2024



2025

Рисунок 1ж – Ледовые условия за 30.05 - 03.06.2025. и аналогичные периоды 2007-2024 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и НОАА Аляска [4, 10, 12, 23, 17]..

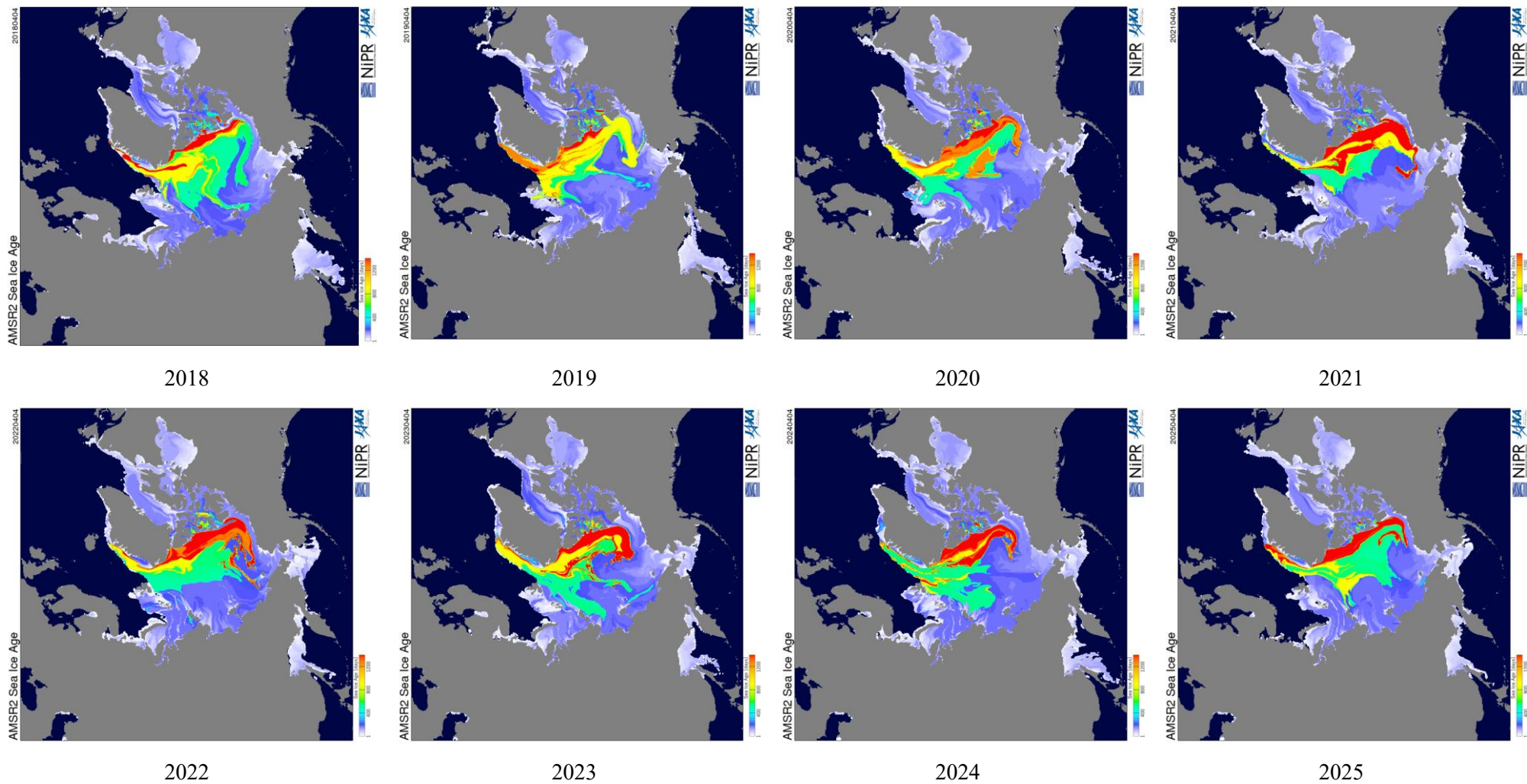


Рисунок 2а – Оценка возраста льда (сутки) на 04.04 за период 2018 – 2025 гг. по данным JAXA-NIPR [29]

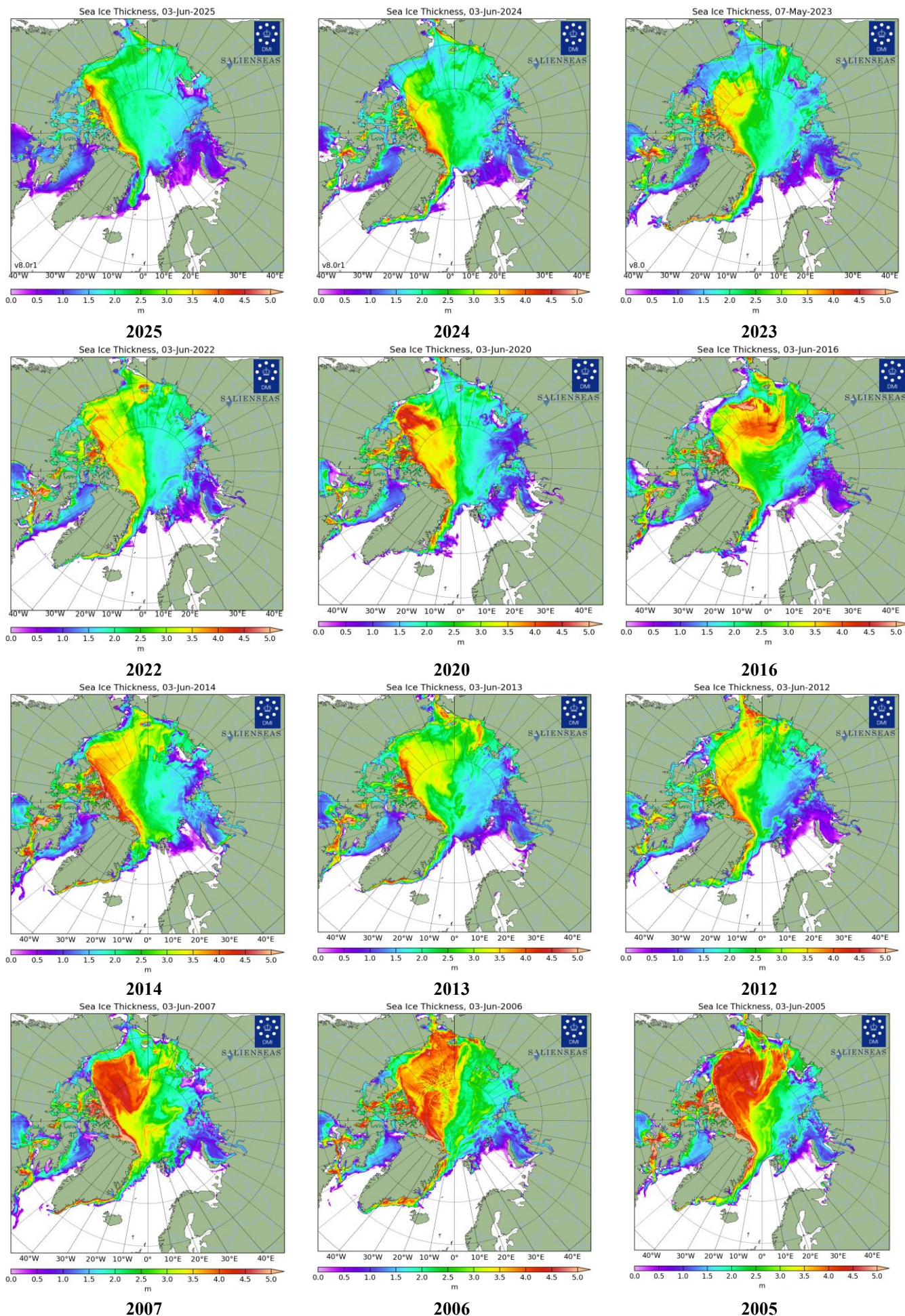


Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 03.06 за 2005-2025 гг. [22].

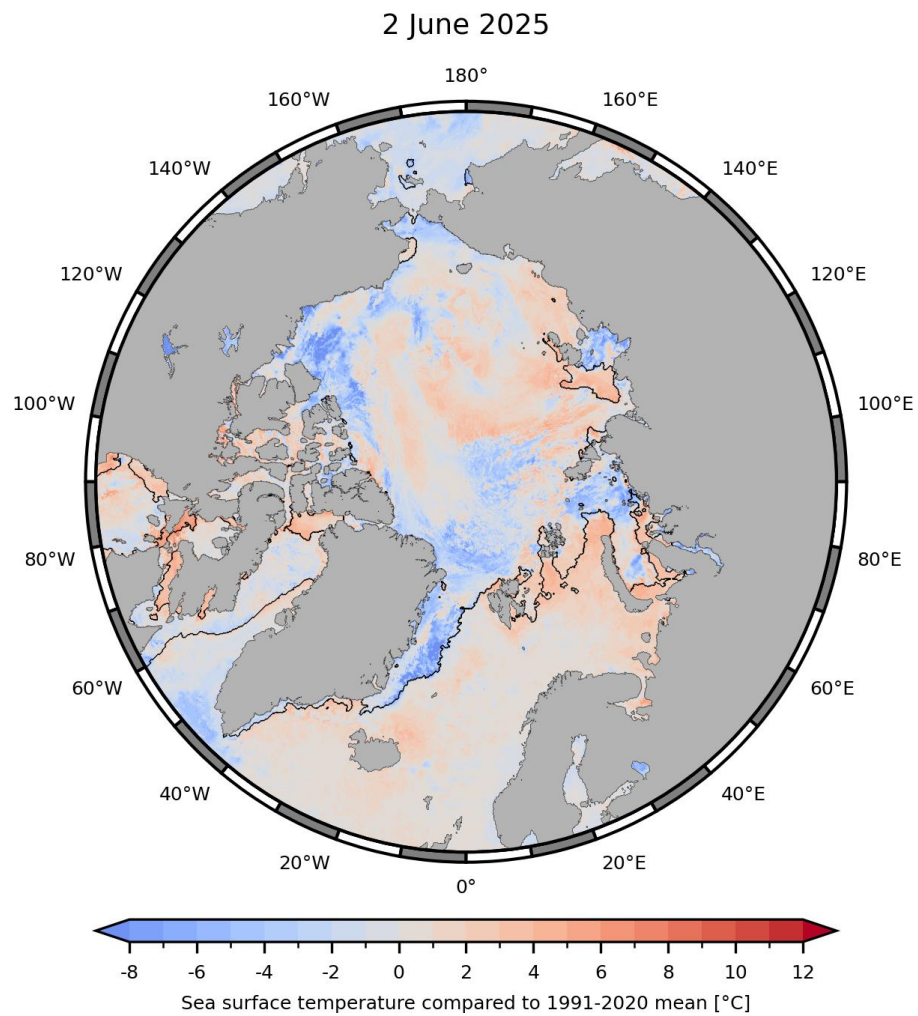


Рисунок 2в – Аномалия температуры поверхности морского льда и океана (к периоду 1991-2020 гг.) Датского метеорологического института за последний доступный срок (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>) [22].

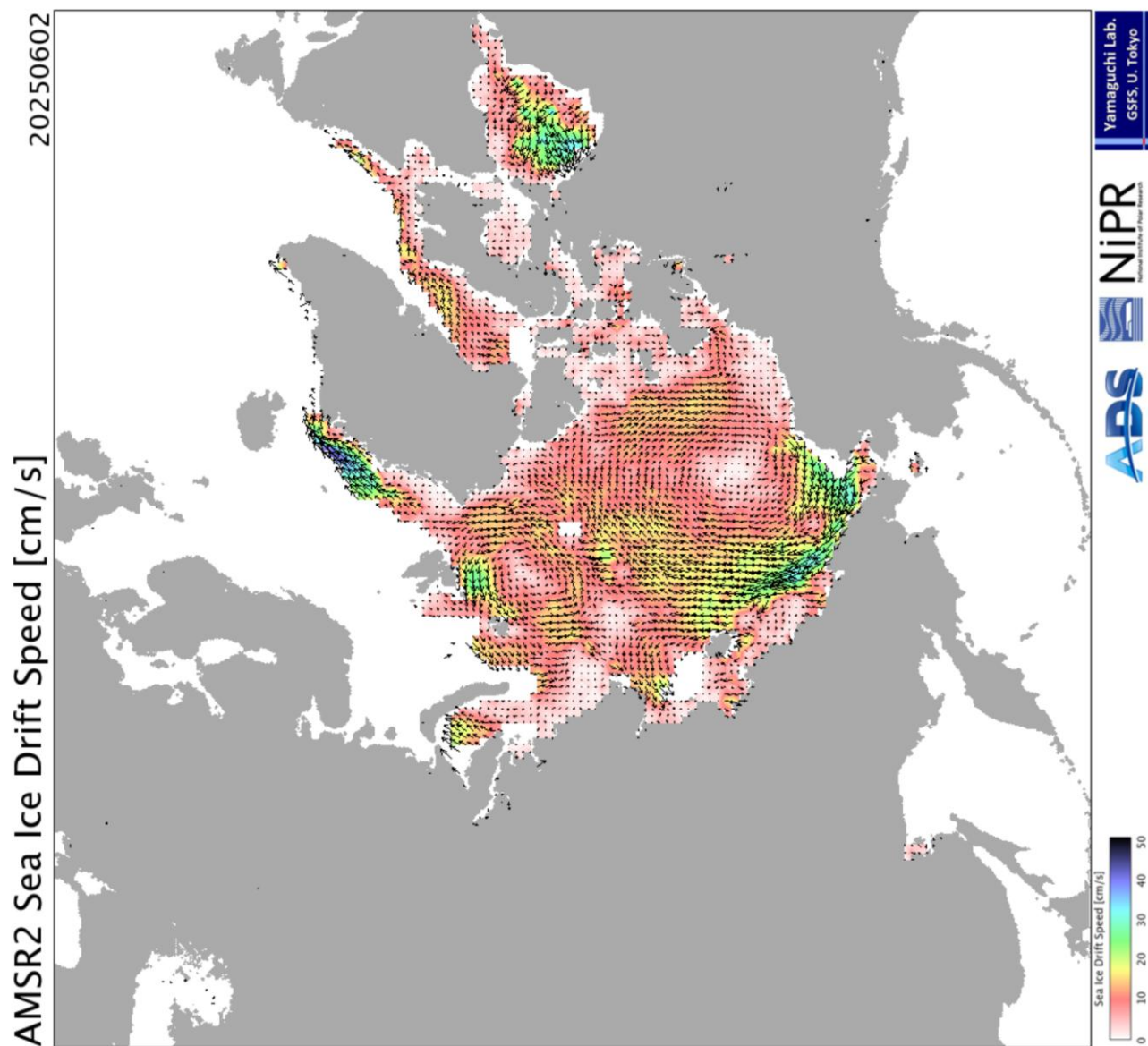


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Северной полярной области за последний доступный срок по данным AMSR2, источник JAXA [29].

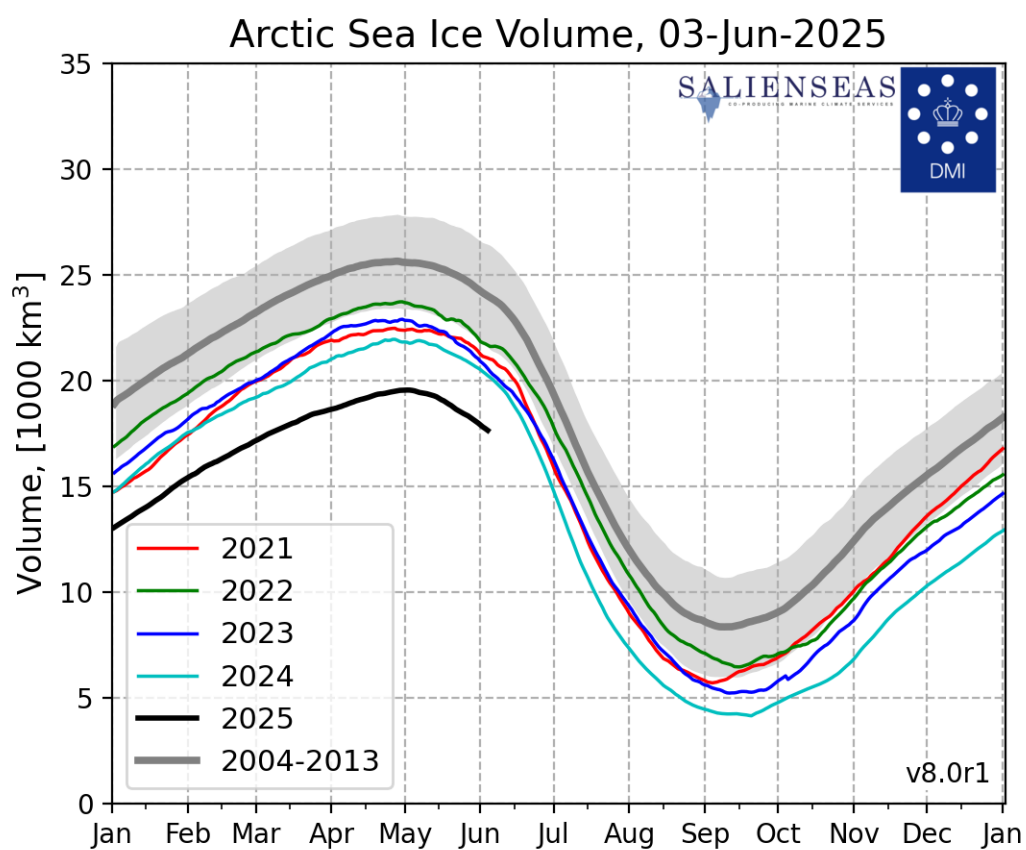


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по последний доступный срок [22].

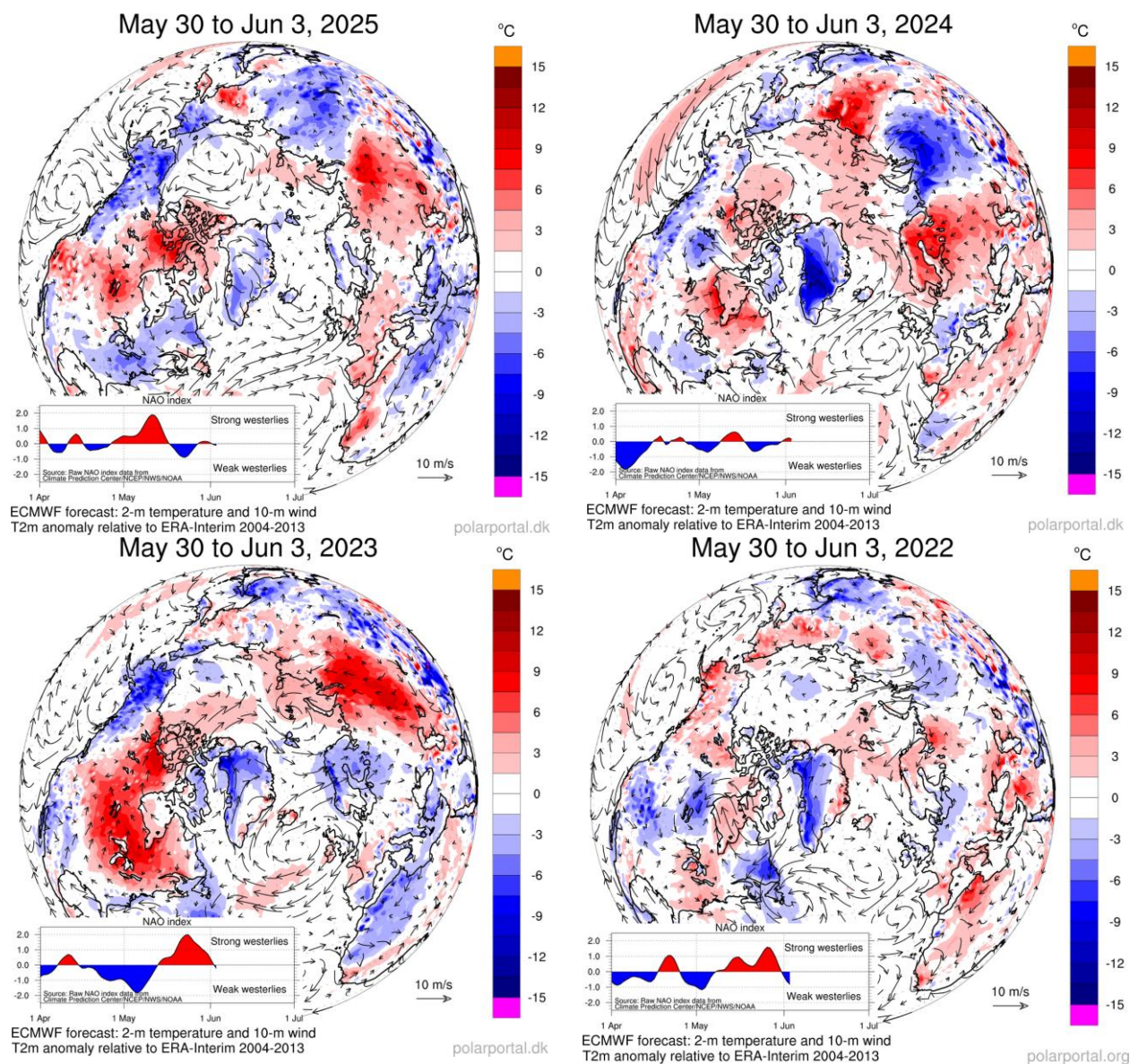


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за последнюю пентаду 2022-2025 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>) [22]

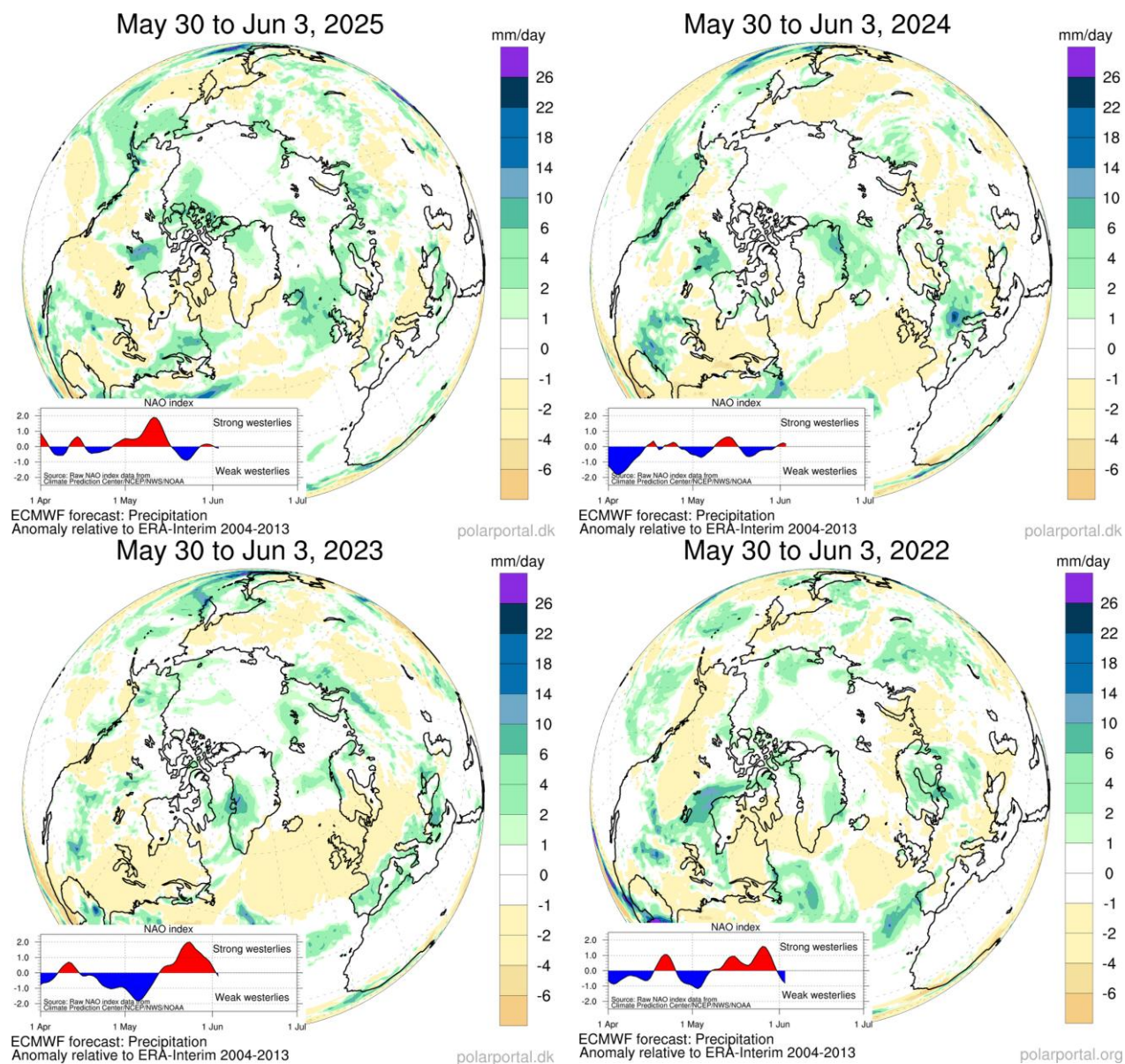


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за последнюю пентаду 2022-2025 гг. относительно периода 2004-2013 гг [22].

Таблица 1 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области, 3-х меридиональных секторов и морей СМП за текущие 30 и 7-дневные интервалы, и её аномалии от 2020-2024 гг. и интервалов 2015-2025 гг. и 1978-2025 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM [13-17]

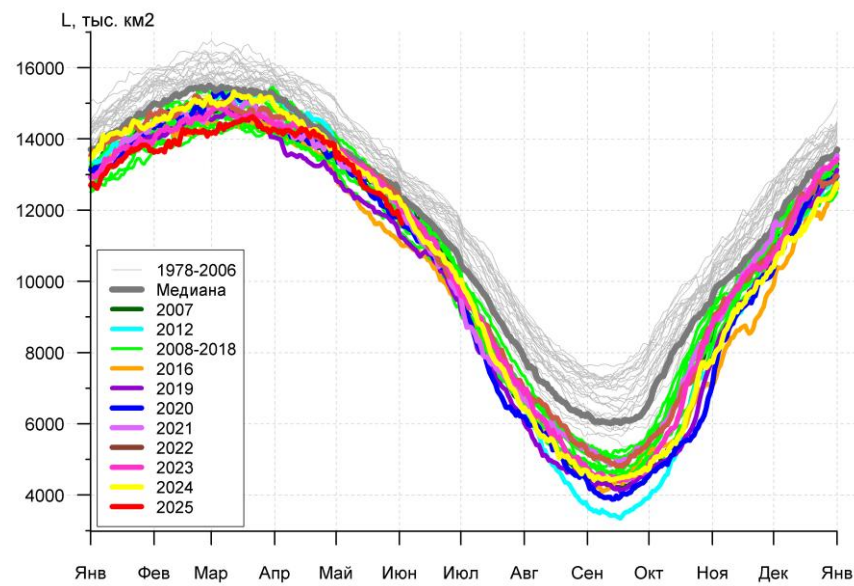
Северная полярная область								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	12682.1	112.4	-138.3	-354.9	-321.7	-238.0	111.7	-486.2
		0.9	-1.1	-2.7	-2.5	-1.8	0.9	-3.7
26.05-01.06	11978.7	100.1	-315.8	-530.9	-372.1	-415.8	-6.7	-650.3
		0.8	-2.6	-4.2	-3.0	-3.4	-0.1	-5.1
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	2983.3	16.4	-109.8	-259.3	-122.6	-256.3	-19.0	-311.4
		0.6	-3.5	-8.0	-3.9	-7.9	-0.6	-9.5
26.05-01.06	2728.0	-0.4	-277.8	-305.8	-133.7	-428.6	-102.8	-446.3
		0.0	-9.2	-10.1	-4.7	-13.6	-3.6	-14.1
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	3624.5	-49.0	-154.0	-47.0	-109.3	-89.5	-28.0	-214.7
		-1.3	-4.1	-1.3	-2.9	-2.4	-0.8	-5.6
26.05-01.06	3455.2	-44.2	-52.5	-45.2	-87.0	-97.6	-35.0	-166.3
		-1.3	-1.5	-1.3	-2.5	-2.7	-1.0	-4.6
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	6074.3	145.0	125.5	-48.7	-89.8	107.8	158.8	39.9
		2.4	2.1	-0.8	-1.5	1.8	2.7	0.7
26.05-01.06	5795.4	144.7	14.4	-179.9	-151.5	110.4	131.0	-37.8
		2.6	0.2	-3.0	-2.5	1.9	2.3	-0.6
Северный Ледовитый океан								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	11253.4	-102.9	-122.9	-342.1	-128.5	-240.8	-38.6	-367.2
		-0.9	-1.1	-3.0	-1.1	-2.1	-0.3	-3.2
26.05-01.06	10864.9	-47.7	-296.8	-469.6	-140.7	-365.8	-88.4	-549.4
		-0.4	-2.7	-4.1	-1.3	-3.3	-0.8	-4.8
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	2904.6	-2.7	-71.5	-81.0	-83.6	-112.7	-40.8	-84.2
		-0.1	-2.4	-2.7	-2.8	-3.7	-1.4	-2.8
26.05-01.06	2826.4	51.7	-45.6	-106.3	-67.9	-178.6	-33.1	-119.4
		1.9	-1.6	-3.6	-2.3	-5.9	-1.2	-4.1

Таблица 2 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области, 3 меридиональных секторов и моря СМП за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений [13-17]

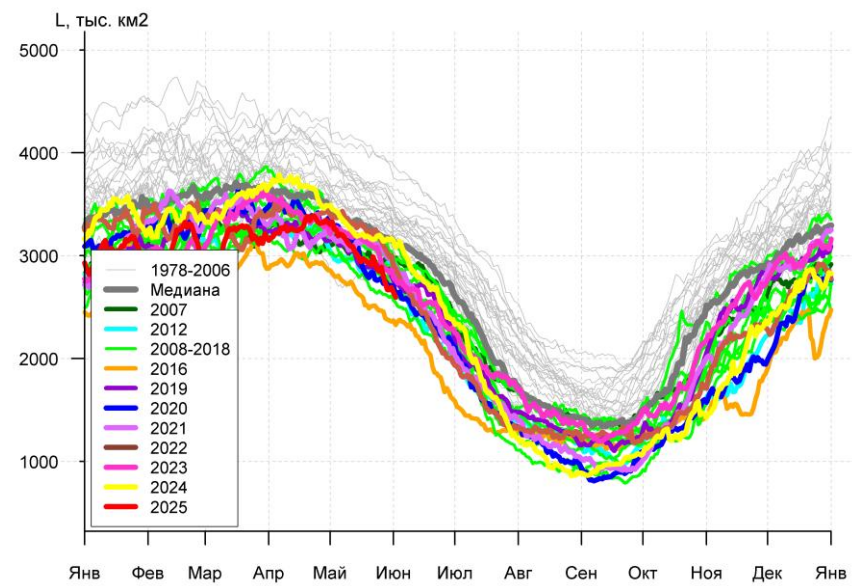
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	11105.6 01.06.2016	13763.4 26.05.1985	12629.0	12603.8
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	2360.4 31.05.2016	3974.0 27.05.1981	3174.3	3156.8
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	3362.6 01.06.2018	3957.5 26.05.1980	3621.5	3609.2
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	5176.1 01.06.2019	6374.4 28.05.1984	5833.2	5819.1
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	10313.1 01.06.2016	12297.7 27.05.1981	11414.3	11424.2
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	2729.9 01.06.2019	3025.9 26.05.1985	2945.8	2971.9

Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 26.05 – 01.06.2025 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SMIS [13-17]

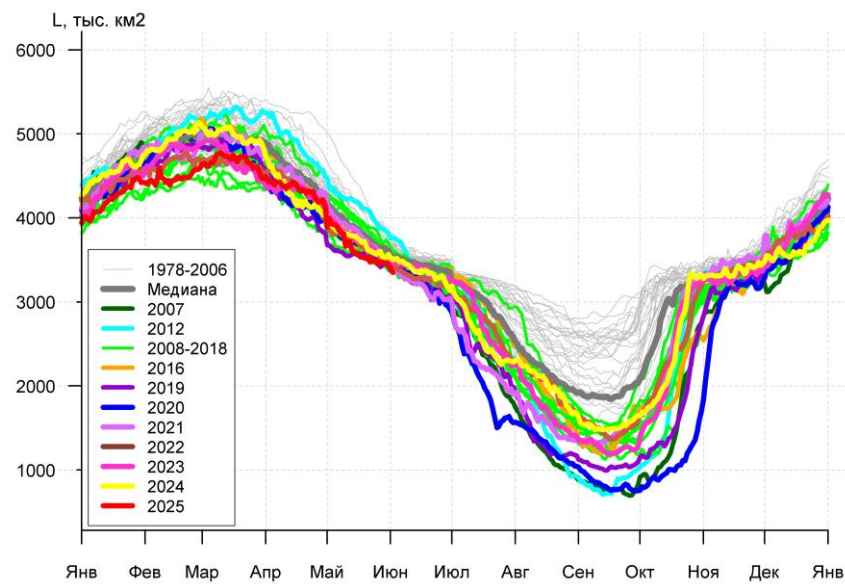
Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)	Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)	Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)	Северный Ледовитый океан	Моря СМП (моря Карское-Чукотское)
Разность	-463.5	-188.5	-46.7	-228.3	-315.6	-38.2
тыс. кв. км/сут.	-66.2	-26.9	-6.7	-32.6	-45.1	-5.5



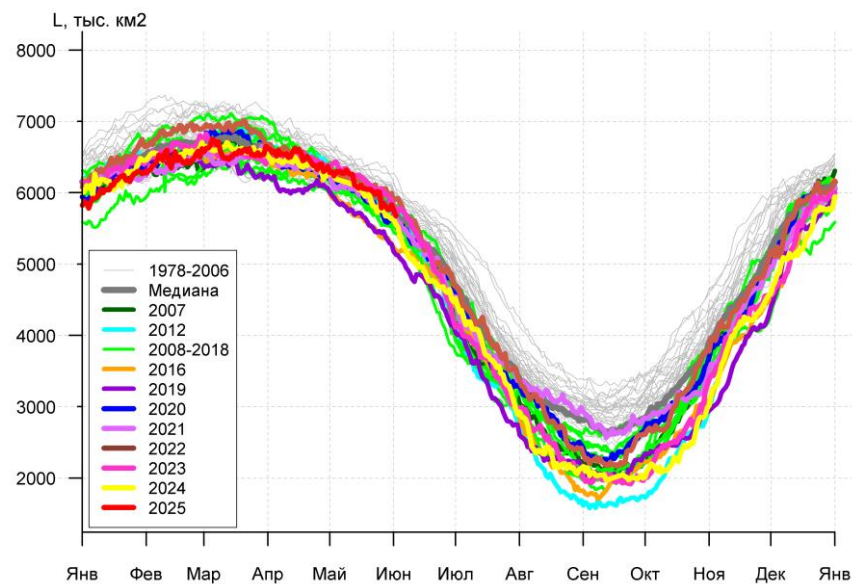
а)



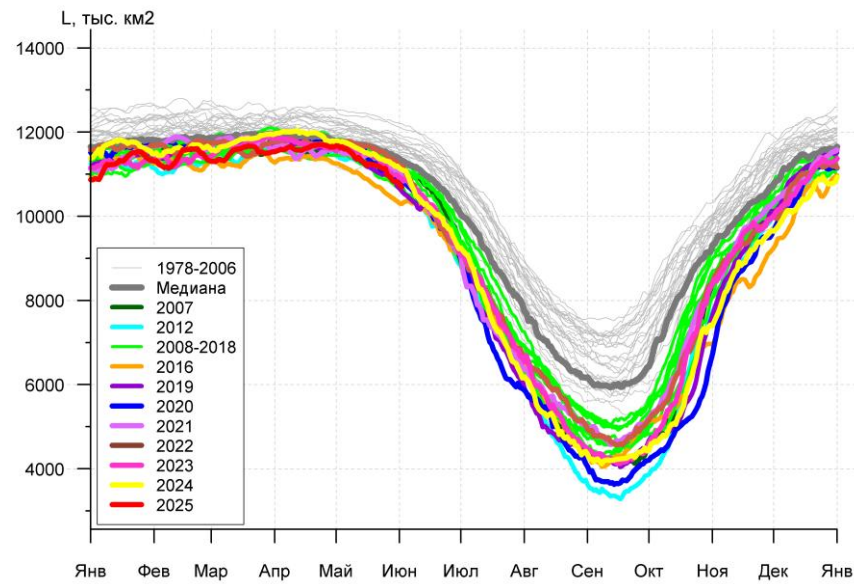
б)



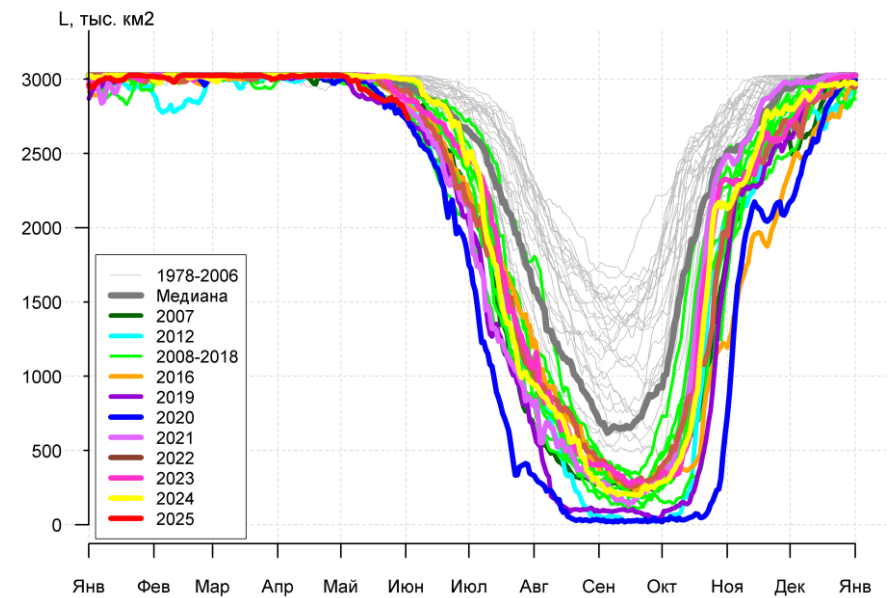
в)



г)



д)



е)

Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов, СЛО и морей СМП за период 26.10.1978 – последний доступный срок 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) [13-17].

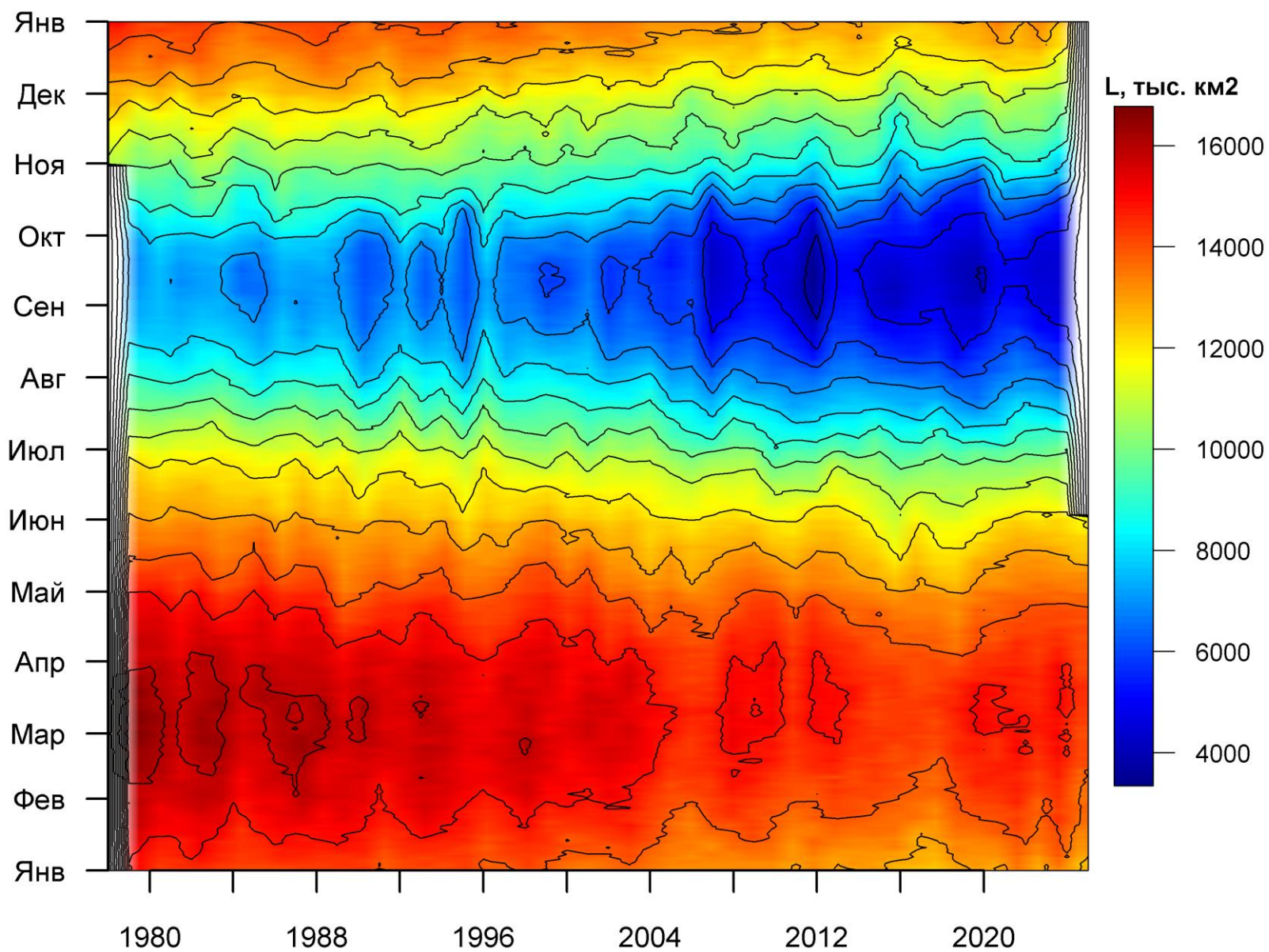


Рисунок 36 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – последний доступный срок на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM [13-17].

Южный океан

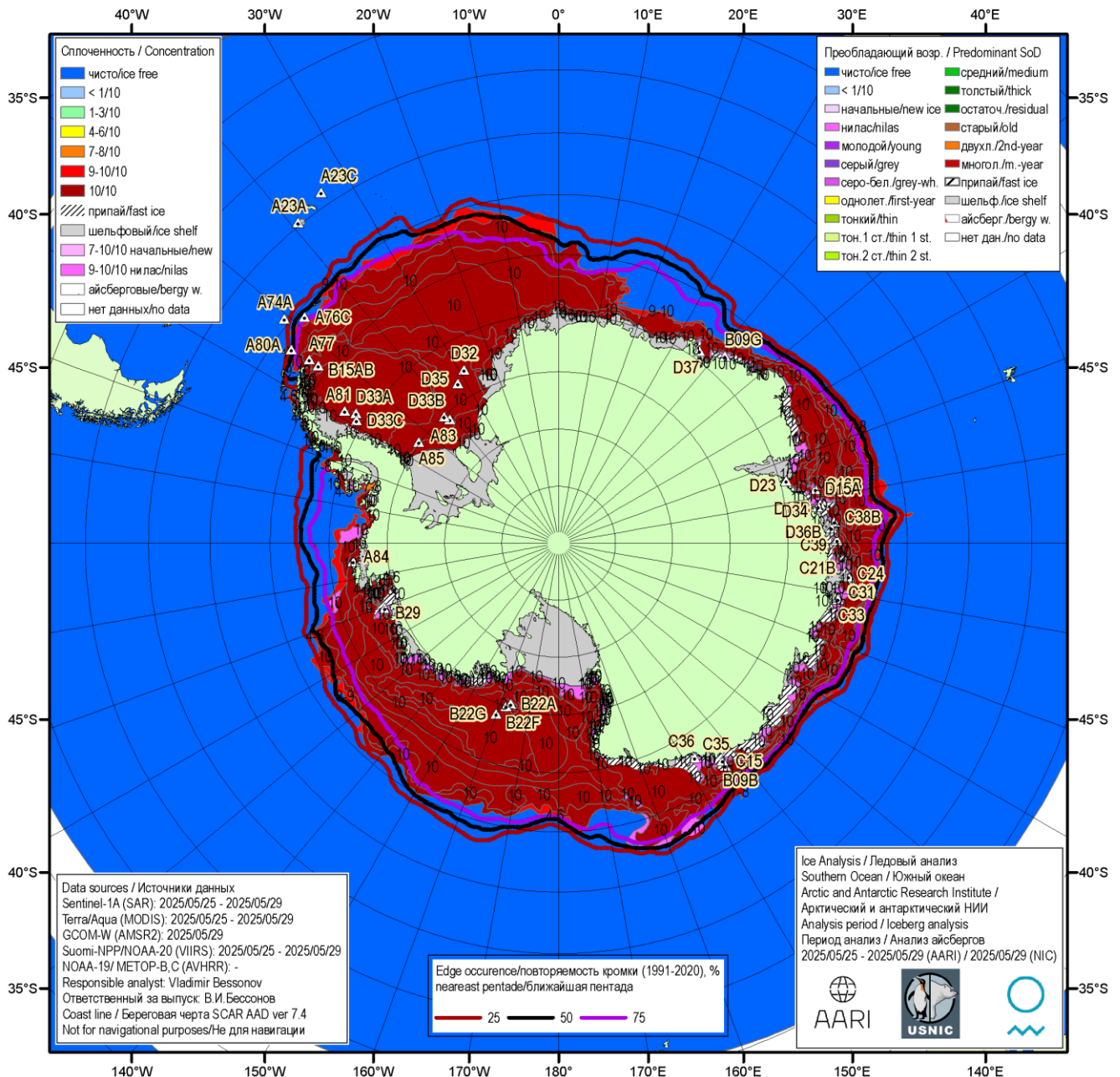


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 29.05.2025 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [5, 10, 17, 21]

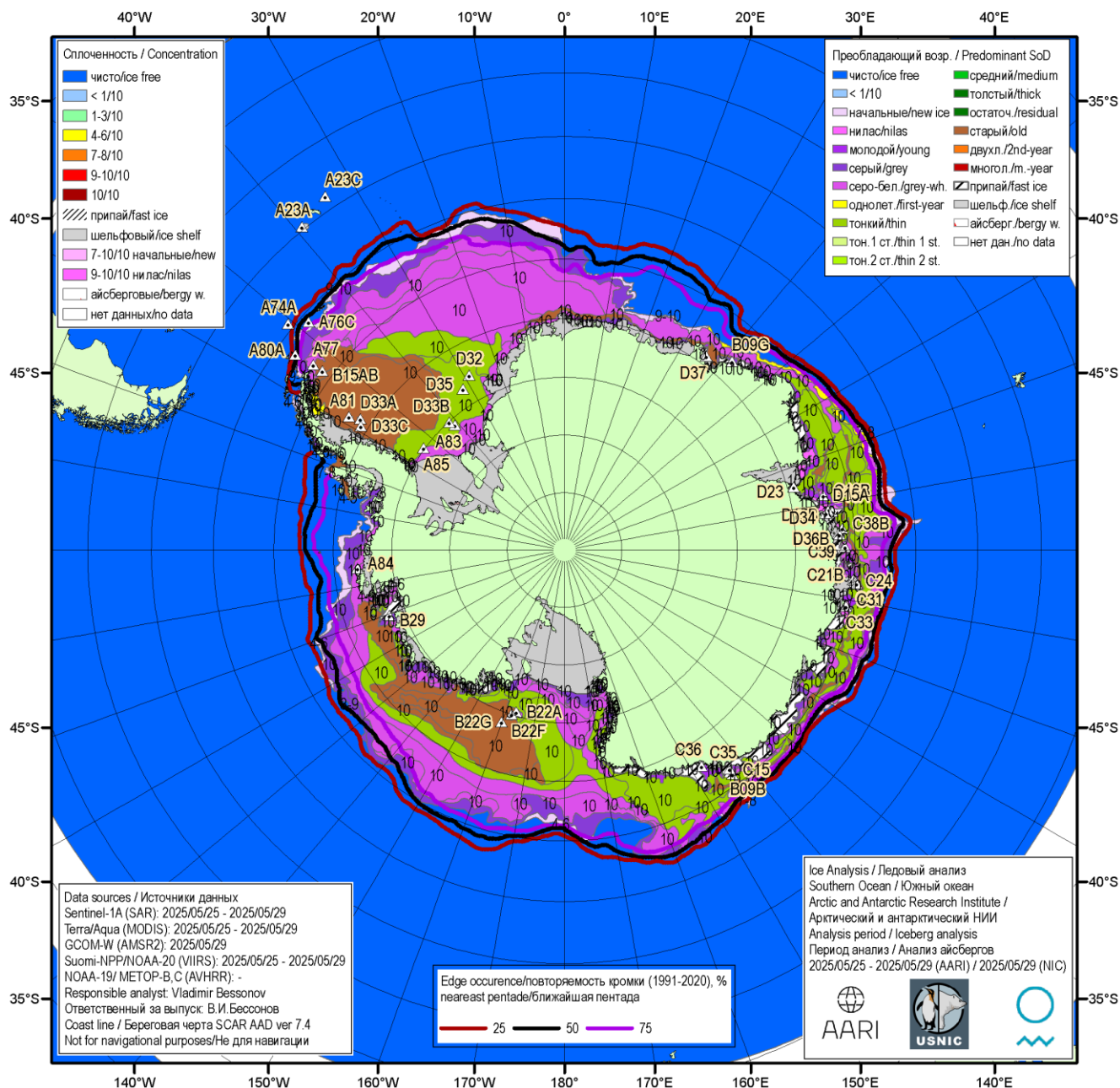


Рисунок 56 – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 29.05.2025 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [5, 10, 17, 21].

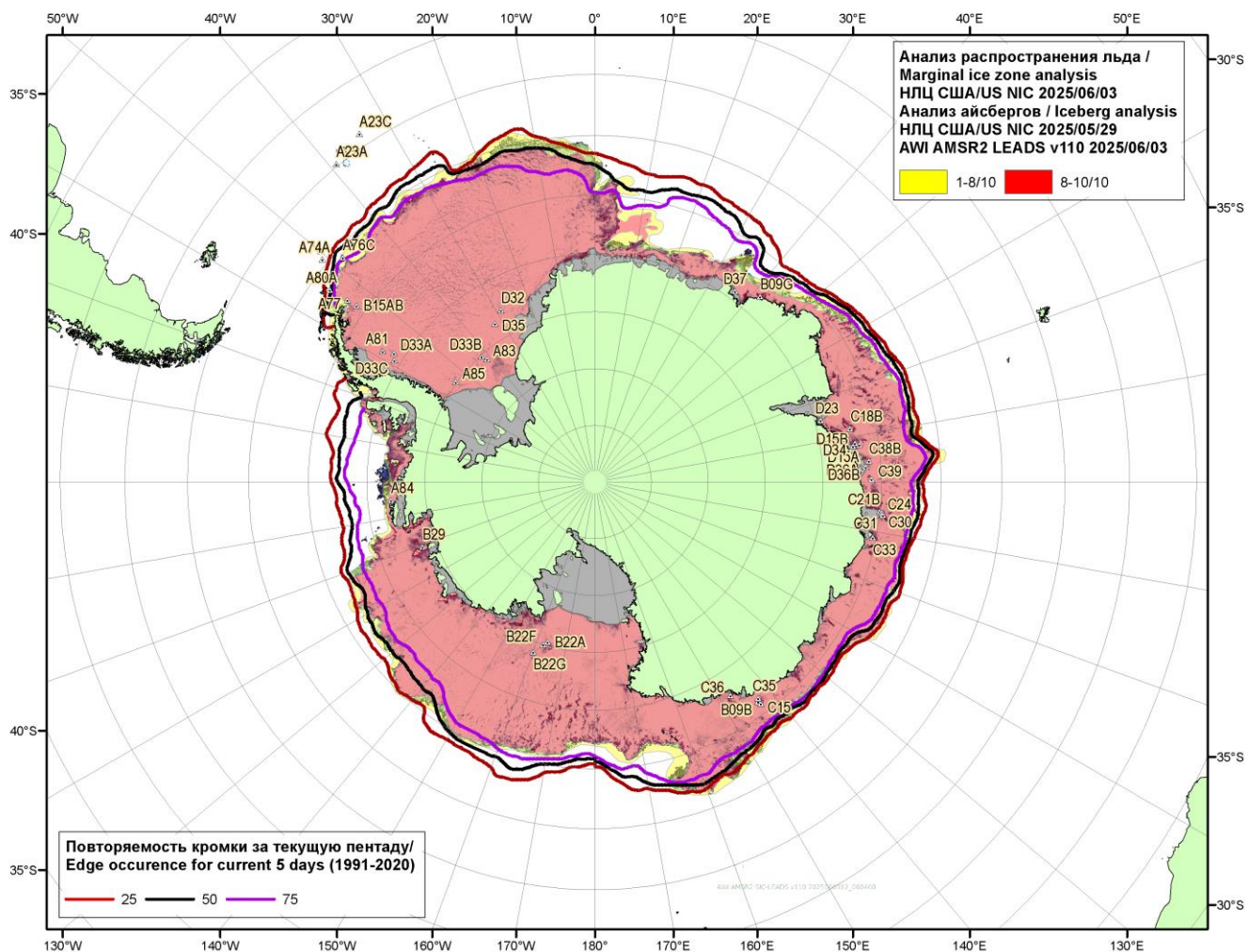


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплошных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 03.06.2025 г. и расположение крупных айсбергов за 29.05.2025 на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 03.06.2025 (AWI, v110) [10, 17, 24]

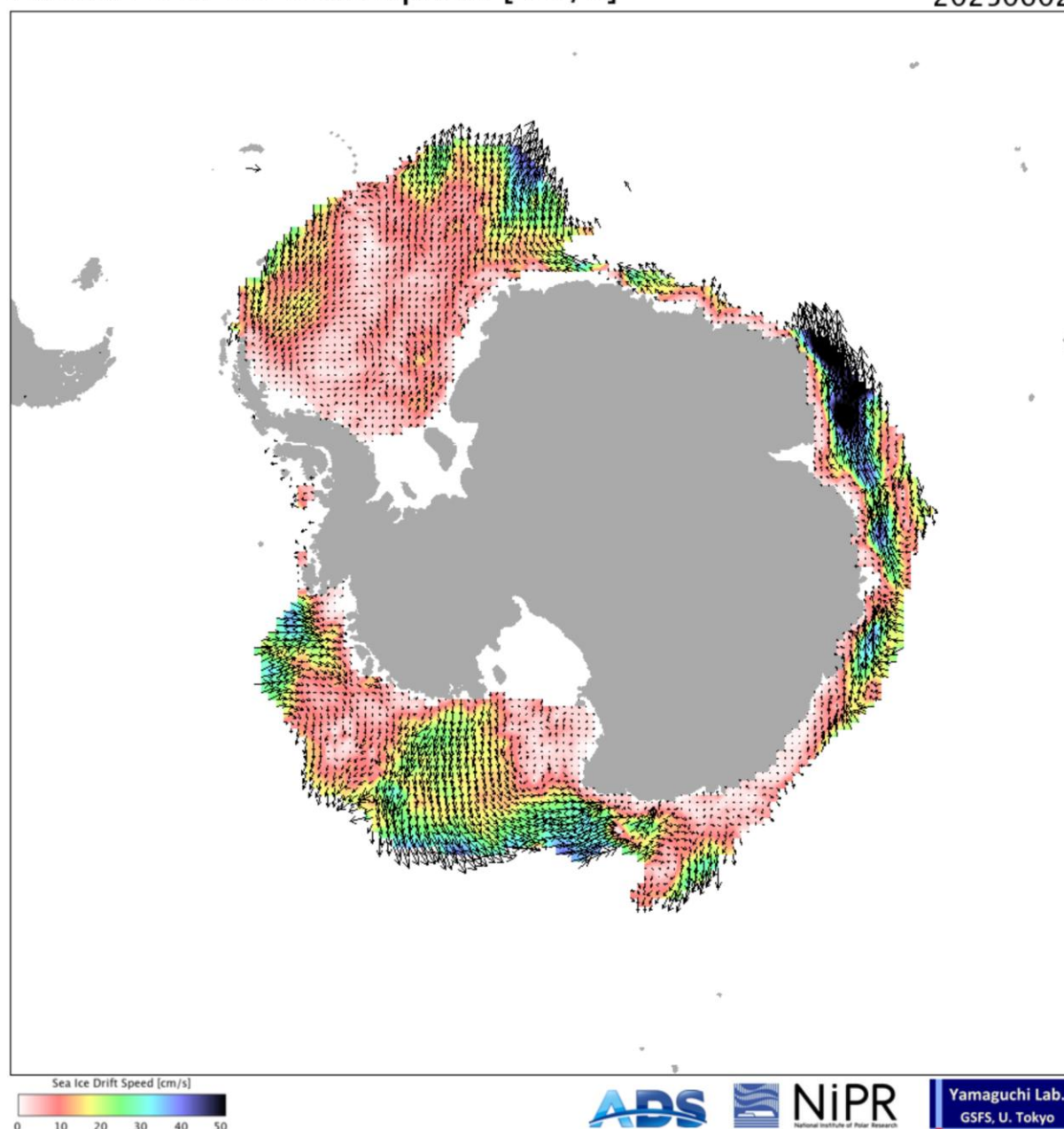
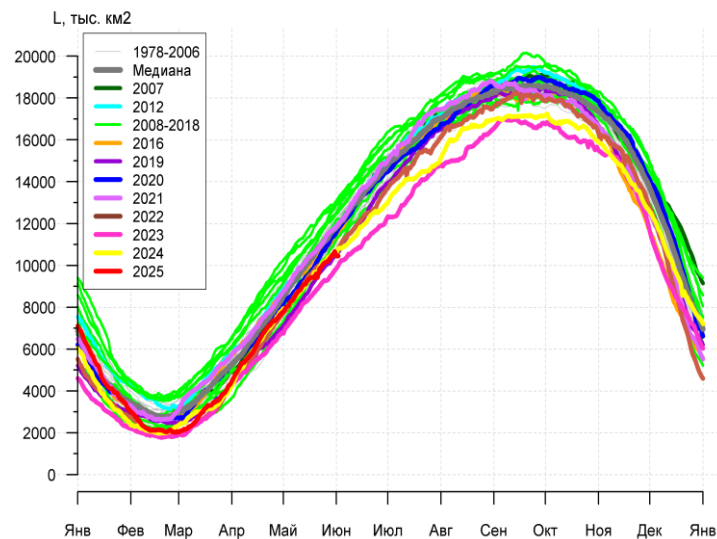


Рисунок 6 – Поле дрейфа морского льда Южного океана за последний доступный срок по данным AMSR2, источник JAXA [29]

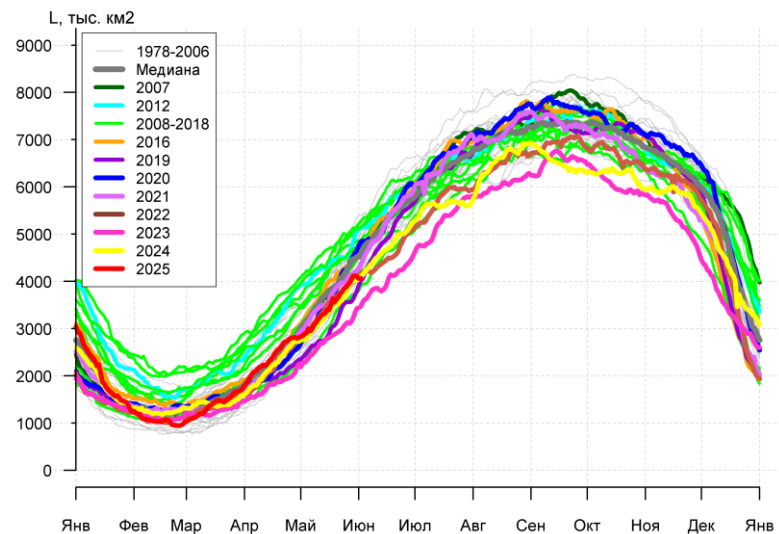
Таблица 4 – Линейные размеры и площадь крупных айсбергов Южного океана на основе анализа НЛЦ США за 02.05.2025 [11]

Имя	Длина км	Ширина км	Площадь кв.км	Имя	Длина км	Ширина км	Площадь кв.км
A23A	74.1	59.3	3100.2	C39	27.8	14.8	192.9
D15A	94.5	40.7	3071.0	A83	22.2	13.0	189.8
B22A	61.1	48.2	1549.4	D34	20.4	14.8	171.8
A81	51.9	46.3	1348.6	B09G	22.2	13.0	160.9
A74A	55.6	33.3	1081.9	A23C	20.4	7.4	129.5
D15B	59.3	22.2	833.4	D23	13.0	11.1	123.3
C36	42.6	29.6	810.5	D32	16.7	11.1	104.7
B22F	40.7	27.8	674.9	A80A	16.7	13.0	101.8
D33A	63.0	18.5	642.3	B15AB	18.5	7.4	92.5
B09B	50.0	18.5	513.7	B22G	16.7	9.3	87.2
D37	55.6	13.0	477.8	C30	16.7	5.6	76.3
D35	51.9	11.1	346.2	C31	16.7	5.6	72.1
A77	50.0	7.4	340.0	C33	20.4	7.4	63.8
A76C	29.6	13.0	338.8	A85	18.5	5.6	62.6
D33B	38.9	22.2	304.6	C24	20.4	5.6	62.3
C21B	22.2	14.8	258.1	C35	14.8	9.3	57.7
D33C	27.8	13.0	222.3	B29	20.4	9.3	54.6
C15	25.9	18.5	213.0	D36A	11.1	9.3	44.5
A84	22.2	11.1	207.3	C38B	14.8	13.0	40.5
C18B	37.0	7.4	195.8	D36B	16.7	3.7	27.2

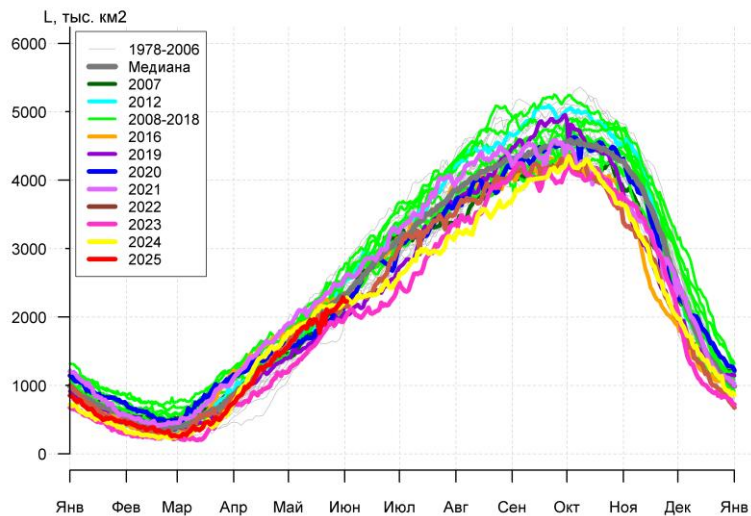
Суммарная площадь == **18445 кв. км** (27/03/2025 – 18830, 21/02/2025 – 19222, 23/01/2025 – 18636 кв. км)



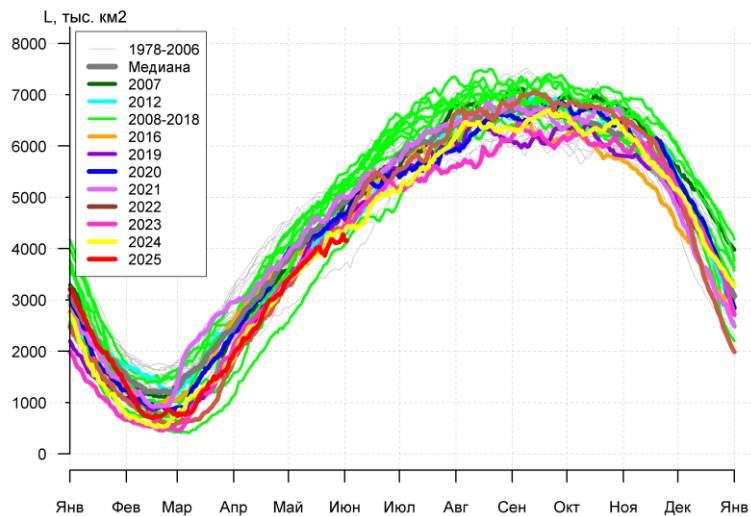
а)



б)



в)



г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – последний доступный срок 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, Беллингаузена) [13-17]

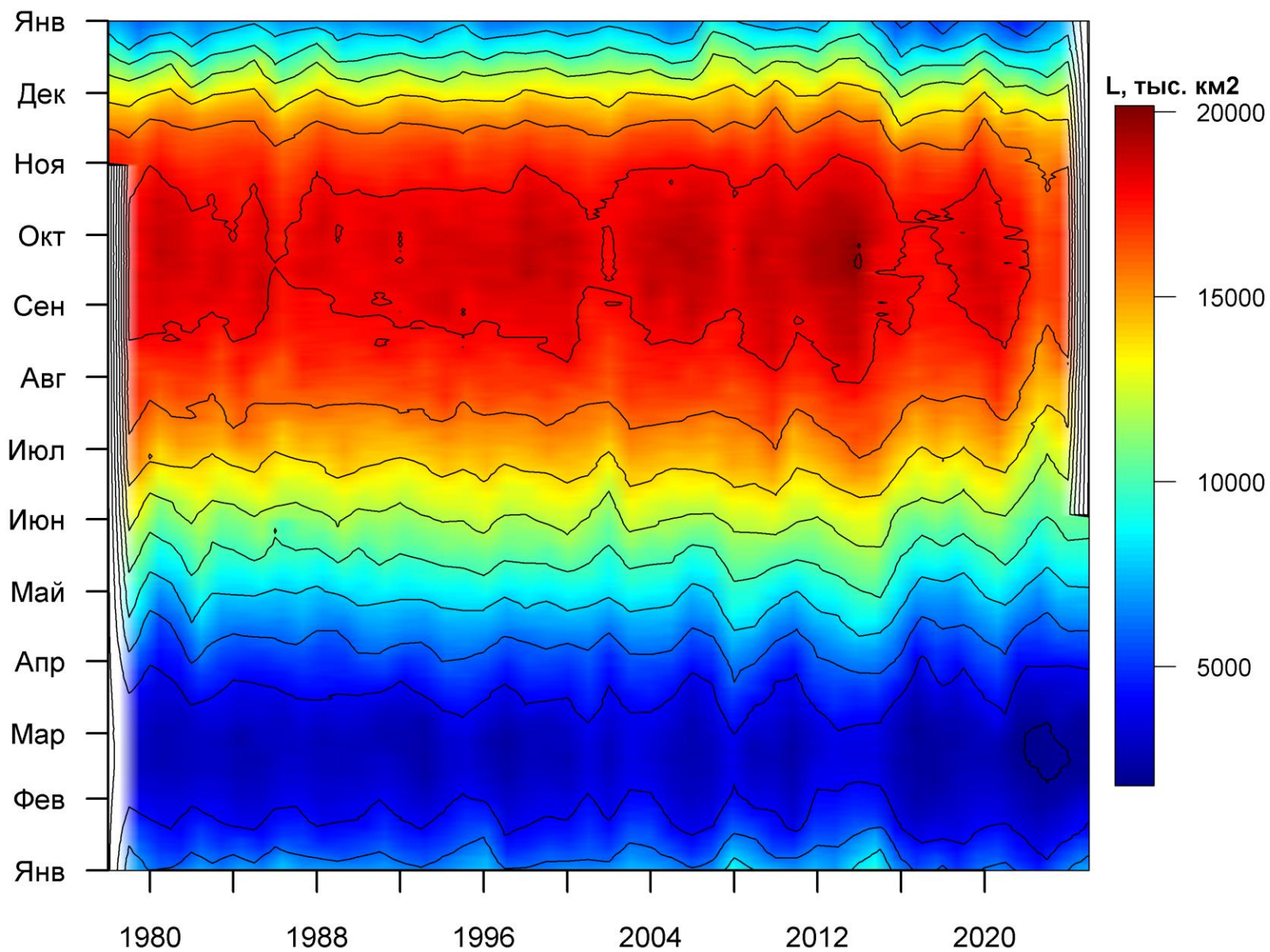


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 – последний доступный срок на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM [13-17].

Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2020-2024 гг. и интервалов 2015-2025 гг. и 1978-2025 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I [13-17]

Южный Океан								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	9343.3	-488.7	-1100.4	-83.8	865.2	-20.1	-319.2	-809.6
		-5.0	-10.5	-0.9	10.2	-0.2	-3.3	-8.0
26.05-01.06	10396.0	-857.9	-1249.9	-45.3	848.6	-64.9	-434.7	-1016.2
		-7.6	-10.7	-0.4	8.9	-0.6	-4.0	-8.9
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	3498.1	-192.1	-181.6	-5.4	676.0	96.5	-65.9	-304.9
		-5.2	-4.9	-0.2	24.0	2.8	-1.8	-8.0
26.05-01.06	4048.9	-464.9	-124.5	57.5	787.7	70.8	-63.1	-336.7
		-10.3	-3.0	1.4	24.2	1.8	-1.5	-7.7
Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	1952.1	118.9	-282.6	-11.9	302.5	-81.1	-10.3	-30.7
		6.5	-12.6	-0.6	18.3	-4.0	-0.5	-1.5
26.05-01.06	2188.9	73.2	-306.7	75.7	256.2	18.5	-0.2	-85.2
		3.5	-12.3	3.6	13.3	0.9	0.0	-3.7
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
02.05-01.06	3893.1	-415.5	-636.2	-66.5	-113.3	-35.5	-243.0	-474.0
		-9.6	-14.0	-1.7	-2.8	-0.9	-5.9	-10.9
26.05-01.06	4158.2	-466.2	-818.7	-178.5	-195.4	-154.1	-371.5	-594.4
		-10.1	-16.4	-4.1	-4.5	-3.6	-8.2	-12.5

Таблица 6 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал [13-17]

Южный Океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	9273.8 26.05.2023	13090.7 01.06.2014	11412.2	11458.4
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	3109.0 27.05.2023	5402.7 01.06.2003	4385.6	4433.2
Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	1630.2 27.05.1986	2793.6 01.06.1989	2274.1	2260.6
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.05-01.06	3573.4 29.05.1980	5493.2 01.06.1999	4752.6	4802.2

Таблица 7 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 26.05 – 01.06.2025 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	633.4	325.2	159.4	148.9
тыс.кв.км/сут.	90.5	46.5	22.8	21.3

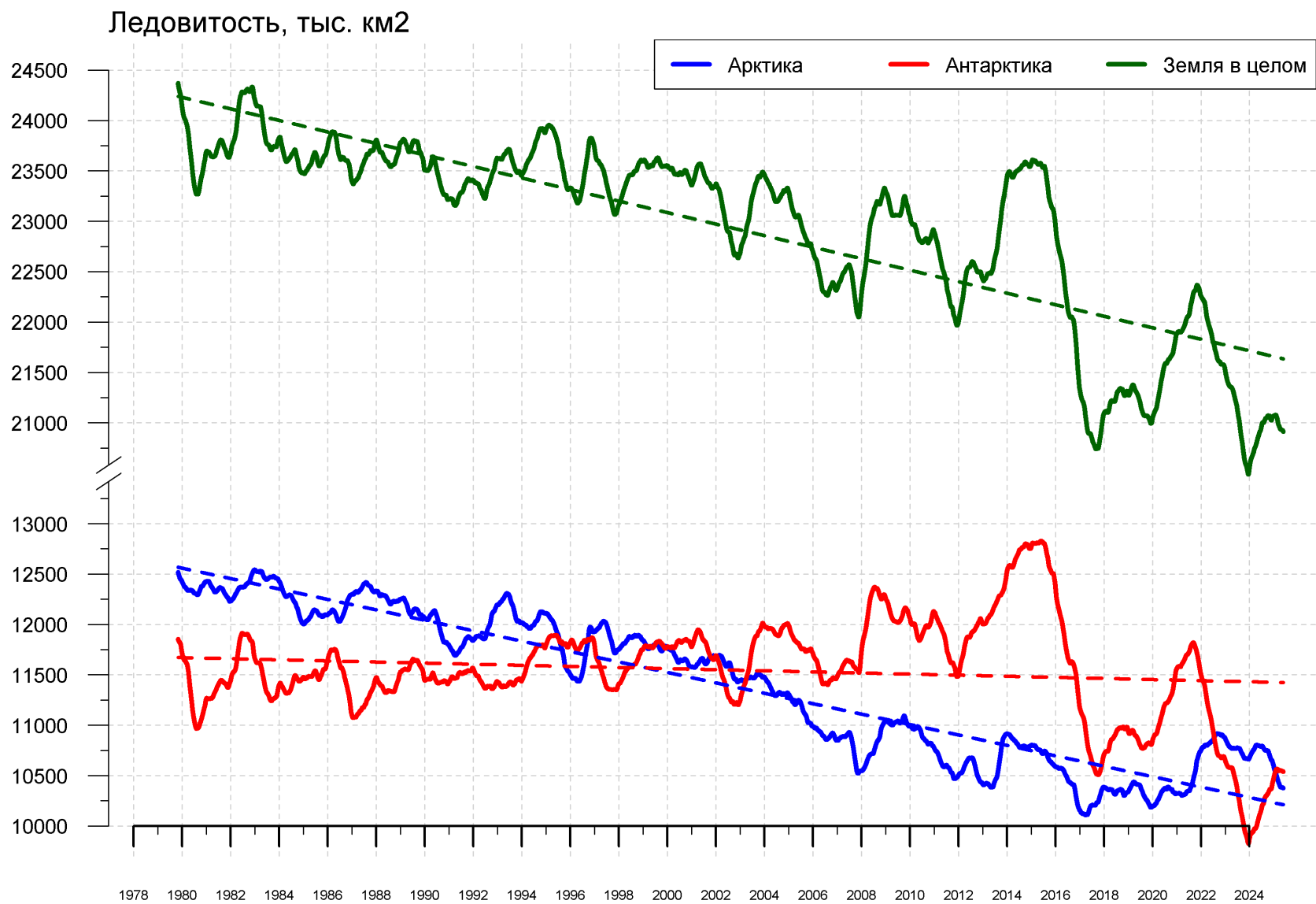


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

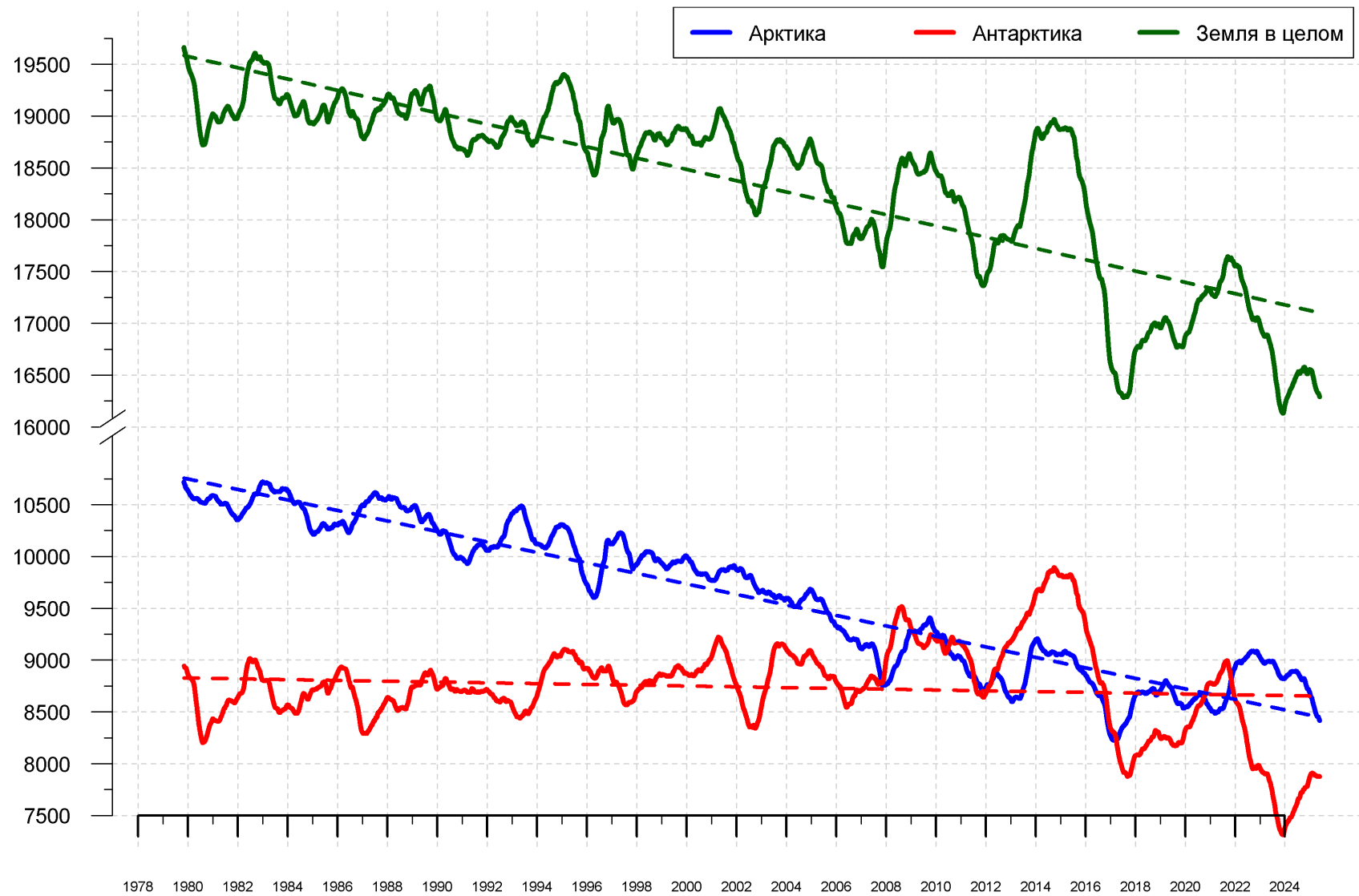


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 25.10.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

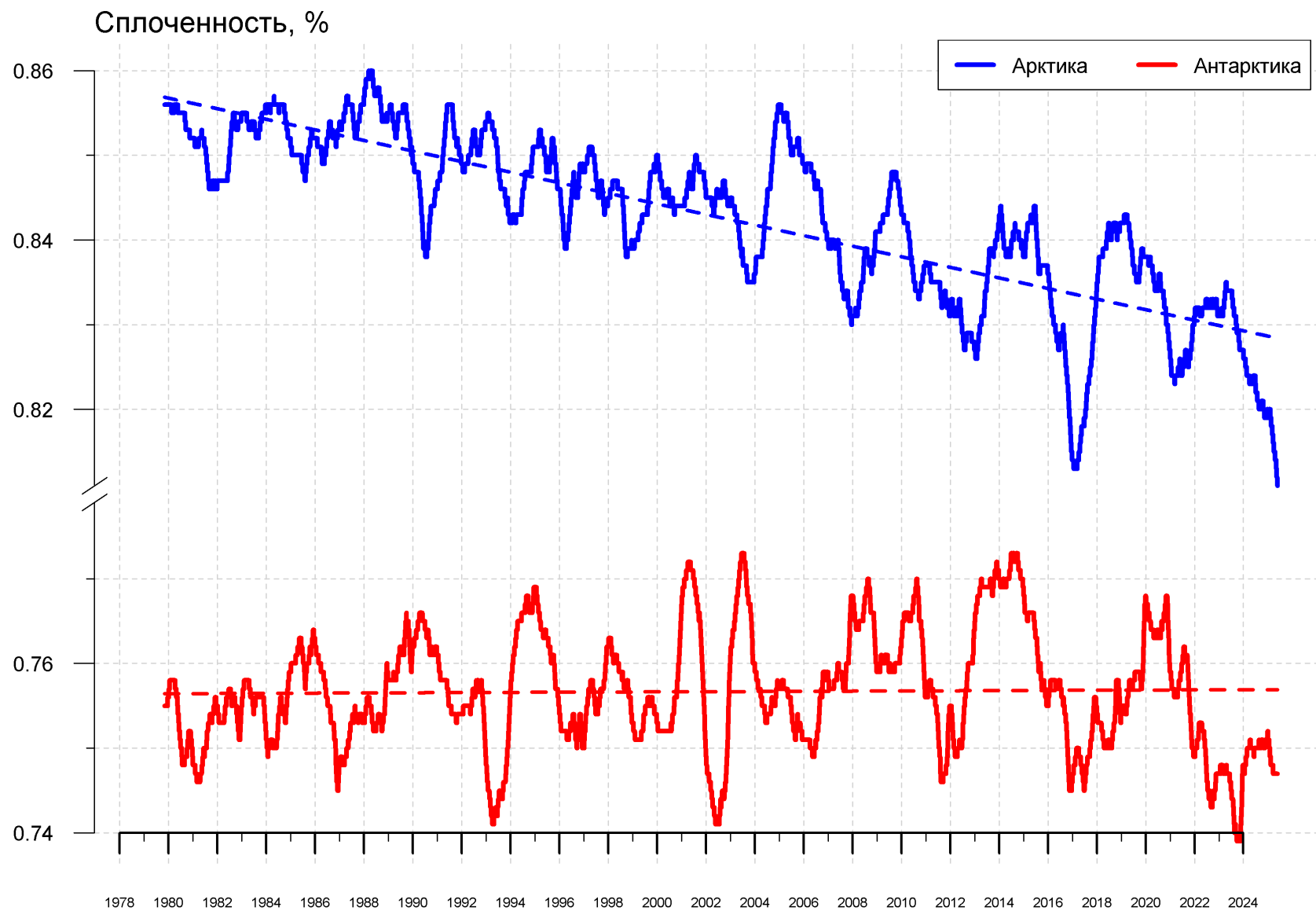


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

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.

26.05-01.06

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2025гг			
		2007 г	2012 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	11978.7	-383.4	-523.0	-530.9	-372.1	-415.8	-6.7	-650.3	11105.6	13763.4	12629.0	12603.8
		-3.1	-4.2	-4.2	-3.0	-3.4	-0.1	-5.1	01.06.2016	26.05.1985		
Сектор 45°W-95°E	2728.0	-233.3	-152.8	-305.8	-133.7	-428.6	-102.8	-446.3	2360.4	3974.0	3174.3	3156.8
		-7.9	-5.3	-10.1	-4.7	-13.6	-3.6	-14.1	31.05.2016	27.05.1981		
Гренландское море	665.3	-27.6	-100.6	-35.9	-140.1	-37.8	10.7	-47.3	481.1	903.5	712.5	712.4
		-4.0	-13.1	-5.1	-17.4	-5.4	1.6	-6.6	26.05.2018	29.05.1996		
Баренцево море	287.9	-82.7	15.7	-131.1	54.6	-259.7	-57.8	-279.7	92.1	1120.6	567.6	543.9
		-22.3	5.8	-31.3	23.4	-47.4	-16.7	-49.3	30.05.2016	26.05.1979		
Карское море	720.5	-112.0	-56.8	-108.3	-27.0	-118.7	-63.4	-96.5	673.6	839.2	817.0	836.7
		-13.5	-7.3	-13.1	-3.6	-14.1	-8.1	-11.8	27.05.2020	26.05.1979		
Сектор 95°E-170°W	3455.2	-75.0	-390.5	-45.2	-87.0	-97.6	-35.0	-166.3	3362.6	3957.5	3621.5	3609.2
		-2.1	-10.2	-1.3	-2.5	-2.7	-1.0	-4.6	01.06.2018	26.05.1980		
Море Лаптевых	596.0	-0.7	-43.6	-42.3	-53.0	-78.0	-47.3	-61.9	557.4	674.3	657.8	673.0
		-0.1	-6.8	-6.6	-8.2	-11.6	-7.3	-9.4	01.06.2021	26.05.1979		
Восточно-Сибирское море	914.9	6.7	0.4	-0.2	-0.2	-0.2	6.9	5.7	774.8	915.1	909.2	915.1
		0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.6	01.06.1990	26.05.1980		
Чукотское море	595.0	34.1	2.0	44.4	12.3	18.3	70.7	33.3	396.5	597.3	561.7	573.5
		6.1	0.3	8.1	2.1	3.2	13.5	5.9	01.06.2019	26.05.1980		
Берингово море	106.6	-37.6	-361.1	-5.8	-40.8	-16.7	25.6	-58.8	8.8	529.8	165.5	144.9
		-26.1	-77.2	-5.2	-27.7	-13.5	31.6	-35.6	01.06.2018	26.05.2012		
Сектор 170°W-45°W	5795.4	-75.2	20.2	-179.9	-151.5	110.4	131.0	-37.8	5176.1	6374.4	5833.2	5819.1
		-1.3	0.3	-3.0	-2.5	1.9	2.3	-0.6	01.06.2019	28.05.1984		
Море Бофорта	486.6	0.0	54.7	1.0	4.9	23.3	40.1	18.8	307.4	486.6	467.8	485.3
		0.0	12.7	0.2	1.0	5.0	9.0	4.0	27.05.2016	26.05.1980		
Гудзонов залив	791.1	-33.3	-34.7	-29.5	0.6	159.1	27.6	-11.1	610.0	839.0	802.2	815.2
		-4.0	-4.2	-3.6	0.1	25.2	3.6	-1.4	01.06.2024	26.05.1982		
Море Лабрадор	103.6	-65.6	-14.3	9.5	-11.7	42.6	5.3	-25.2	6.4	338.3	128.8	114.5
		-38.8	-12.2	10.1	-10.1	69.7	5.4	-19.5	01.06.2005	28.05.1984		
Дейвисов пролив	350.2	-10.3	10.7	-38.6	-48.5	25.1	-5.2	-8.9	260.1	480.0	359.1	352.4
		-2.9	3.1	-9.9	-12.2	7.7	-1.5	-2.5	30.05.1995	28.05.1984		
Канадский архипелаг	1104.1	-36.3	-63.2	-77.5	-31.3	-44.3	-46.0	-64.1	1034.3	1190.1	1168.2	1175.1
		-3.2	-5.4	-6.6	-2.8	-3.9	-4.0	-5.5	26.05.2025	26.05.1979		

02.05-01.06

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2025гг			
		2007 г	2012 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015- 2025гг	1978- 2025гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	12682.1	-171.9	-357.1	-354.9	-321.7	-238.0	111.7	-486.2	11105.6	14989.1	13168.3	13185.1
		-1.3	-2.7	-2.7	-2.5	-1.8	0.9	-3.7	01.06.2016	02.05.1985		
Сектор 45°W- 95°E	2983.3	-31.9	74.5	-259.3	-122.6	-256.3	-19.0	-311.4	2360.4	4200.4	3294.7	3272.5
		-1.1	2.6	-8.0	-3.9	-7.9	-0.6	-9.5	31.05.2016	05.05.1981		
Гренландское море	742.8	43.7	-17.7	5.8	-74.4	17.1	62.6	8.5	468.8	1003.3	734.3	726.0
		6.3	-2.3	0.8	-9.1	2.4	9.2	1.2	24.05.2018	03.05.1988		
Баренцево море	395.9	-15.8	106.9	-189.2	-4.6	-201.0	-54.5	-237.7	92.1	1183.9	633.6	609.2
		-3.8	37.0	-32.3	-1.1	-33.7	-12.1	-37.5	30.05.2016	05.05.1981		
Карское море	776.0	-61.5	-21.0	-56.9	-36.5	-60.1	-37.5	-52.1	673.6	839.2	828.1	839.2
		-7.3	-2.6	-6.8	-4.5	-7.2	-4.6	-6.3	27.05.2020	02.05.1979		
Сектор 95°E- 170°W	3624.5	-173.4	-486.0	-47.0	-109.3	-89.5	-28.0	-214.7	3362.6	4978.2	3839.2	3798.5
		-4.6	-11.8	-1.3	-2.9	-2.4	-0.8	-5.6	01.06.2018	02.05.1980		
Море Лаптевых	619.2	-19.7	-46.8	-37.8	-48.0	-55.1	-42.2	-48.9	557.4	674.3	668.0	674.3
		-3.1	-7.0	-5.8	-7.2	-8.2	-6.4	-7.3	01.06.2021	02.05.1979		
Восточно- Сибирское море	914.7	1.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	1.9	2.3	774.8	915.1	912.4	915.1
		0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	01.06.1990	02.05.1979		
Чукотское море	594.8	9.5	-0.9	14.1	1.3	2.9	36.9	14.4	396.5	597.3	580.4	596.1
		1.6	-0.2	2.4	0.2	0.5	6.6	2.5	01.06.2019	02.05.1979		
Берингово море	247.5	-86.4	-394.8	41.9	-66.1	-52.5	58.5	-64.9	8.8	786.6	312.3	295.0
		-25.9	-61.5	20.4	-21.1	-17.5	30.9	-20.8	01.06.2018	02.05.2012		
Сектор 170°W- 45°W	6074.3	33.4	54.3	-48.7	-89.8	107.8	158.8	39.9	5176.1	6664.3	6034.4	6044.3
		0.6	0.9	-0.8	-1.5	1.8	2.7	0.7	01.06.2019	04.05.1993		
Море Бофорта	486.6	0.0	26.3	4.9	1.1	5.3	19.9	8.3	307.4	486.6	478.2	486.6
		0.0	5.7	1.0	0.2	1.1	4.3	1.7	27.05.2016	02.05.1979		
Гудзонов залив	813.0	-20.3	-18.9	-18.1	-9.0	68.8	7.4	-10.6	610.0	839.0	823.6	836.7
		-2.4	-2.3	-2.2	-1.1	9.2	0.9	-1.3	01.06.2024	02.05.1979		
Море Лабрадор	114.3	-79.0	-49.1	-5.9	-26.1	33.2	-8.1	-45.9	6.4	439.3	160.2	145.8
		-40.9	-30.0	-4.9	-18.6	40.9	-6.6	-28.6	01.06.2005	04.05.1993		
Дейвисов пролив	395.4	28.6	15.3	-46.3	8.6	54.8	13.4	1.4	260.1	604.9	394.0	386.2
		7.8	4.0	-10.5	2.2	16.1	3.5	0.3	30.05.1995	03.05.1993		
Канадский архипелаг	1161.5	-3.4	-20.0	-25.1	-4.1	-15.6	-9.5	-17.5	1034.3	1190.1	1179.0	1187.0
		-0.3	-1.7	-2.1	-0.3	-1.3	-0.8	-1.5	26.05.2025	02.05.1979		

26.05-01.06

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2025гг			
		2007 г	2012 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015- 2025гг	1978- 2025гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	10396.0	-873.6	-1203.5	-45.3	848.6	-64.9	-434.7	-1016.2	9273.8	13090.7	11412.2	11458.4
		-7.8	-10.4	-0.4	8.9	-0.6	-4.0	-8.9	26.05.2023	01.06.2014		
Атлантический сектор	4048.9	-525.0	-784.4	57.5	787.7	70.8	-63.1	-336.7	3109.0	5402.7	4385.6	4433.2
		-11.5	-16.2	1.4	24.2	1.8	-1.5	-7.7	27.05.2023	01.06.2003		
Западная часть моря Уэдделла	2079.1	-146.6	-137.9	74.1	300.7	-191.3	-66.4	-86.1	1702.8	2524.2	2165.1	2190.9
		-6.6	-6.2	3.7	16.9	-8.4	-3.1	-4.0	27.05.2023	01.06.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	1969.8	-378.4	-646.6	-16.7	487.0	262.0	3.3	-250.7	1352.7	3099.3	2220.4	2210.6
		-16.1	-24.7	-0.8	32.8	15.3	0.2	-11.3	27.05.2019	01.06.2003		
Индоокеанский сектор	2188.9	131.9	-234.2	75.7	256.2	18.5	-0.2	-85.2	1630.2	2793.6	2274.1	2260.6
		6.4	-9.7	3.6	13.3	0.9	0.0	-3.7	27.05.1986	01.06.1989		
Море Космонавтов	199.0	-136.8	-226.9	-123.8	-37.1	-167.3	-114.2	-154.9	182.6	720.8	353.9	333.5
		-40.7	-53.3	-38.4	-15.7	-45.7	-36.5	-43.8	26.05.1980	01.06.1989		
Море Содружества	818.6	20.8	13.9	82.0	150.8	80.6	43.9	6.3	601.7	1044.5	812.3	817.2
		2.6	1.7	11.1	22.6	10.9	5.7	0.8	26.05.1986	26.05.1998		
Море Моусона	1171.3	247.9	-21.2	117.5	142.5	105.2	70.0	63.4	773.7	1469.3	1107.9	1093.9
		26.8	-1.8	11.1	13.9	9.9	6.4	5.7	27.05.1986	27.05.2000		
Тихоокеанский сектор	4158.2	-480.4	-184.9	-178.5	-195.4	-154.1	-371.5	-594.4	3573.4	5493.2	4752.6	4802.2
		-10.4	-4.3	-4.1	-4.5	-3.6	-8.2	-12.5	29.05.1980	01.06.1999		
Море Росса	4039.6	-257.1	187.8	79.4	79.3	390.7	31.0	-131.0	2642.1	5059.3	4170.5	4197.1
		-6.0	4.9	2.0	2.0	10.7	0.8	-3.1	29.05.1980	01.06.2009		
Море Беллингаузена	118.7	-223.3	-372.7	-257.9	-274.6	-544.8	-402.5	-463.4	66.3	1063.1	582.1	566.0
		-65.3	-75.8	-68.5	-69.8	-82.1	-77.2	-79.6	30.05.2025	31.05.1991		

02.05-01.06

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2025гг			
		2007 г	2012 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015- 2025гг	1978- 2025гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	9343.3	-438.0	-1099.9	-83.8	865.2	-20.1	-319.2	-809.6	6976.5	13090.7	10152.9	10142.5
		-4.5	-10.5	-0.9	10.2	-0.2	-3.3	-8.0	02.05.2023	01.06.2014		
Атлантический сектор	3498.1	-341.1	-896.8	-5.4	676.0	96.5	-65.9	-304.9	2271.1	5402.7	3803.1	3805.9
		-8.9	-20.4	-0.2	24.0	2.8	-1.8	-8.0	02.05.2023	01.06.2003		
Западная часть моря Уэдделла	1882.5	-234.9	-289.9	-36.5	226.4	-193.9	-124.9	-172.8	1438.4	2524.2	2055.3	2090.3
		-11.1	-13.3	-1.9	13.7	-9.3	-6.2	-8.4	03.05.1999	01.06.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	1615.6	-106.2	-606.8	31.1	449.6	290.4	59.0	-132.2	638.6	3099.3	1747.8	1726.1
		-6.2	-27.3	2.0	38.6	21.9	3.8	-7.6	02.05.1988	01.06.2003		
Индоокеанский сектор	1952.1	131.4	-49.8	-11.9	302.5	-81.1	-10.3	-30.7	1145.2	2793.6	1982.8	1977.4
		7.2	-2.5	-0.6	18.3	-4.0	-0.5	-1.5	02.05.1980	01.06.1989		
Море Космонавтов	164.9	-148.8	-177.1	-125.2	-30.4	-149.5	-95.9	-118.4	67.5	720.8	283.3	277.9
		-47.4	-51.8	-43.1	-15.5	-47.6	-36.8	-41.8	02.05.1987	01.06.1989		
Море Содружества	760.0	80.9	52.5	61.2	201.3	85.1	67.6	44.9	430.0	1044.5	715.0	711.2
		11.9	7.4	8.8	36.0	12.6	9.8	6.3	03.05.2023	26.05.1998		
Море Моусона	1027.2	199.3	74.8	52.1	131.5	-16.7	17.9	42.8	554.7	1469.3	984.5	984.2
		24.1	7.9	5.3	14.7	-1.6	1.8	4.3	02.05.1980	27.05.2000		
Тихоокеанский сектор	3893.1	-228.2	-153.4	-66.5	-113.3	-35.5	-243.0	-474.0	2654.4	5493.2	4367.0	4390.8
		-5.5	-3.8	-1.7	-2.8	-0.9	-5.9	-10.9	02.05.2017	01.06.1999		
Море Росса	3752.7	-79.0	31.6	57.5	5.4	405.9	53.2	-121.3	2203.2	5059.3	3873.9	3908.0
		-2.1	0.8	1.6	0.1	12.1	1.4	-3.1	02.05.1980	01.06.2009		
Море Беллингаузена	140.4	-149.3	-185.0	-124.0	-118.7	-441.3	-296.1	-352.7	66.3	1063.1	493.1	494.7
		-51.5	-56.8	-46.9	-45.8	-75.9	-67.8	-71.5	30.05.2025	31.05.1991		

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

26.05-01.06

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	-463.5	-188.5	-64.1	-75.2
тыс.кв.км/ сут.	-66.2	-26.9	-9.2	-10.7

26.05-01.06

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	-39.4	-46.7	-1.3	0.3
тыс.кв.км/ сут.	-5.6	-6.7	-0.2	0.0

26.05-01.06

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	2.1	-54.5	-228.3	0.0
тыс.кв.км/ сут.	0.3	-7.8	-32.6	0.0

26.05-01.06

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	-20.4	-7.5	-31.3	-53.0
тыс.кв.км/ сут.	-2.9	-1.1	-4.5	-7.6

26.05-01.06

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	633.4	325.2	75.7	249.3
тыс.кв.км/ сут.	90.5	46.5	10.8	35.6

26.05-01.06

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	159.4	28.9	49.7	80.7
тыс.кв.км/ сут.	22.8	4.1	7.1	11.5

26.05-01.06

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	148.9	187.2	-38.3	
тыс.кв.км/ сут.	21.3	26.7	-5.5	

Характеристика исходного материала и методика расчетов

Для иллюстрации ледовых условий Арктического региона представлены совмещенные региональные карты ААНИИ [4, 6], Канадской ледовой службы – КЛС [12], Национального ледового центра США – НЛЦ [10], Ледовой службы отделения Аляска НОАА [23] и НИЦ Планета [9]. Совмещение карт выполнено путем перекрытия слоев отдельных ледовых служб в зависимости от времени ледового анализа. Карты ААНИИ характеризуют ледовые условия морей Гренландского...Бофорта, карты НИЦ Планета – Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского, Японского, карты НЛЦ – Северных частей Тихого и Атлантического океанов и Арктического бассейна, вод Гренландии, Ледовой службы отделения Аляска НОАА – Берингово, Чукотское моря, КЛС – морей Бофорта, Канадского архипелага, Баффина, Девисова пролива, Лабрадор, Св. Лаврентия. Для ледовых условий и распределения айсбергов Южного океана использованы данные проекта по интегрированному ледовому анализу Южного океана – циркумполярные карты ААНИИ [5, 7], НЛЦ [10, 11] и карты акватории Антарктического полуострова Норвежского метеорологического института (НМИ) [21]. Для построения совмещенных карт используется архив данных в обменном формате ВМО СИГРИД-3 [18] Мирового центра данных по морскому льду (МЦД МЛ) – проекта ВМО «Глобальный Банк Цифровых Данных по Морскому Льду». В пределах отдельного срока выборка карт из архива проводится по критериям близости карт к сроку выпуска карты ААНИИ с максимальным интервалом времени между картами до 7 суток (день недели выпуска карт ААНИИ – вторник, Ледовой службы отделения Аляска НОАА – ежедневно, НИЦ Планета – понедельник-четверг, КЛС – понедельник, НЛЦ – четверг/пятница для морского льда и четверг/пятница – для крупных айсбергов Южного океана, НМИ – понедельник).

Для иллюстрации полей толщин льда СЛО использованы ежедневные данные по распределению средневзвешенной толщины льда численной модели НУСОМ-CICE Датского метеорологического института (ДМИ) [20]. Численная модель НУСОМ-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 и Sentinel-3A,B (радиолокационная альтиметрия) и SMOS (пассивное микроволновое зондирование), подготавливаемые Институтом полярных исследований им. А.Вегенера (AWI) [24].

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

- источник данных – архивные (Cavalieri et al., 2008, Meier et al., 2006) и квазиоперативные (Maslanik and Stroeve, 1999) с задержкой 1-2 дня ежедневные матрицы (поля распределения) оценок общей 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 цифровосновы) 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/>.

Оценки толщины льда основаны на совмещенных альтиметрических и пассивных микроволновых данных ИСЗ CryoSAT-2, SMOS и Sentinel-3 [27], описание алгоритма обработки приведено в [28].

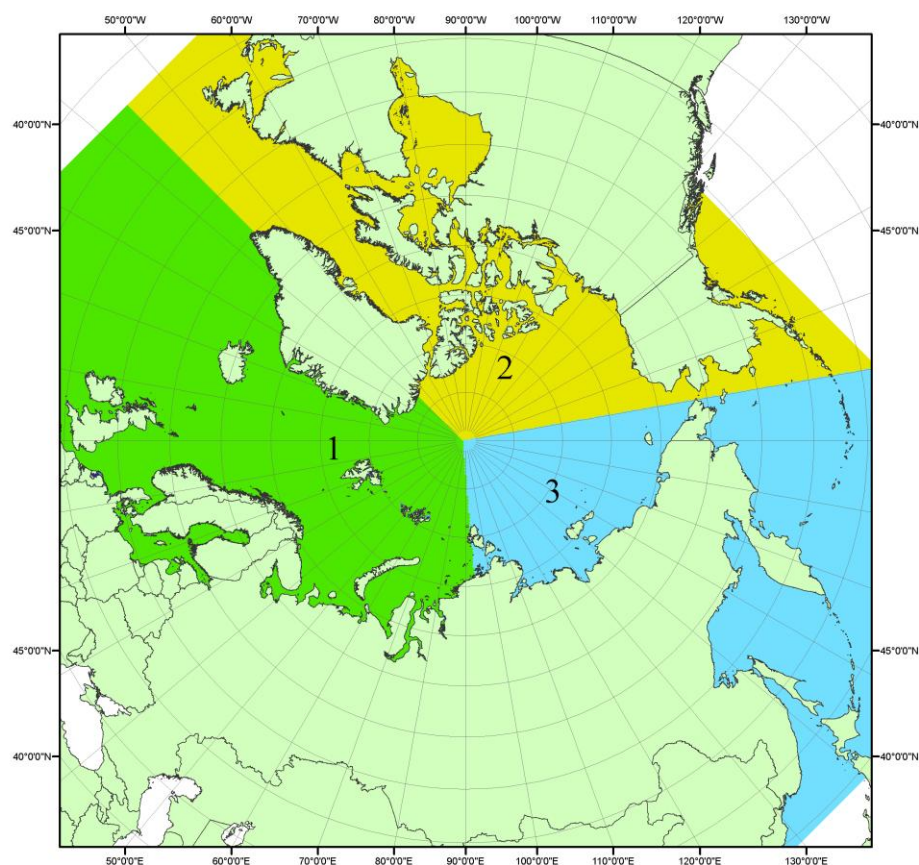


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

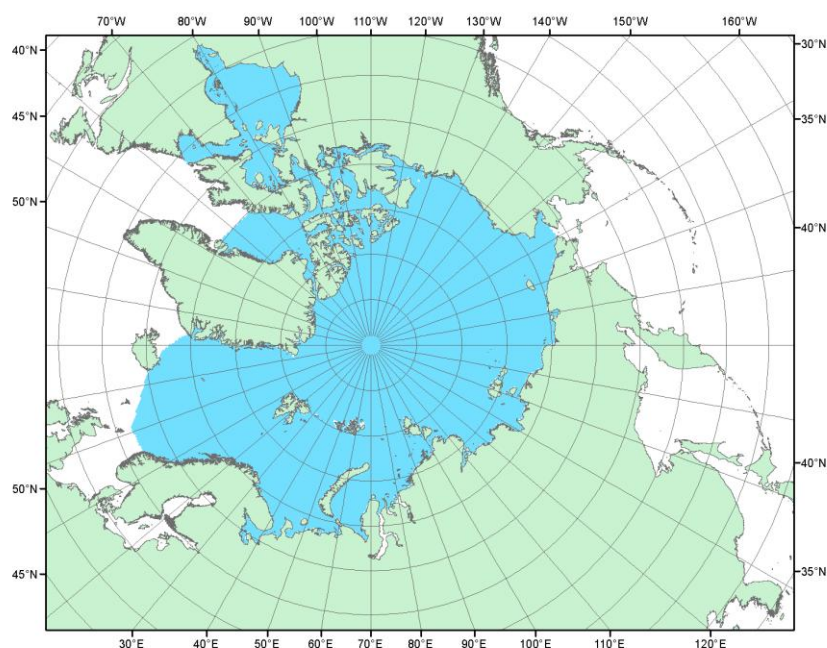


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

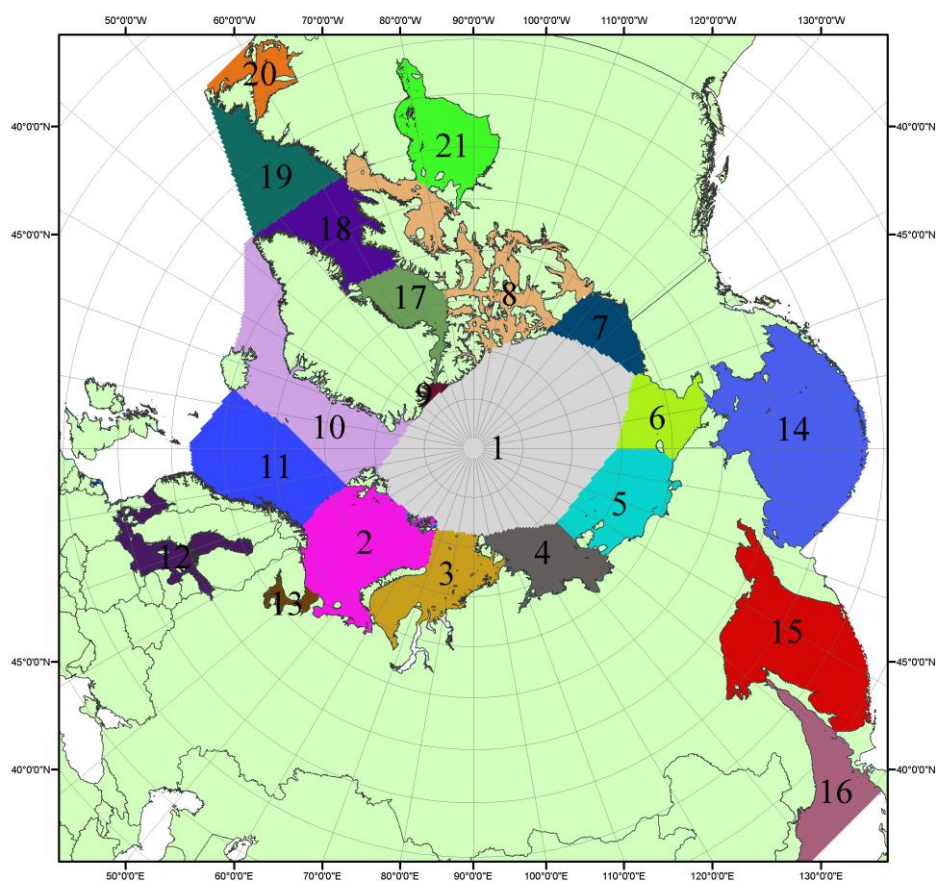


Рисунок П3 – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

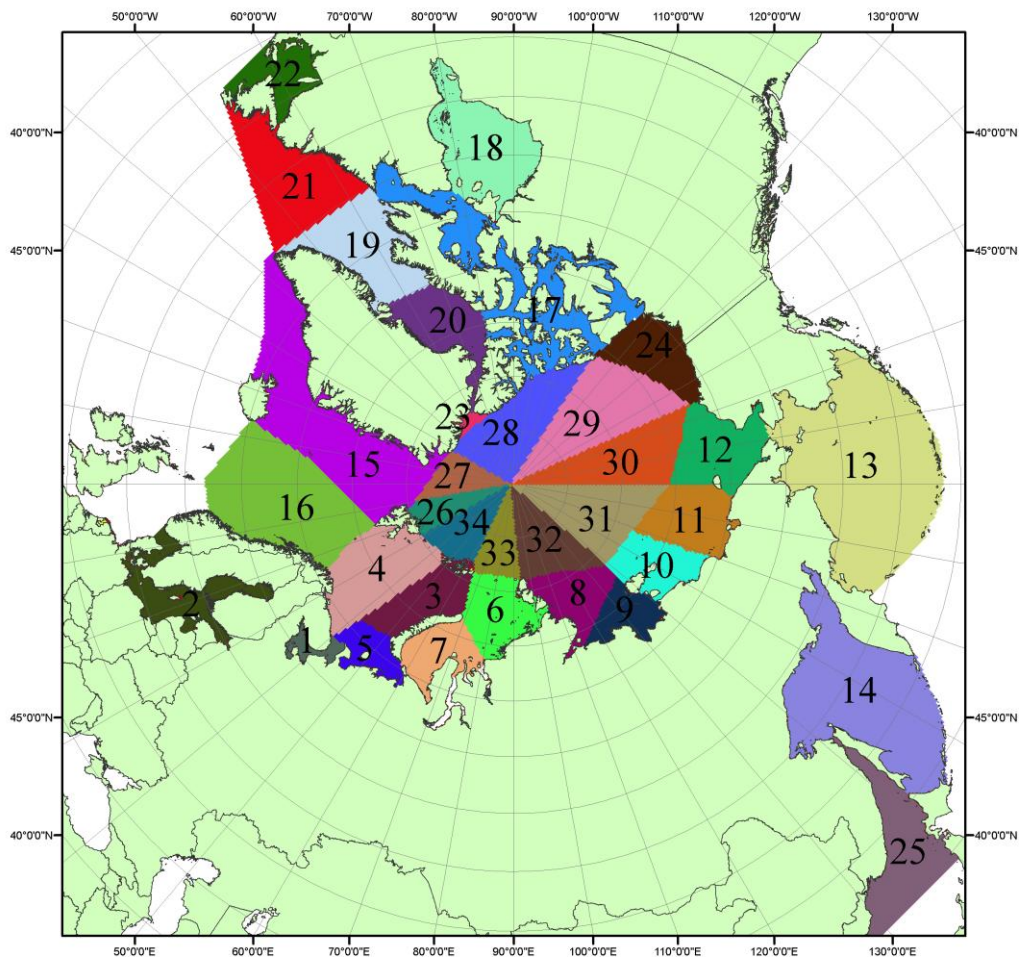


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

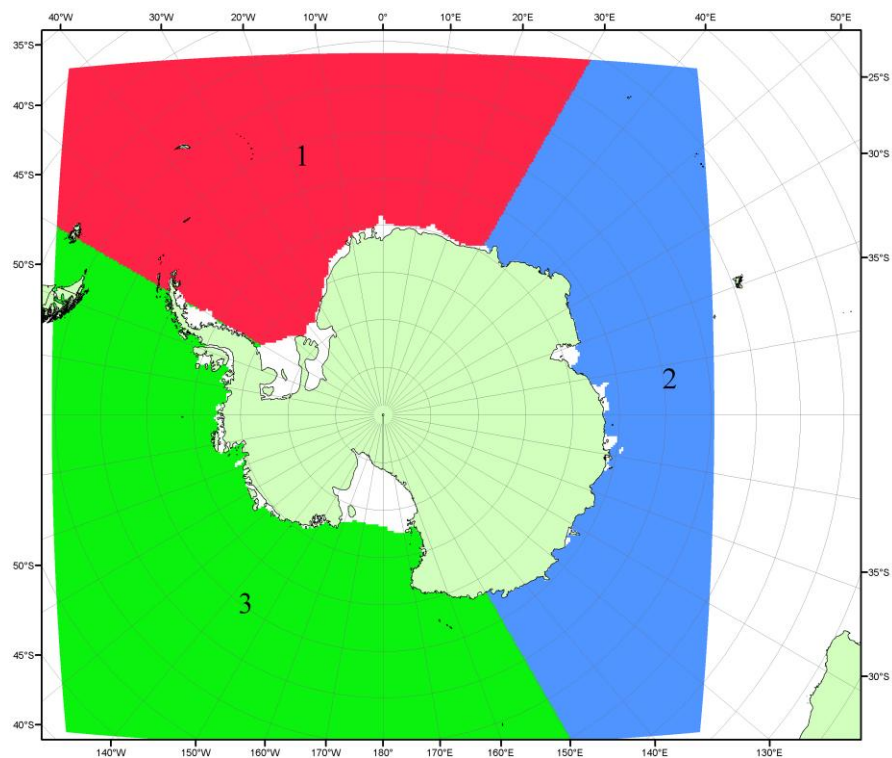


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W - 30°E , море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E - 150°E , моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E - 60°W , моря Росса, Беллинсгаузена)

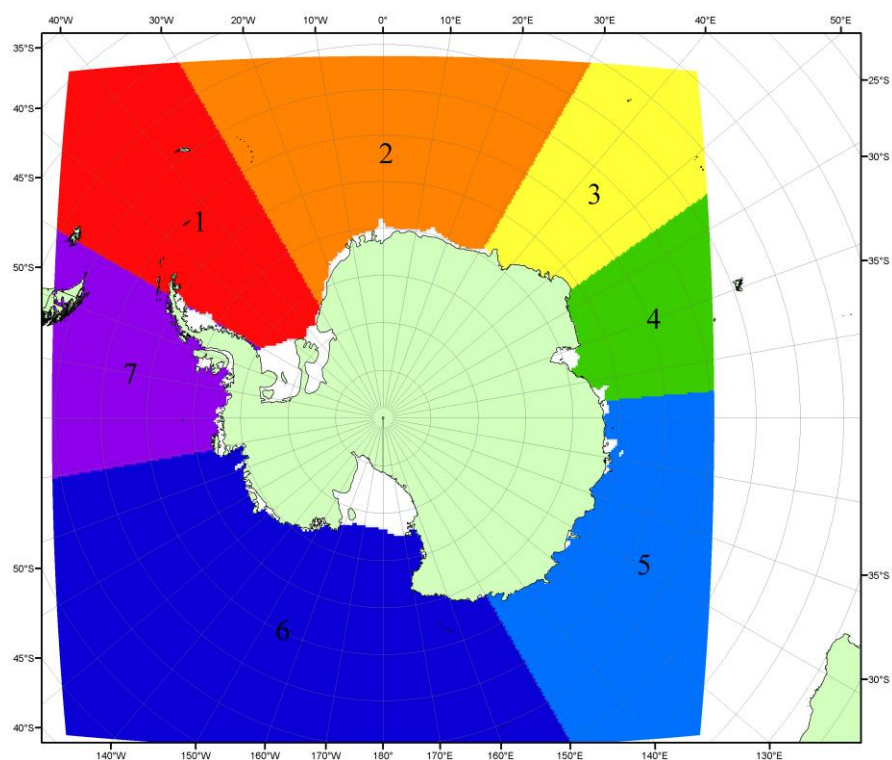


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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 «АНИИ» Северного Ледовитого океана за 2008 – настоящий момент времени 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 «АНИИ» Южного океана за 2014 год – настоящий момент времени 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 «АНИИ» арктических и замерзающих морей России за 1997 – 2021 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 «АНИИ» анализа крупных айсбергов Южного океана за 2014-2020 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 2000-2019 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 год – настоящий момент времени 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 год – настоящий момент времени 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 год – настоящий момент времени 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 – настоящий момент времени 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).

27. ESA project SMOS & CryoSat-2 Sea Ice Data Product Processing and Dissemination Service and data from 2010 to 2024, obtained from <https://www.meereisportal.de> (grant: REKLIM-2013-04)/ Ricker, R., Hendricks, S., Kaleschke, L., Tian-Kunze, X., King, J., and Haas, C.:

28. A weekly Arctic sea-ice thickness data record from merged CryoSat-2 and SMOS satellite data, The Cryosphere, 11, 1607-1623, <https://doi.org/10.5194/tc-11-1607-2017>, 2017.

29. Kimura, N., M. Oyama, T. Sugimura, 2022, Daily Polar Gridded Sea Ice Age, Version 1, 1.00, Arctic Data archive System (ADS), Japan, <https://ads.nipr.ac.jp/dataset/A20220527-001>