

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

09.06.2025 – 17.06.2025

№ 25(715)

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

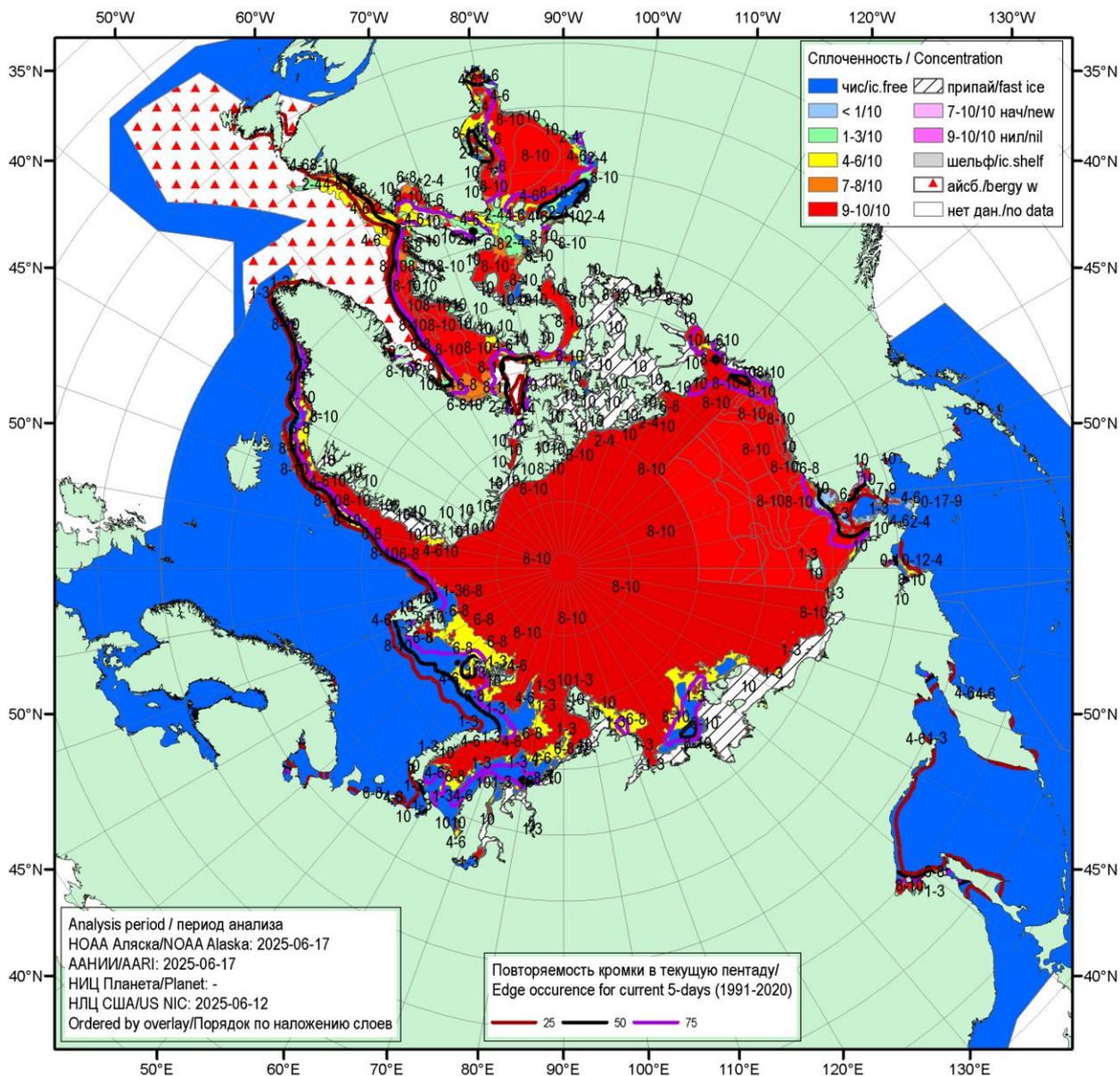


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 12.06.2025 – 17.06.2025 (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа NOAA Аляска, ААНИИ и Национального ледового центра США и повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [4, 10, 23, 17].

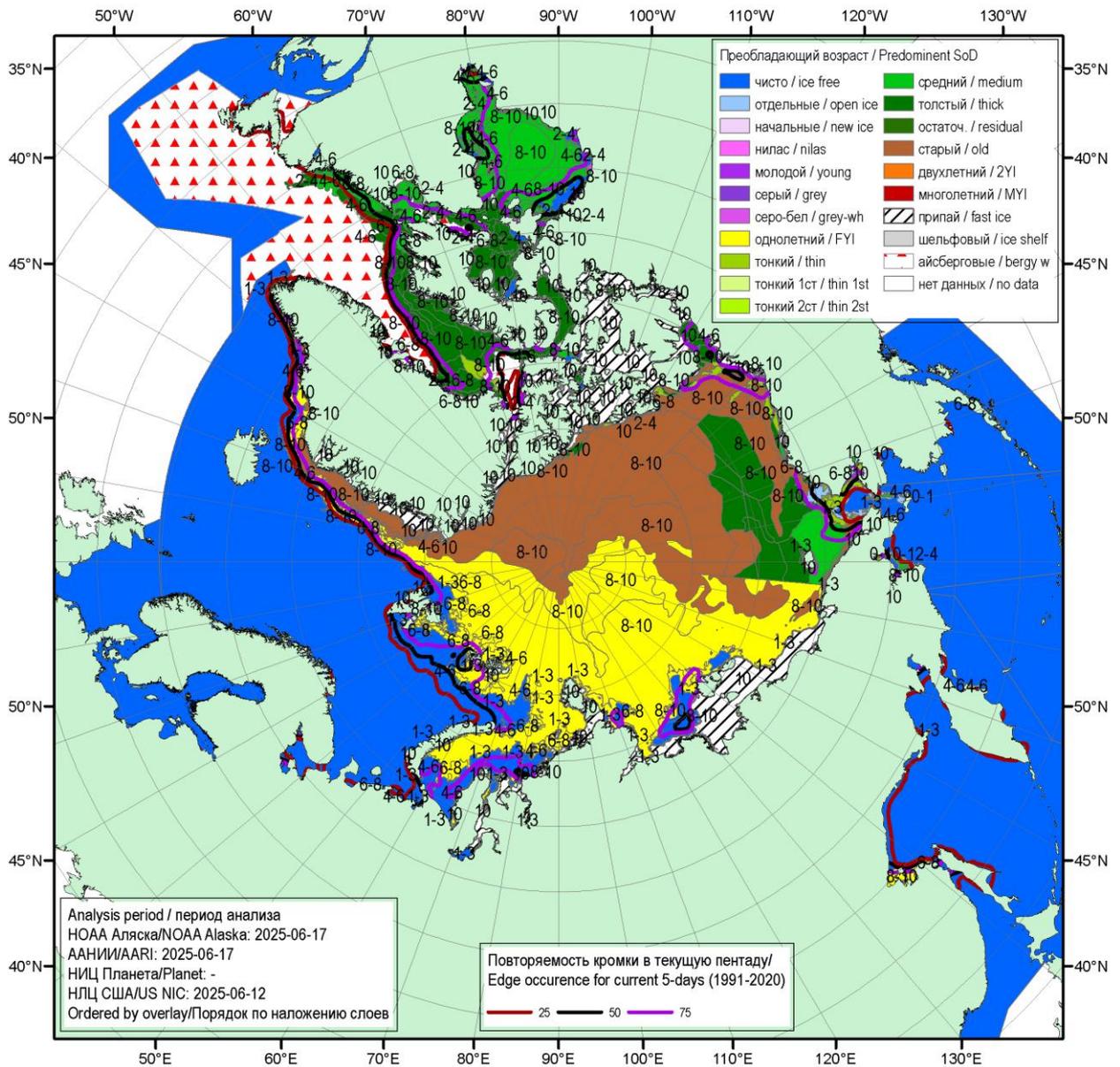
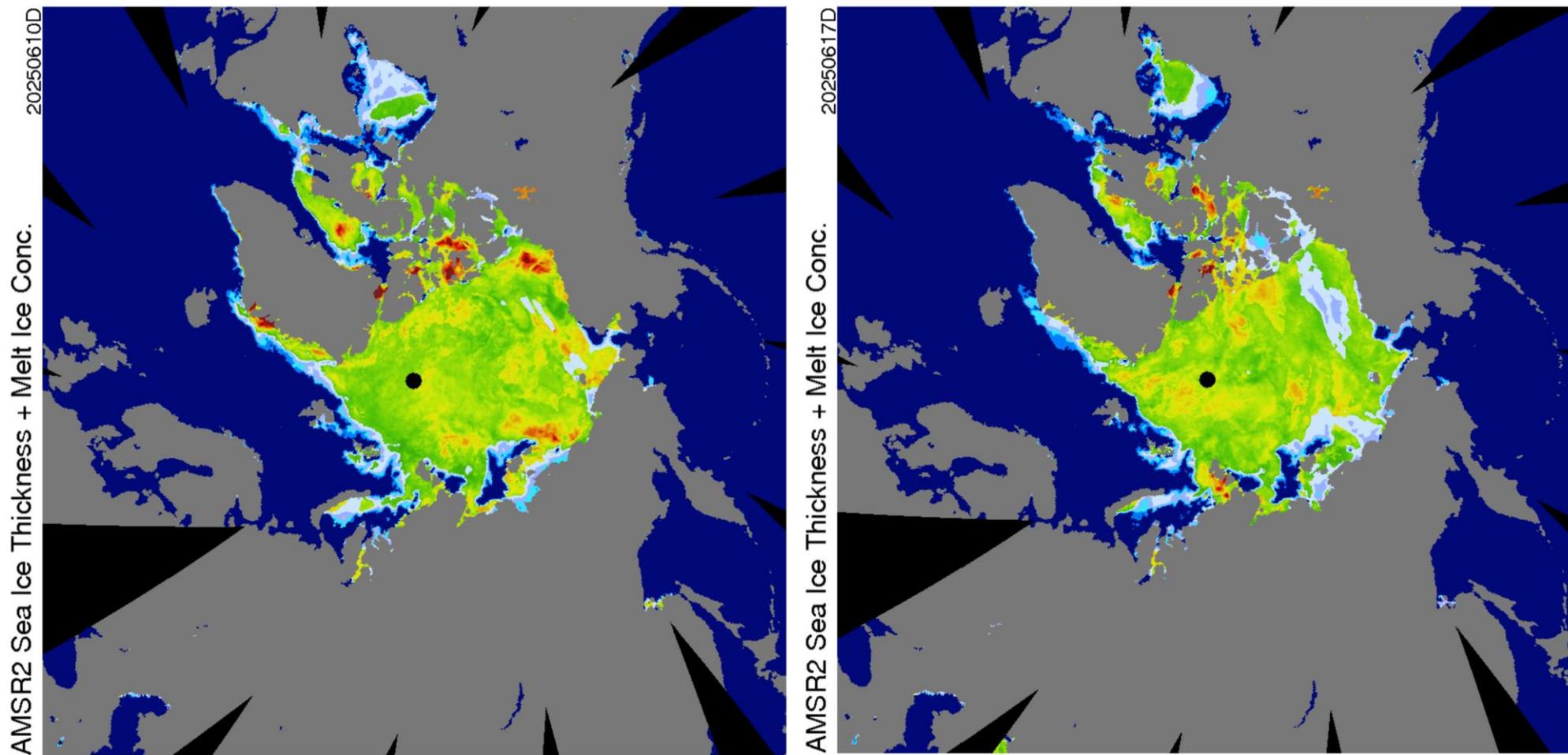


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 12.06.2025 – 17.06.2025 (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа NOAA Аляска, ААНИИ и Национального ледового центра США и повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [4, 10, 23, 17].



2025.06.10

2025.06.17

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

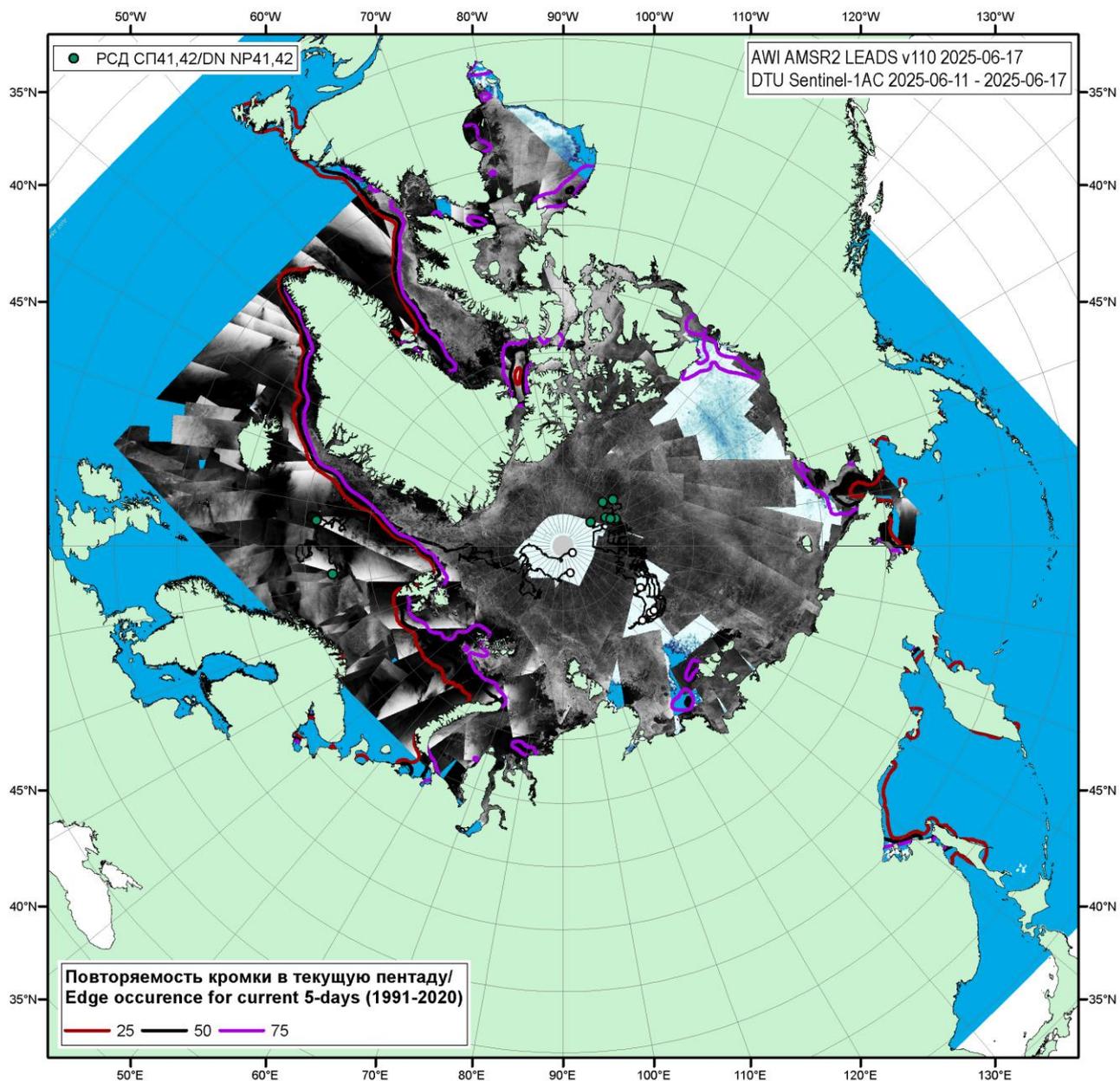


Рисунок 1г – Мозаика радиолокационных снимком ИСЗ Sentinel-1AC за текущую неделю (DTU), положение крупных полыней по данным AMSR2 за 10.06.2025 (AWI v110), повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) и положение РСН СП-42 на 18.06.2025 г. 08:00МСК.

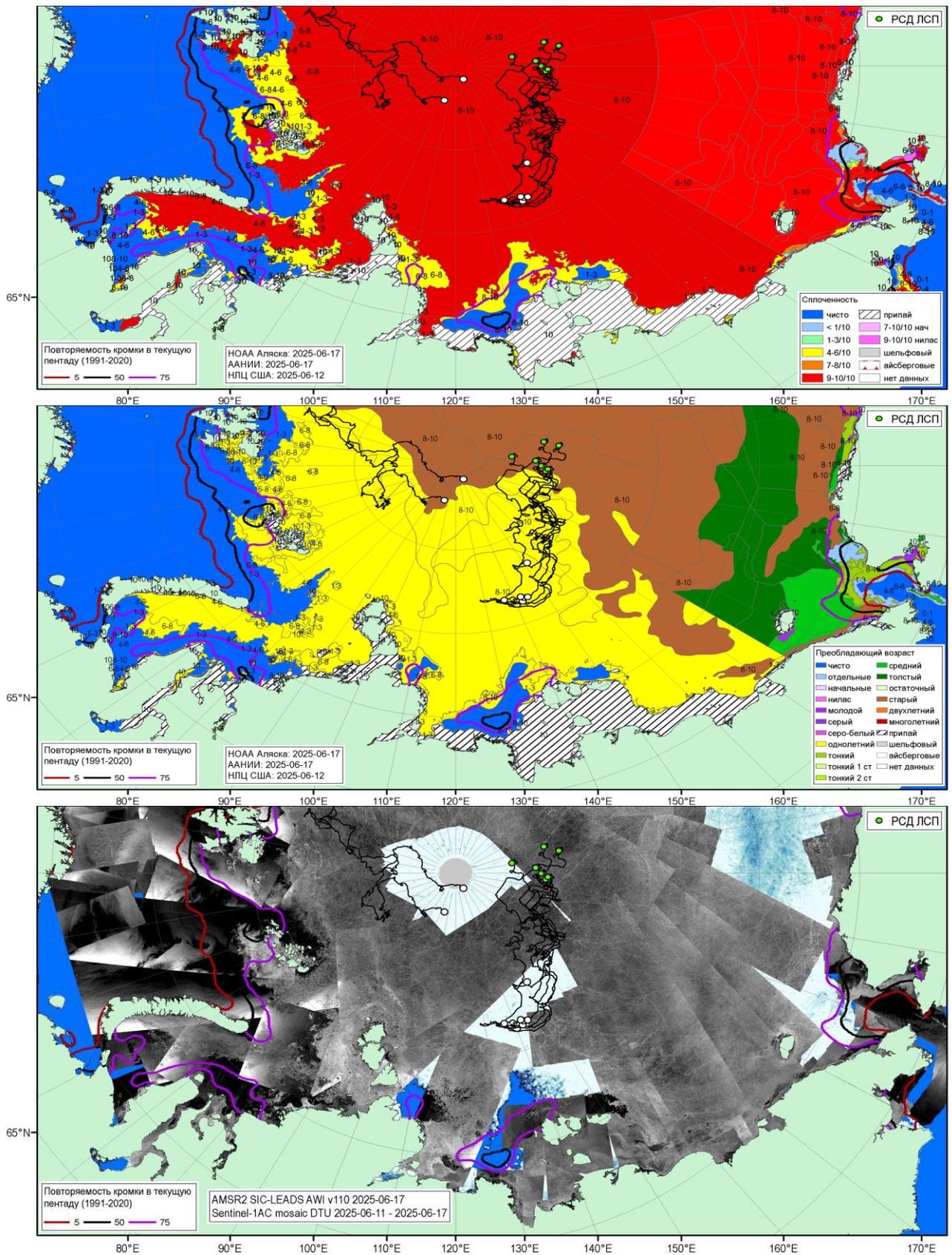
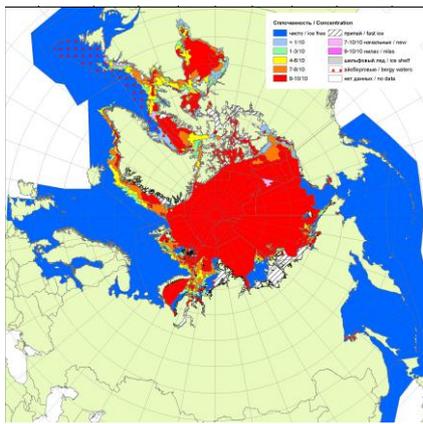
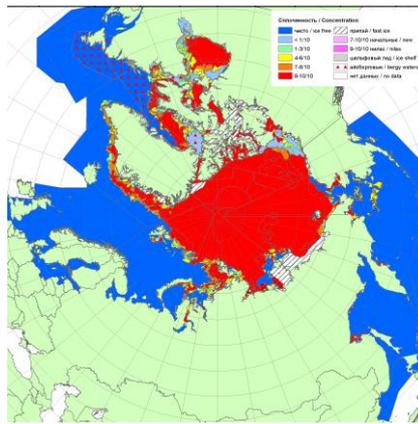


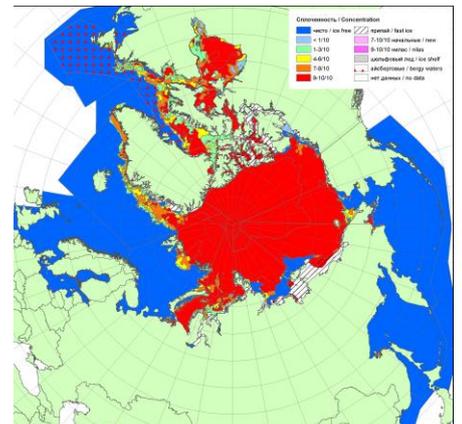
Рисунок 1д – Обзорная ледовая карта СМП за 17.06.2025 г. на основе ледового анализа НОАА Аляска, ААНИИ, мозаика радиолокационных снимком ИСЗ Sentinel-1AC за текущую неделю (DTU), положение крупных полыней по данным AMSR2 за 17.06.2025 (AWI v110), повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) и положение РСН СП-42 на 08МСК 18.06.2025 [27, 28, 17].



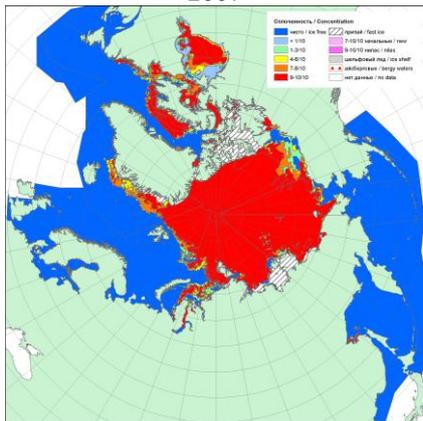
2007



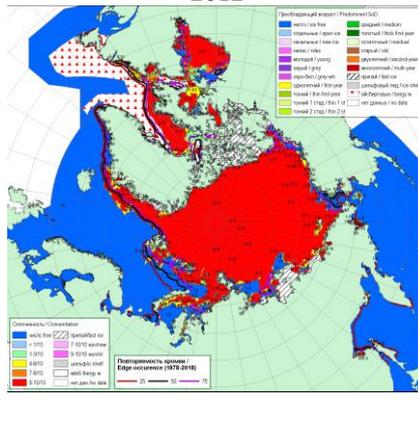
2012



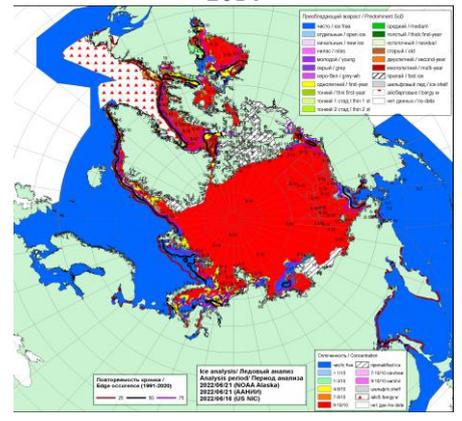
2014



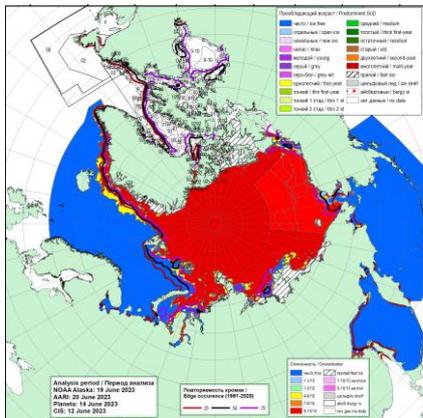
2016



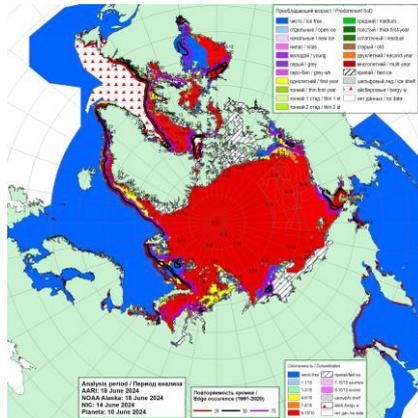
2020



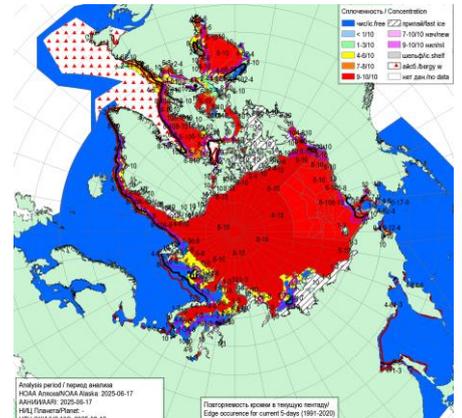
2022



2023

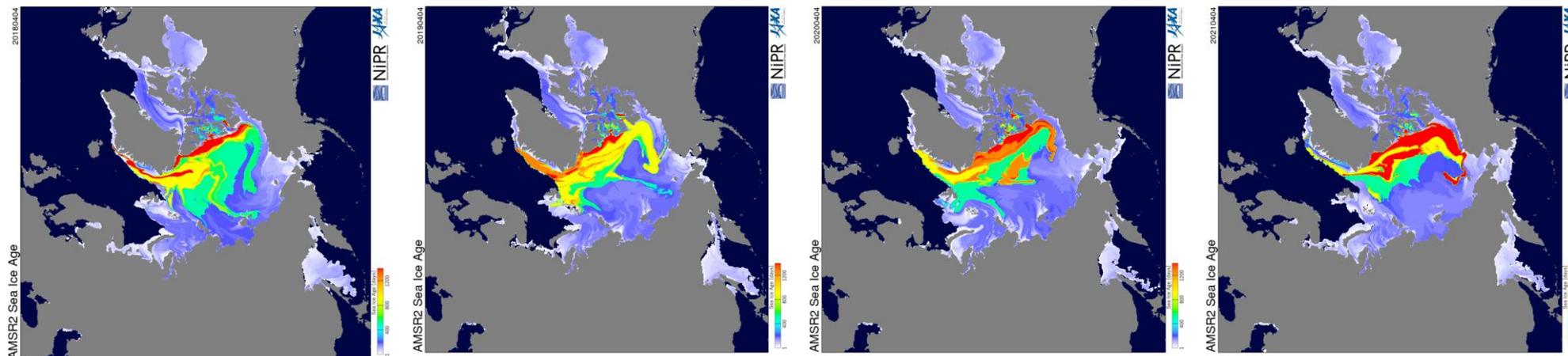


2024



2025

Рисунок 1ж – Ледовые условия за 12.06 -17.06.2025. и аналогичные периоды 2007-2024 гг. на основе ледового анализа АНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и NOAA Аляска [4, 10, 12, 23, 17].

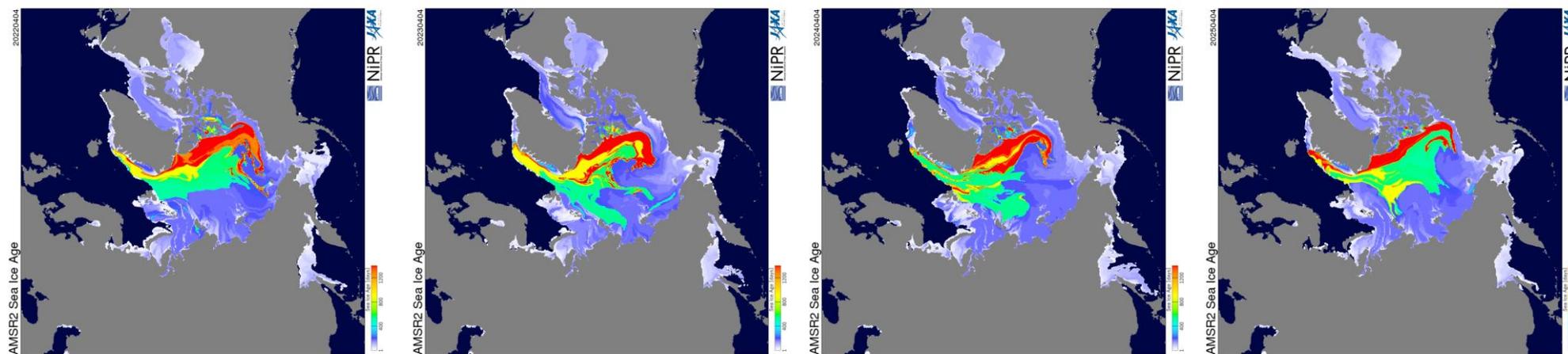


2018

2019

2020

2021



2022

2023

2024

2025

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

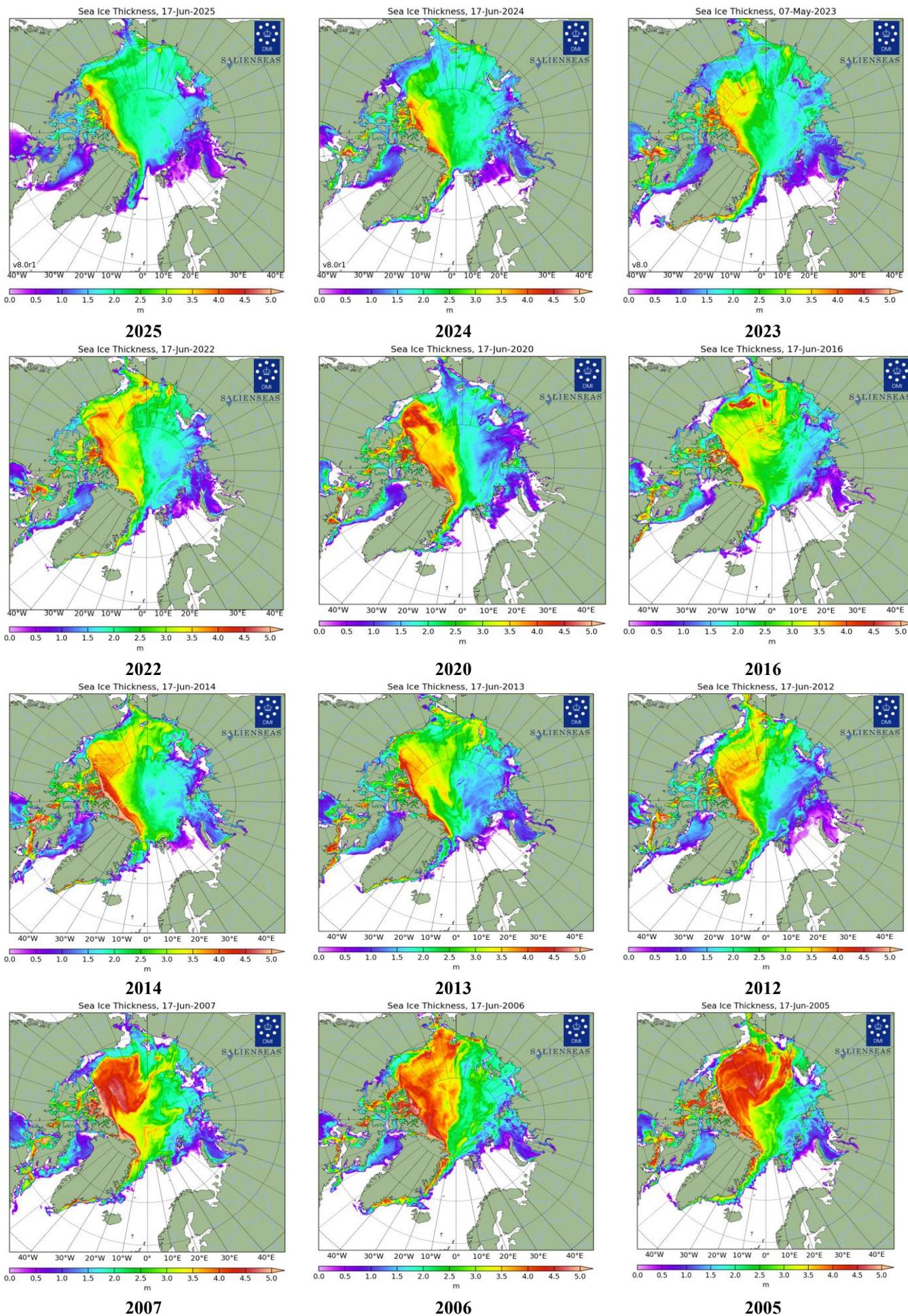


Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 17.06 за 2005-2025 гг. [22].

16 June 2025

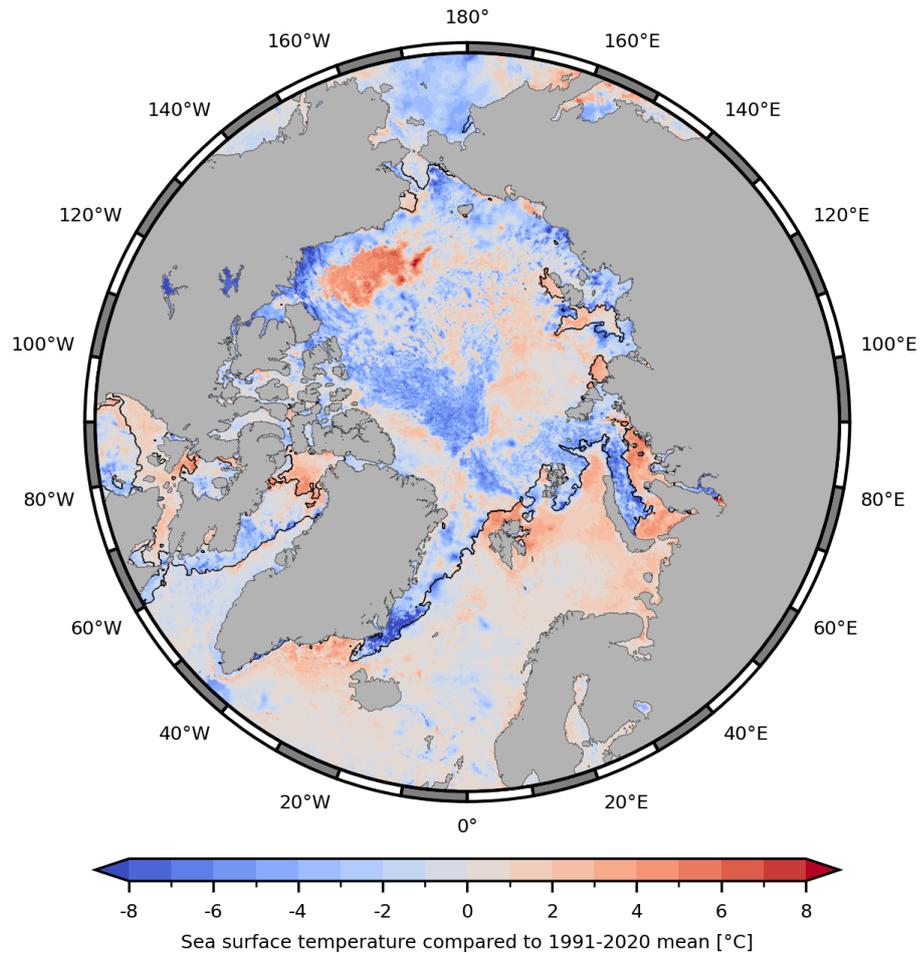


Рисунок 2в – Аномалия температуры поверхности морского льда и океана (к периоду 1991-2020 гг.) Датского метеорологического института за последний доступный срок (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>) [22].

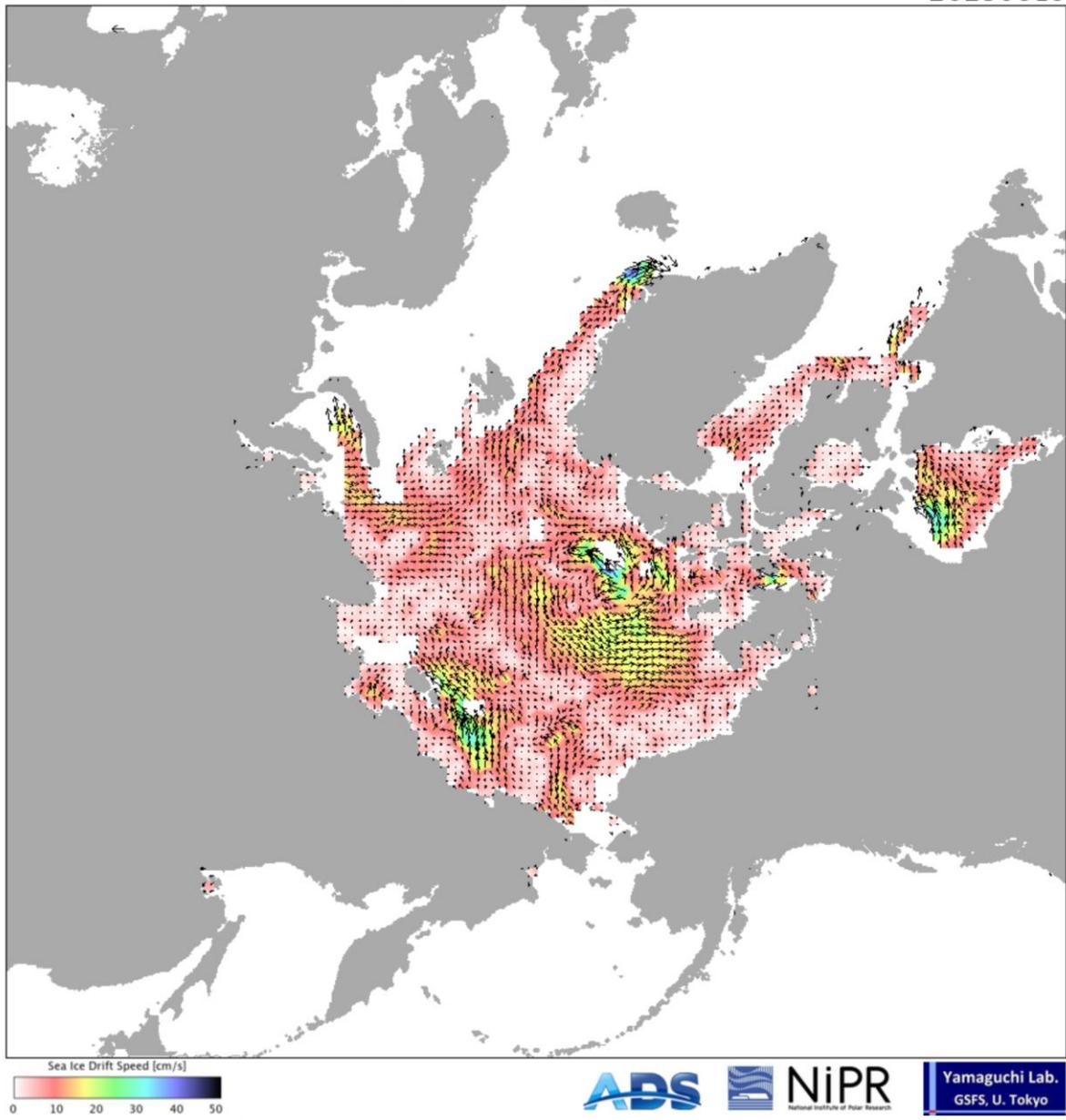


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Северной полярной области за последний доступный срок по данным AMSR2, источник JAXA [29].

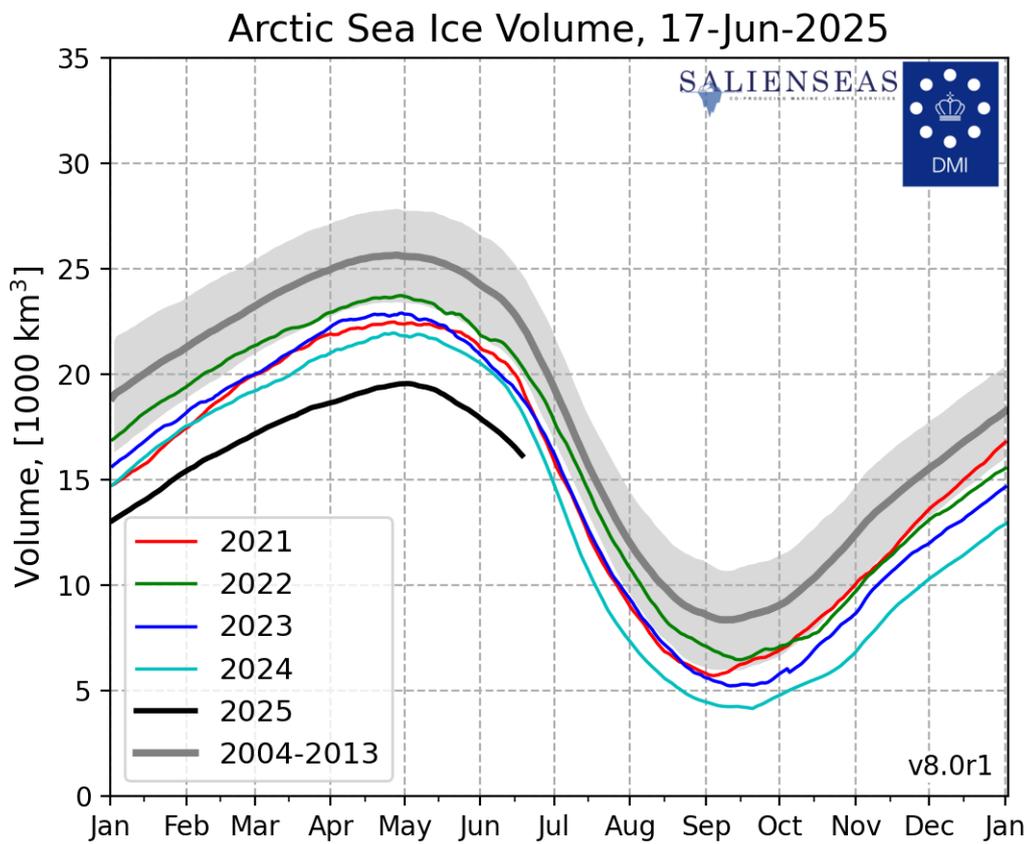


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по последний доступный срок [22].

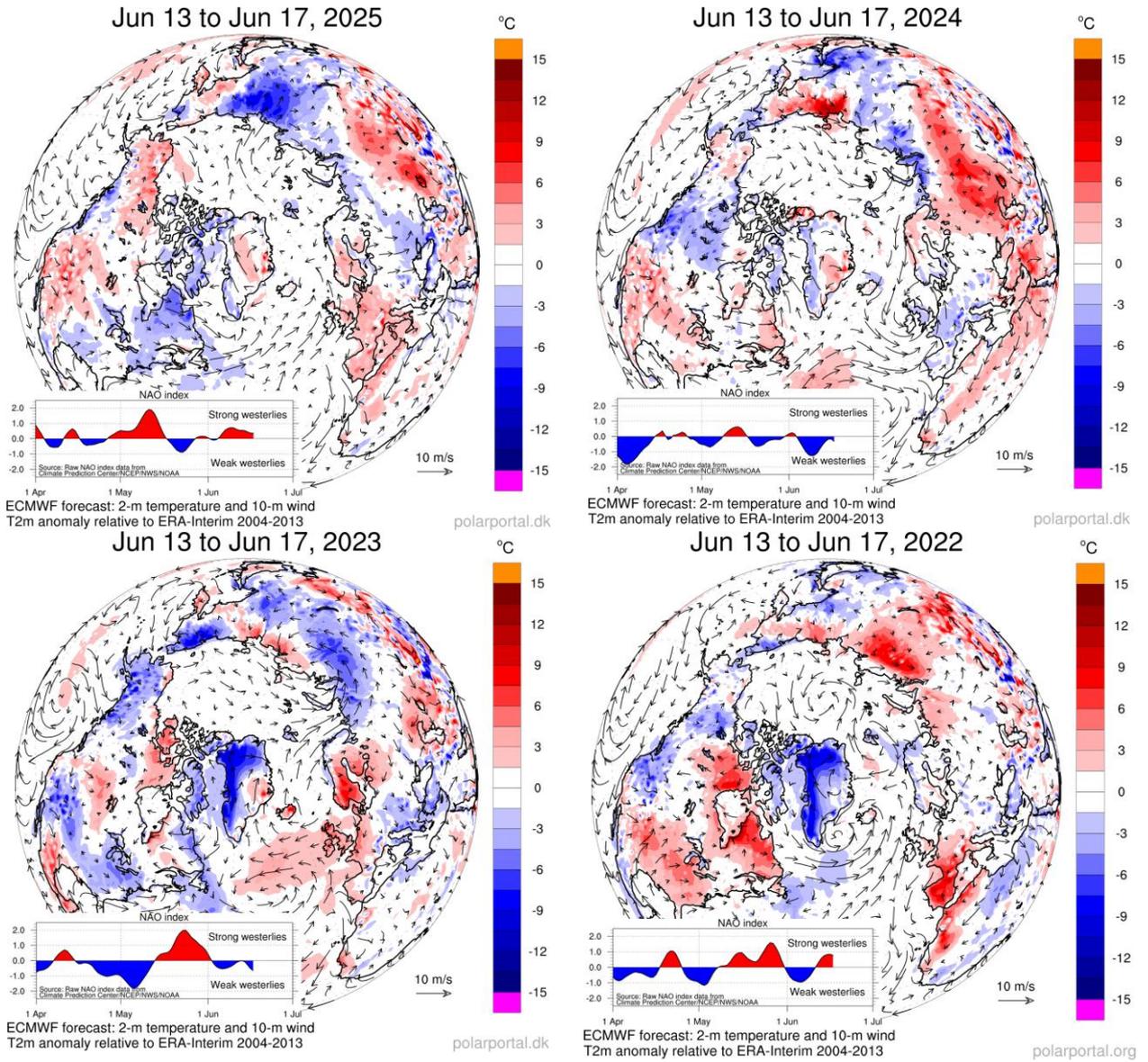


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за последнюю пентаду 2022-2025 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>) [22]

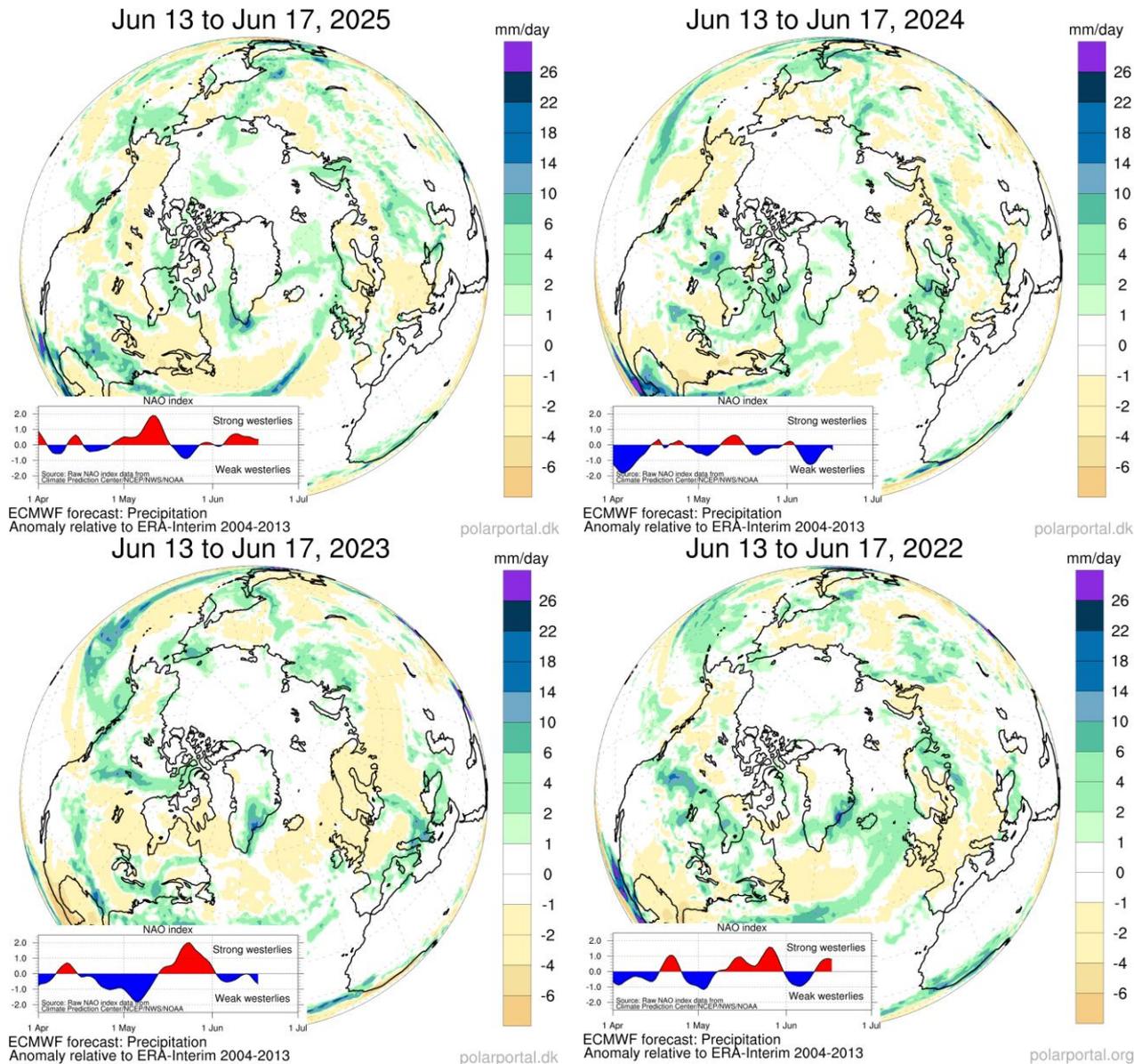


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за последнюю пентаду 2022-2025 гг. относительно периода 2004-2013 гг [22].

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
16.05-15.06	11867.1	99.3	-170.2	-392.1	-363.9	-258.8	48.4	-594.1
		0.8	-1.4	-3.2	-3.0	-2.1	0.4	-4.8
09-15.06	11024.3	-85.0	-115.4	-304.4	-459.3	-199.3	-64.1	-781.0
		-0.8	-1.0	-2.7	-4.0	-1.8	-0.6	-6.6

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
16.05-15.06	2642.4	-28.9	-265.4	-281.9	-215.5	-425.7	-125.6	-481.0
		-1.1	-9.1	-9.6	-7.5	-13.9	-4.5	-15.4
09-15.06	2254.7	-210.9	-348.7	-278.9	-375.9	-569.4	-270.4	-698.8
		-8.6	-13.4	-11.0	-14.3	-20.2	-10.7	-23.7

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
16.05-15.06	3441.8	-39.8	-37.3	-27.0	-99.3	-94.7	-29.1	-160.7
		-1.1	-1.1	-0.8	-2.8	-2.7	-0.8	-4.5
09-15.06	3365.7	36.6	121.2	71.5	-62.1	-26.5	30.4	-76.9
		1.1	3.7	2.2	-1.8	-0.8	0.9	-2.2

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
16.05-15.06	5782.9	168.0	132.5	-83.2	-49.2	261.6	203.0	47.6
		3.0	2.3	-1.4	-0.8	4.7	3.6	0.8
09-15.06	5403.9	89.2	112.1	-97.0	-21.3	396.6	175.8	-5.3
		1.7	2.1	-1.8	-0.4	7.9	3.4	-0.1

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
16.05-15.06	10784.5	-60.8	-208.6	-354.3	-173.5	-241.4	-64.1	-544.7
		-0.6	-1.9	-3.2	-1.6	-2.2	-0.6	-4.8
09-15.06	10165.3	-192.9	-222.9	-311.7	-320.8	-191.3	-182.3	-820.4
		-1.9	-2.1	-3.0	-3.1	-1.8	-1.8	-7.5

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

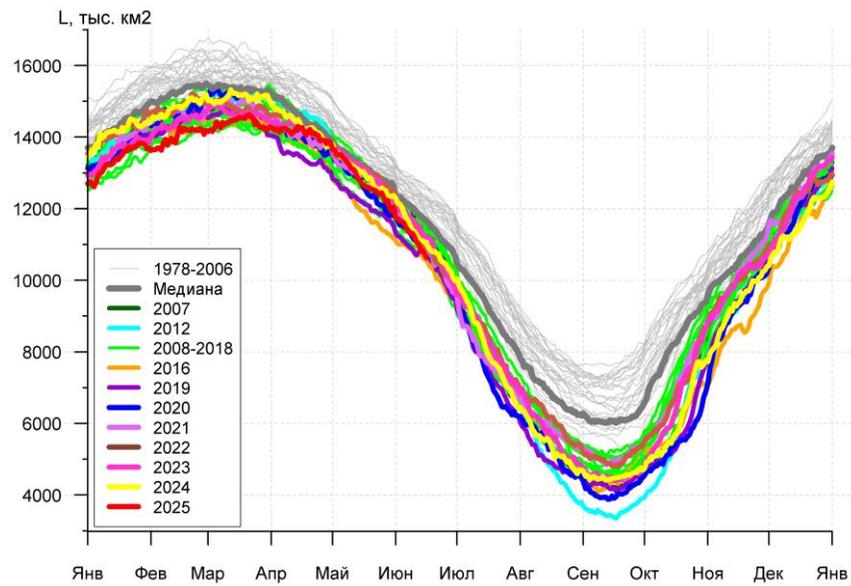
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
16.05-15.06	2760.5	46.5	-66.7	-113.1	-124.4	-212.9	-55.3	-158.5
		1.7	-2.4	-3.9	-4.3	-7.2	-2.0	-5.4
09-15.06	2580.4	86.6	-41.6	-107.6	-176.4	-285.2	-69.2	-243.3
		3.5	-1.6	-4.0	-6.4	-10.0	-2.6	-8.6

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]

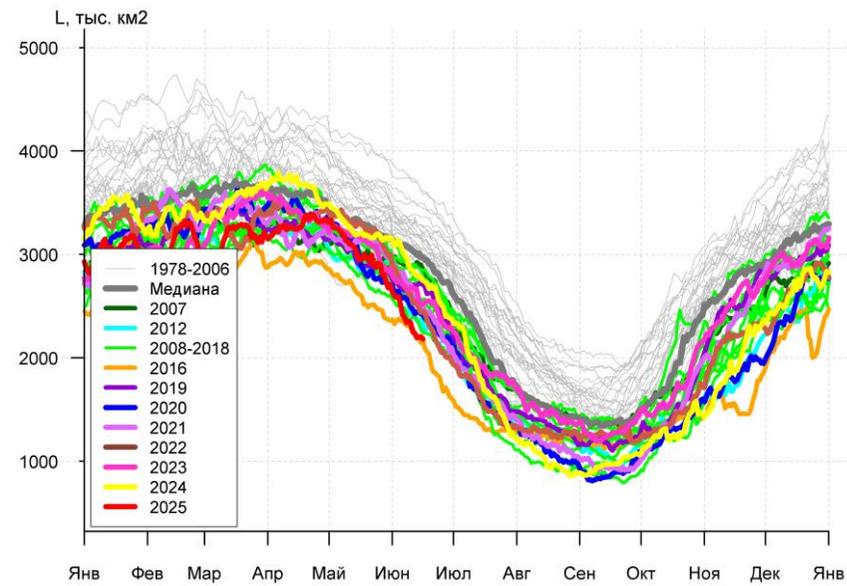
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	10589.5 15.06.2016	12937.8 09.06.1979	11805.3	11821.1
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	2145.1 15.06.2016	3761.9 09.06.1981	2953.4	2974.4
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	3183.5 13.06.1990	3648.5 10.06.1980	3442.6	3466.1
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	4749.6 11.06.2019	5891.4 09.06.1984	5409.3	5406.2
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	9944.1 15.06.2025	12023.2 09.06.1981	10985.8	11020.3
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	2382.6 15.06.2011	3023.5 12.06.1983	2823.7	2867.4

Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 09.06 –15.06.2025 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SMIS [13-17]

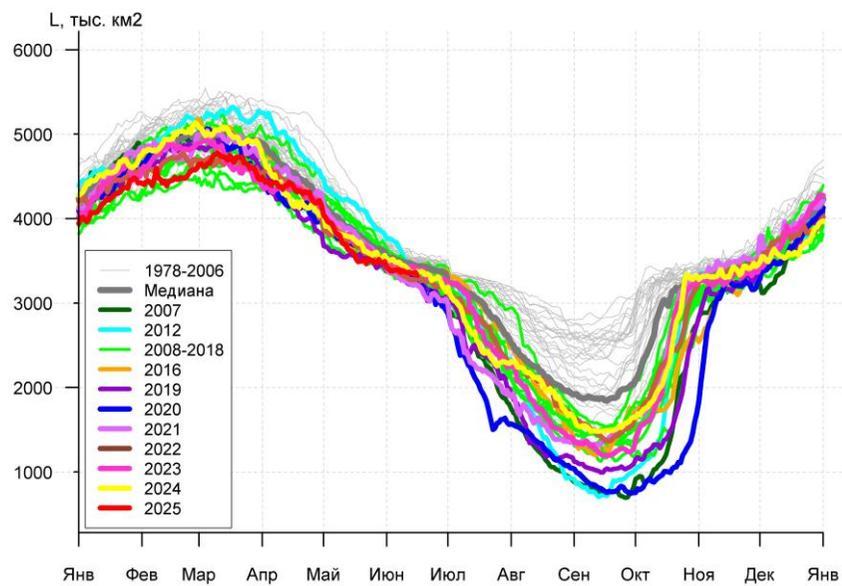
Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)	Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)	Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)	Северный Ледовитый океан	Моря СМП (моря Карское-Чукотское)
Разность	-522.8	-236.4	-20.8	-265.7	-454.1	-128.2
тыс. кв. км/сут.	-74.7	-33.8	-3.0	-38.0	-64.9	-18.3



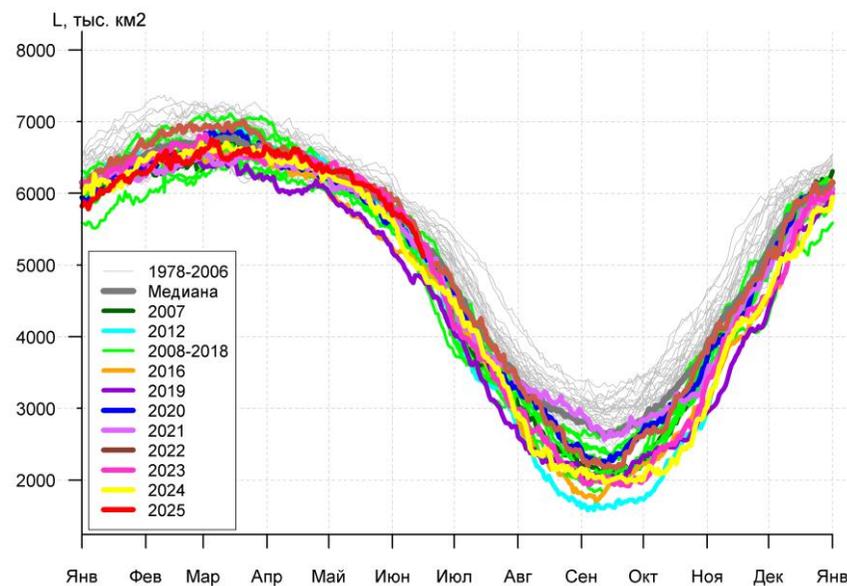
а)



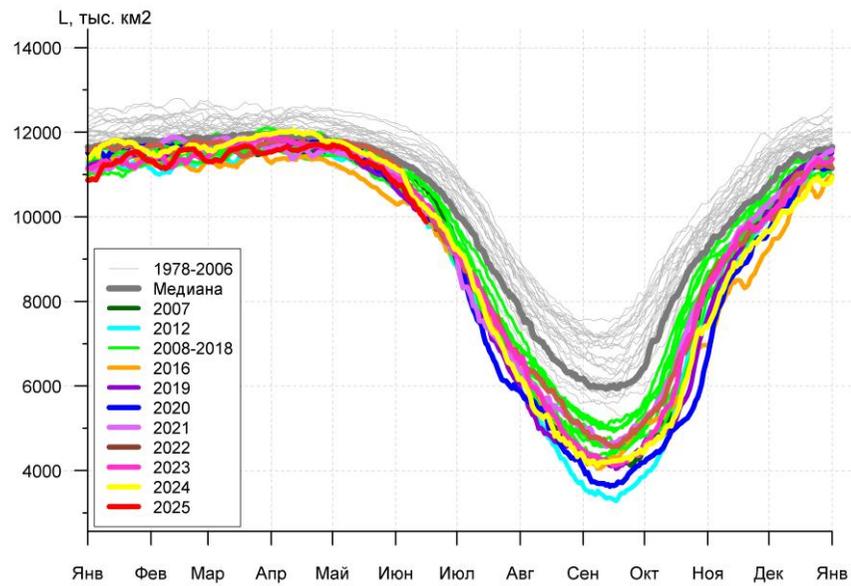
б)



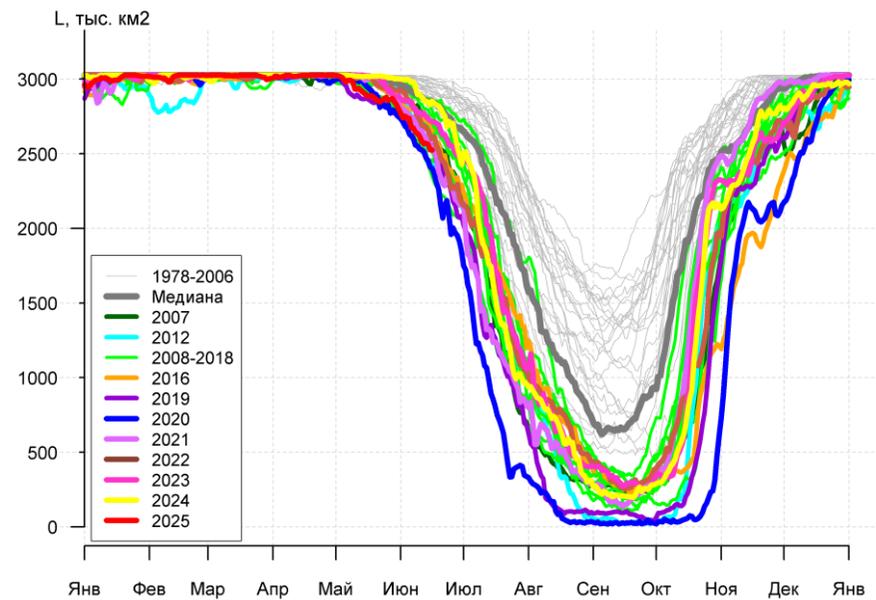
в)



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].

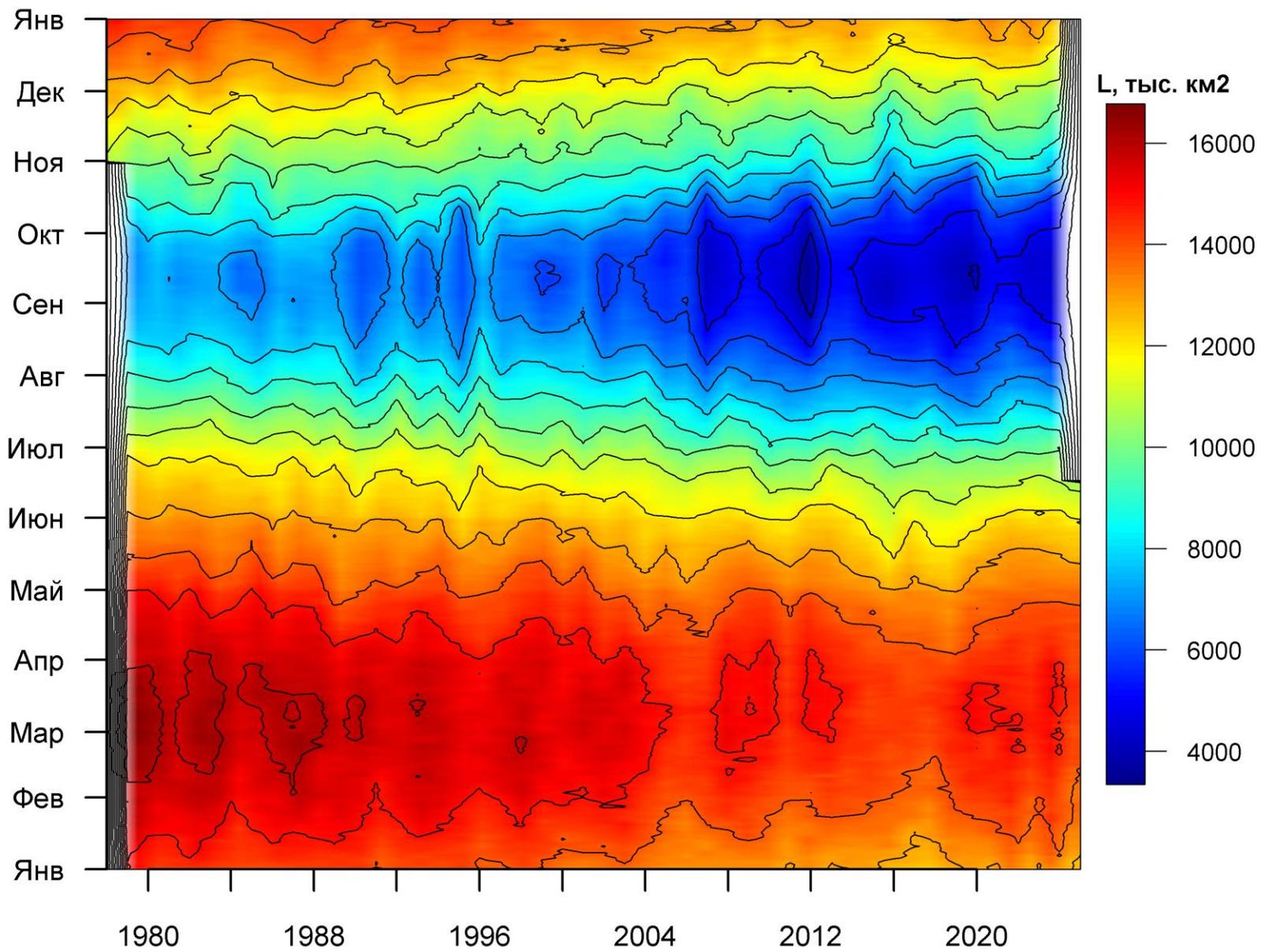


Рисунок 36 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – последний доступный срок на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM [13-17].

Южный океан

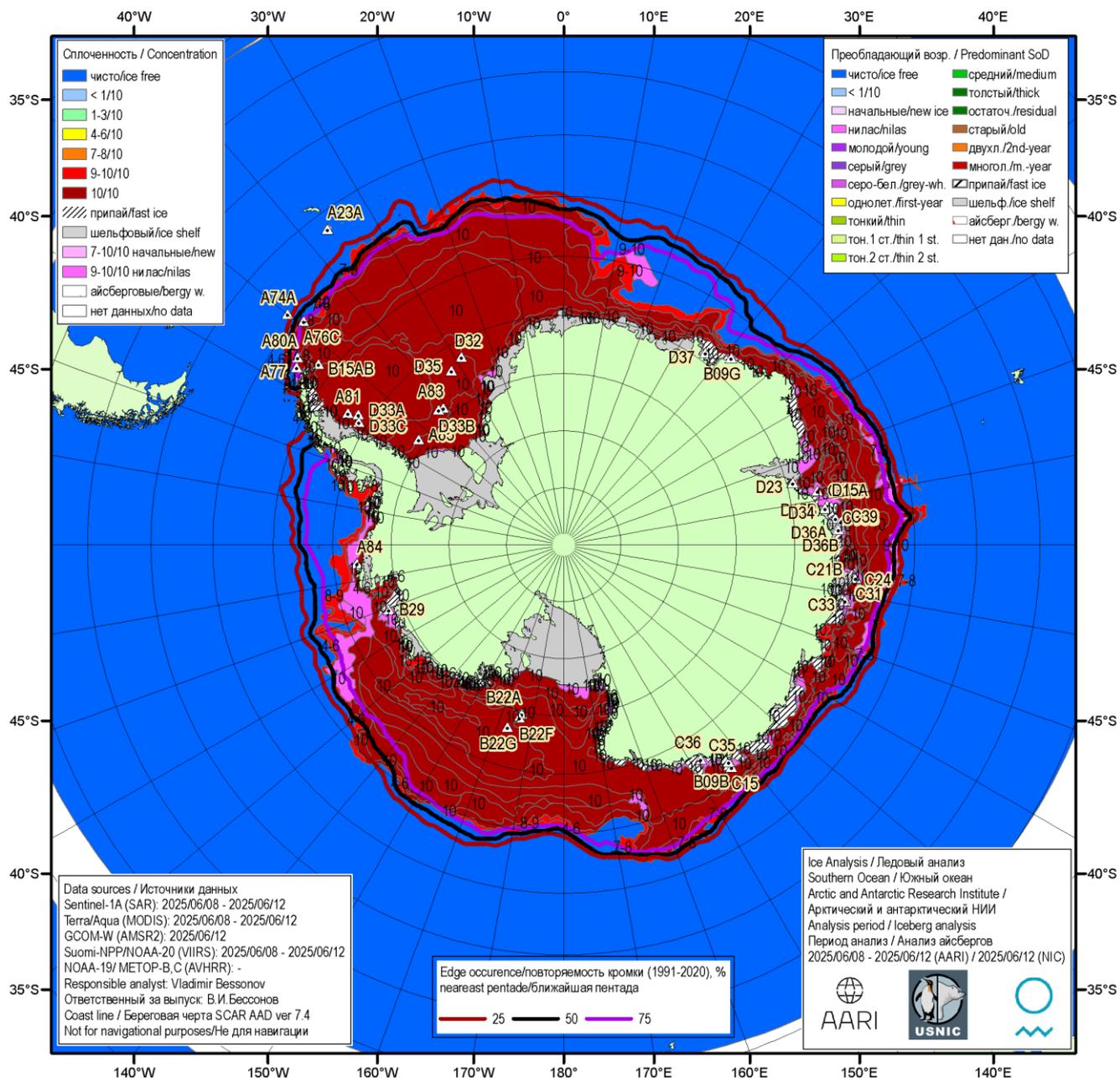


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 12.06.2025 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [5, 10, 17, 21]

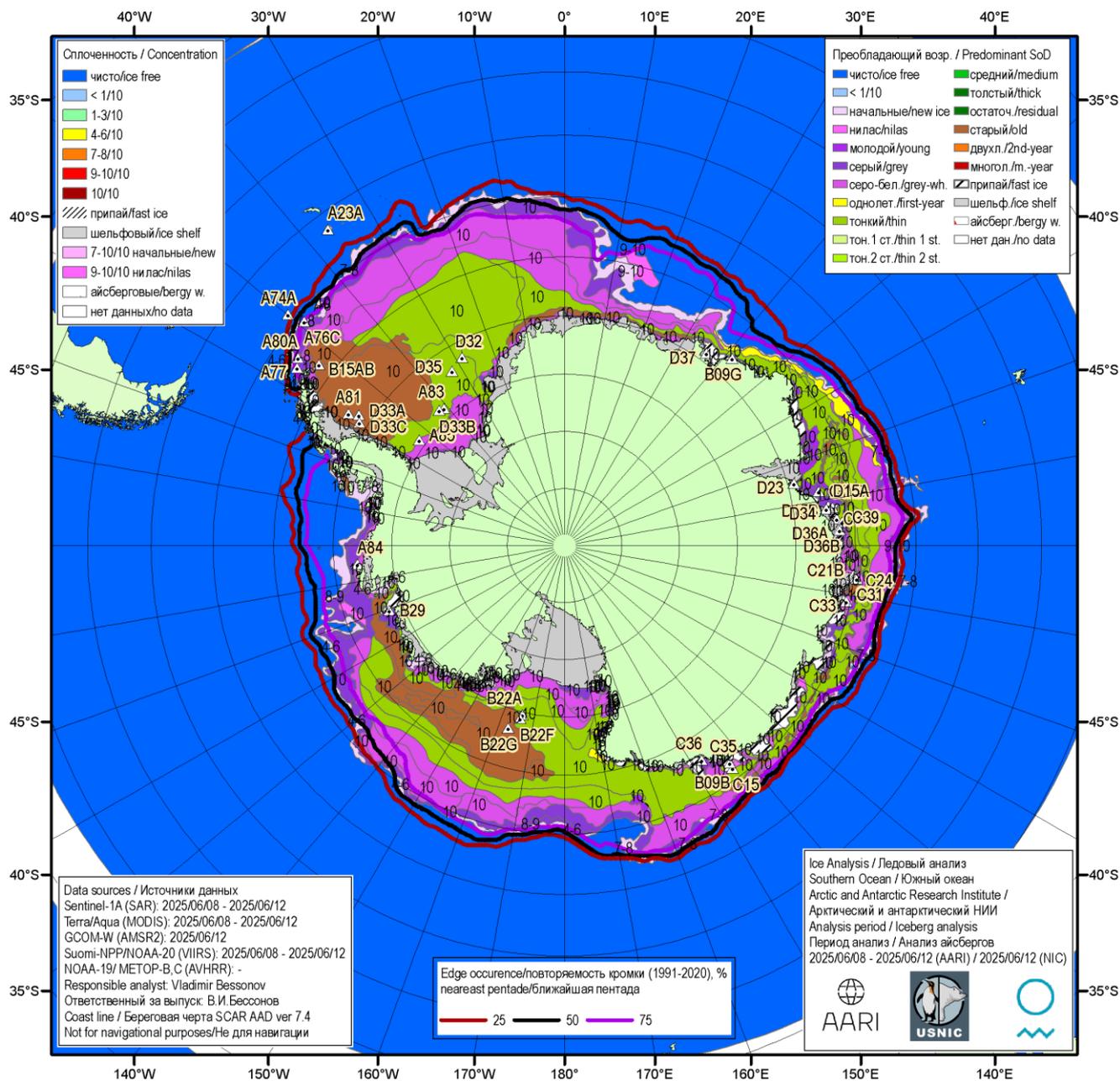


Рисунок 56 – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 12.06.2025 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [5, 10, 17, 21].

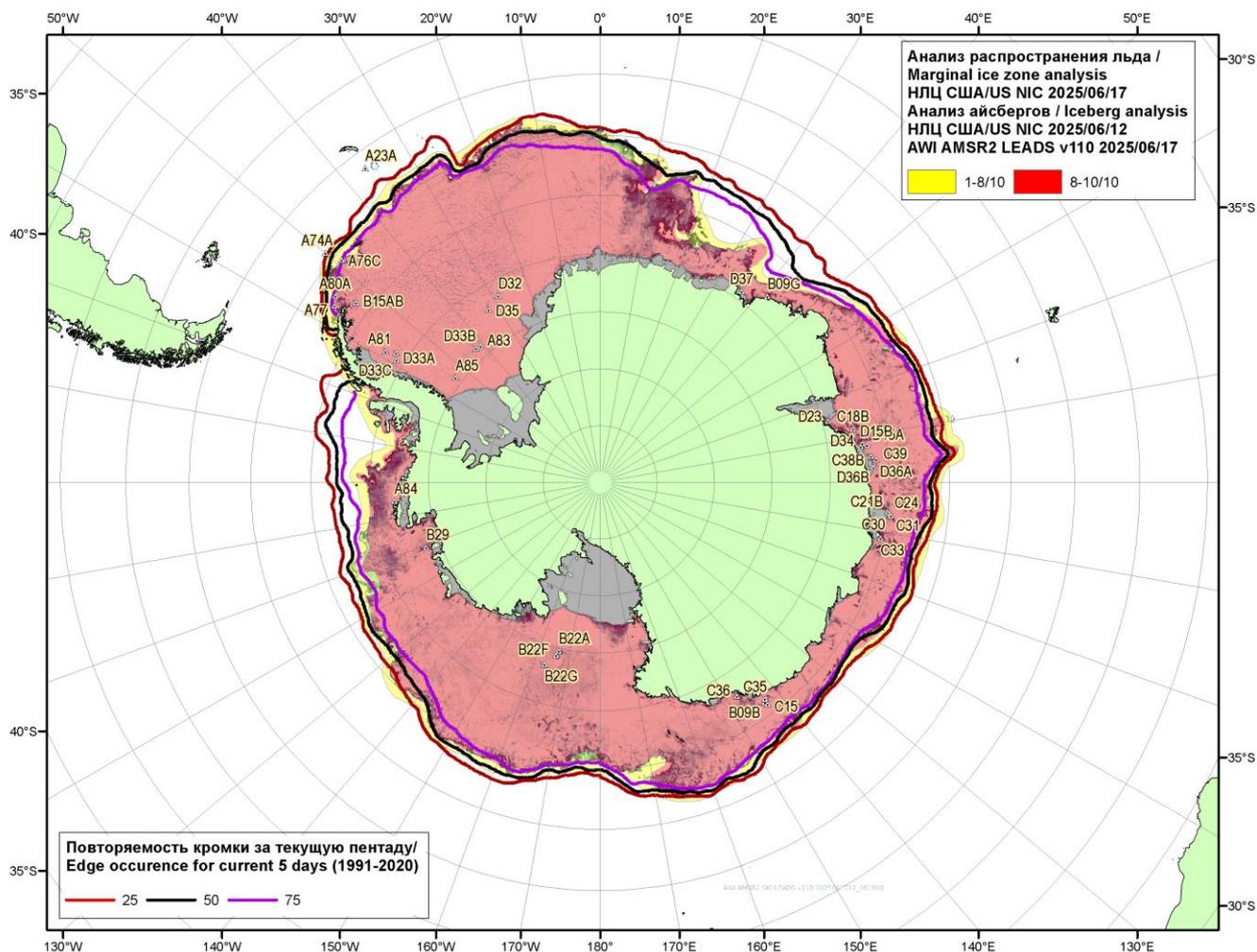


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 17.06.2025 г. и расположение крупных айсбергов за 12.06.2025 на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 17.06.2025 (AWI, v110) [10, 17, 24]

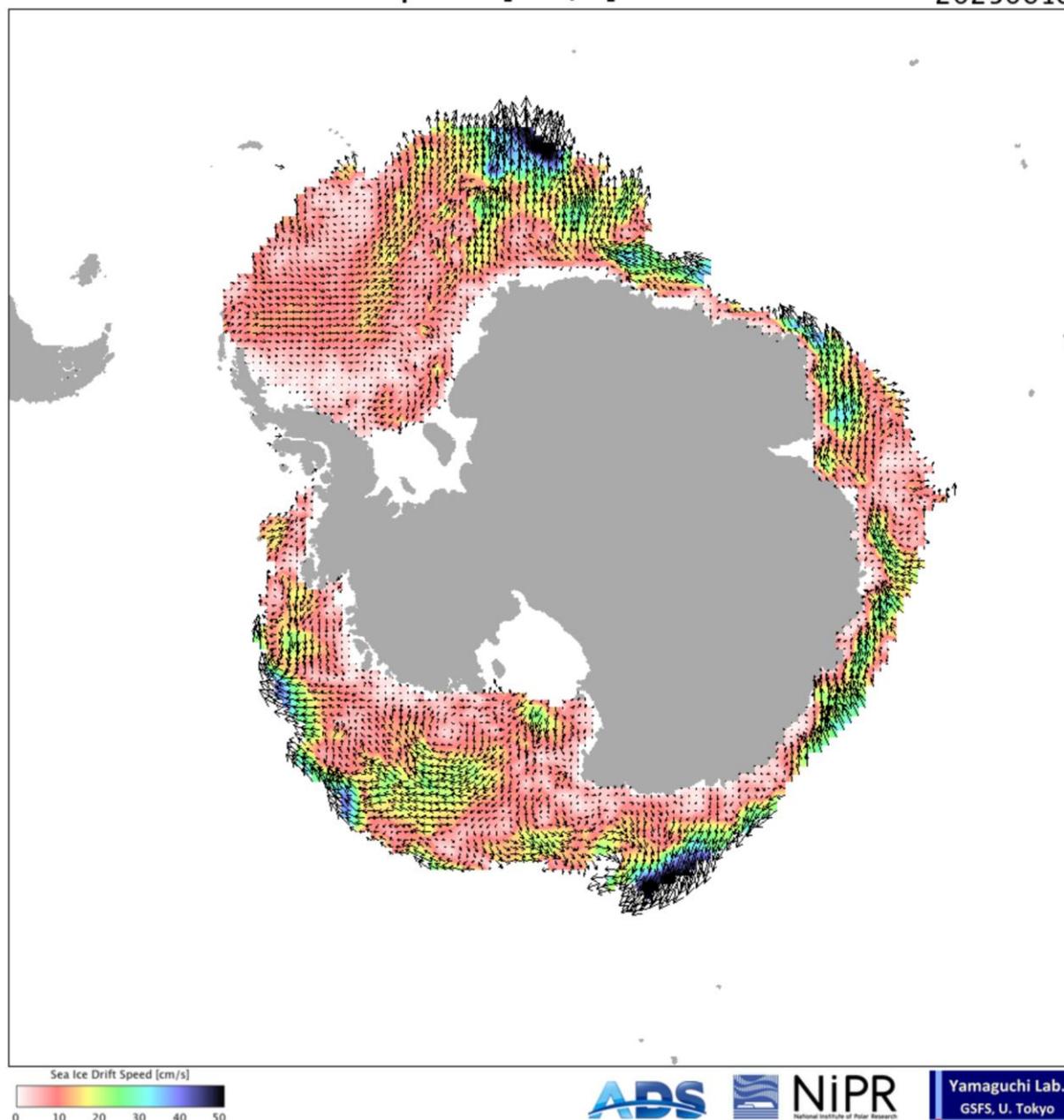
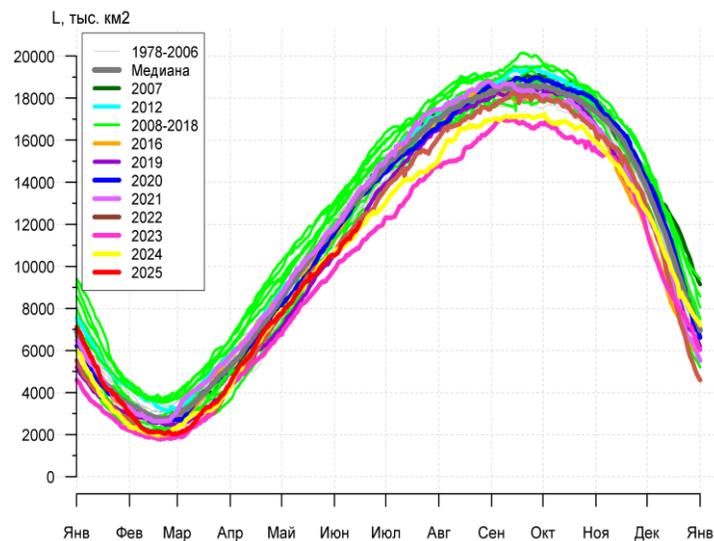


Рисунок 6 – Поле дрейфа морского льда Южного океана за последний доступный срок по данным AMSR2, источник JAXA [29]

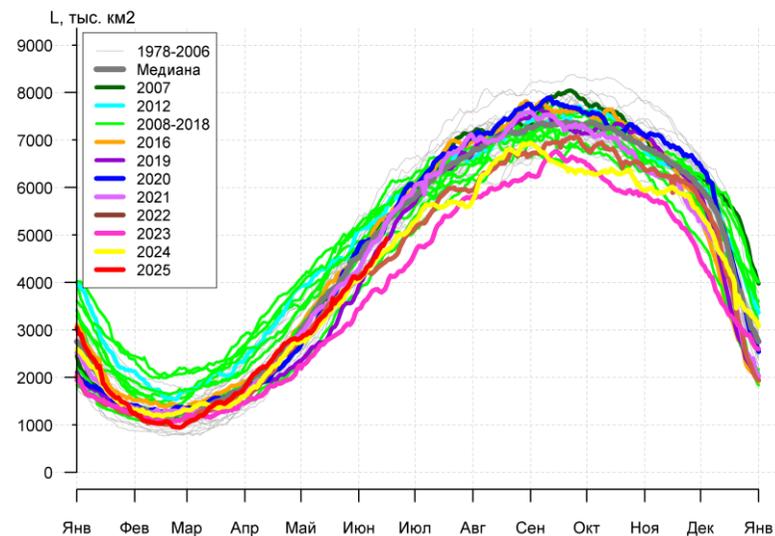
Таблица 4 – Линейные размеры и площадь крупных айсбергов Южного океана на основе анализа НЛЦ США за 05.06.2025 [11]

Имя	Длина км	Ширина км	Площадь кв.км	Имя	Длина км	Ширина км	Площадь кв.км
D15A	94.5	40.7	3071.0	A83	22.2	13.0	189.8
A23A	74.1	59.3	2978.3	D34	20.4	14.8	171.8
B22A	61.1	48.2	1562.1	B09G	22.2	13.0	160.9
A81	51.9	46.3	1420.3	A23C	20.4	7.4	129.5
A74A	55.6	33.3	987.7	D23	13.0	11.1	123.3
C36	42.6	29.6	866.3	D32	16.7	11.1	104.7
D15B	59.3	22.2	833.4	C39	27.8	14.8	97.6
B22F	40.7	27.8	674.9	B15AB	18.5	7.4	92.5
D33A	63.0	18.5	642.3	B22G	16.7	9.3	87.2
B09B	50.0	18.5	505.5	A80A	16.7	13.0	76.6
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	64.1
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	57.3
D33C	27.8	13.0	222.3	B29	20.4	9.3	56.9
C15	25.9	18.5	213.0	D36A	11.1	9.3	44.5
A84	22.2	11.1	206.0	C38B	14.8	13.0	38.9
C18B	37.0	7.4	195.8	D36B	16.7	3.7	27.2

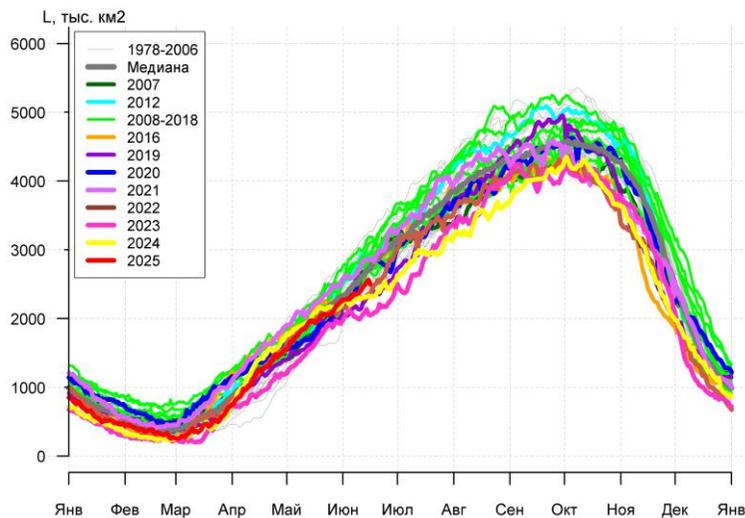
Суммарная площадь == **18240 кв. км** (02.05.2025 – 18445, 27/03/2025 – 18830, 21/02/2025 – 19222, 23/01/2025 – 18636 кв. км)



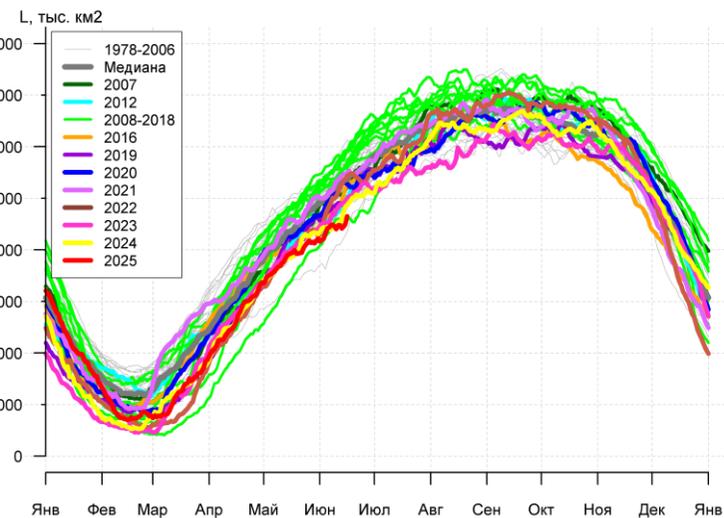
а)



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]

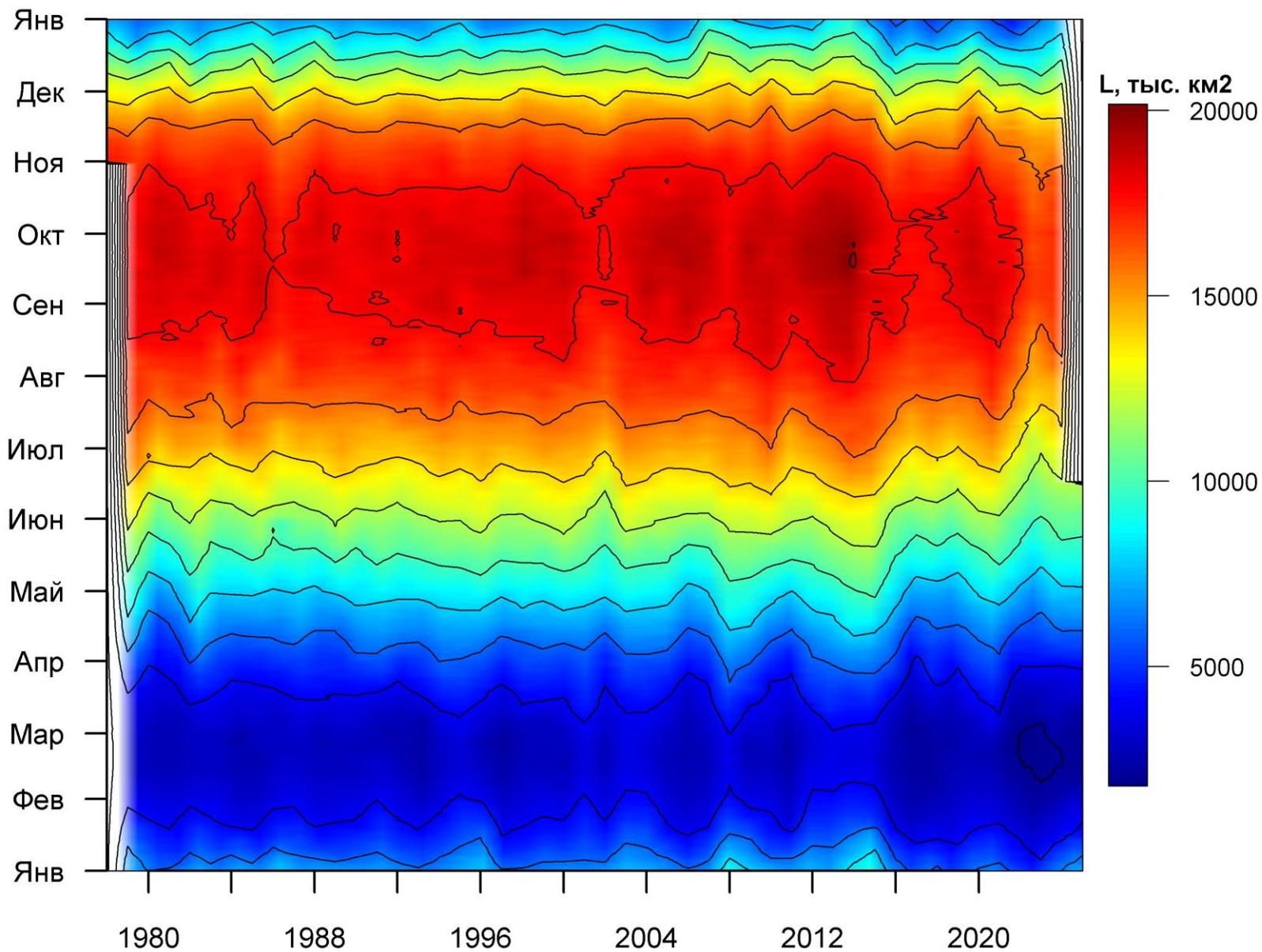


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 – последний доступный срок на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM [13-17].

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
16.05-15.06	10559.8	-886.5	-1291.5	-173.8	806.7	2.8	-503.4	-1069.4
		-7.7	-10.9	-1.6	8.3	0.0	-4.6	-9.2
09-15.06	11597.2	-1253.5	-1581.7	-238.1	867.6	140.1	-677.1	-1271.8
		-9.8	-12.0	-2.0	8.1	1.2	-5.5	-9.9

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
16.05-15.06	4117.9	-388.6	-232.0	104.8	746.5	91.5	-90.2	-360.0
		-8.6	-5.3	2.6	22.1	2.3	-2.1	-8.0
09-15.06	4683.9	-314.7	-306.0	347.9	849.4	128.0	-76.0	-360.7
		-6.3	-6.1	8.0	22.2	2.8	-1.6	-7.1

Индокоеанский 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
16.05-15.06	2224.3	21.7	-303.9	64.9	282.8	14.9	-21.8	-105.5
		1.0	-12.0	3.0	14.6	0.7	-1.0	-4.5
09-15.06	2459.2	-156.5	-340.4	147.0	405.2	149.0	-26.1	-164.5
		-6.0	-12.2	6.4	19.7	6.4	-1.0	-6.3

Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
16.05-15.06	4217.6	-519.6	-755.5	-343.4	-222.6	-103.6	-391.5	-603.9
		-11.0	-15.2	-7.5	-5.0	-2.4	-8.5	-12.5
09-15.06	4454.0	-782.3	-935.3	-733.0	-387.1	-136.9	-575.1	-746.7
		-14.9	-17.4	-14.1	-8.0	-3.0	-11.4	-14.4

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
09-15.06	10529.1 09.06.2023	14560.6 15.06.2014	12869.0	12935.3

Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	3795.2 13.06.2023	6097.6 15.06.2003	5044.5	5047.8

Индокоеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	1991.5 10.06.2023	3257.7 15.06.1993	2623.7	2620.4

Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
09-15.06	4022.8 09.06.1980	6081.0 15.06.1999	5200.8	5215.8

Таблица 7 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 09.06 – 15.06.2025 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индокоеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	642.5	404.3	147.2	91.0
тыс.кв.км/сут.	91.8	57.8	21.0	13.0

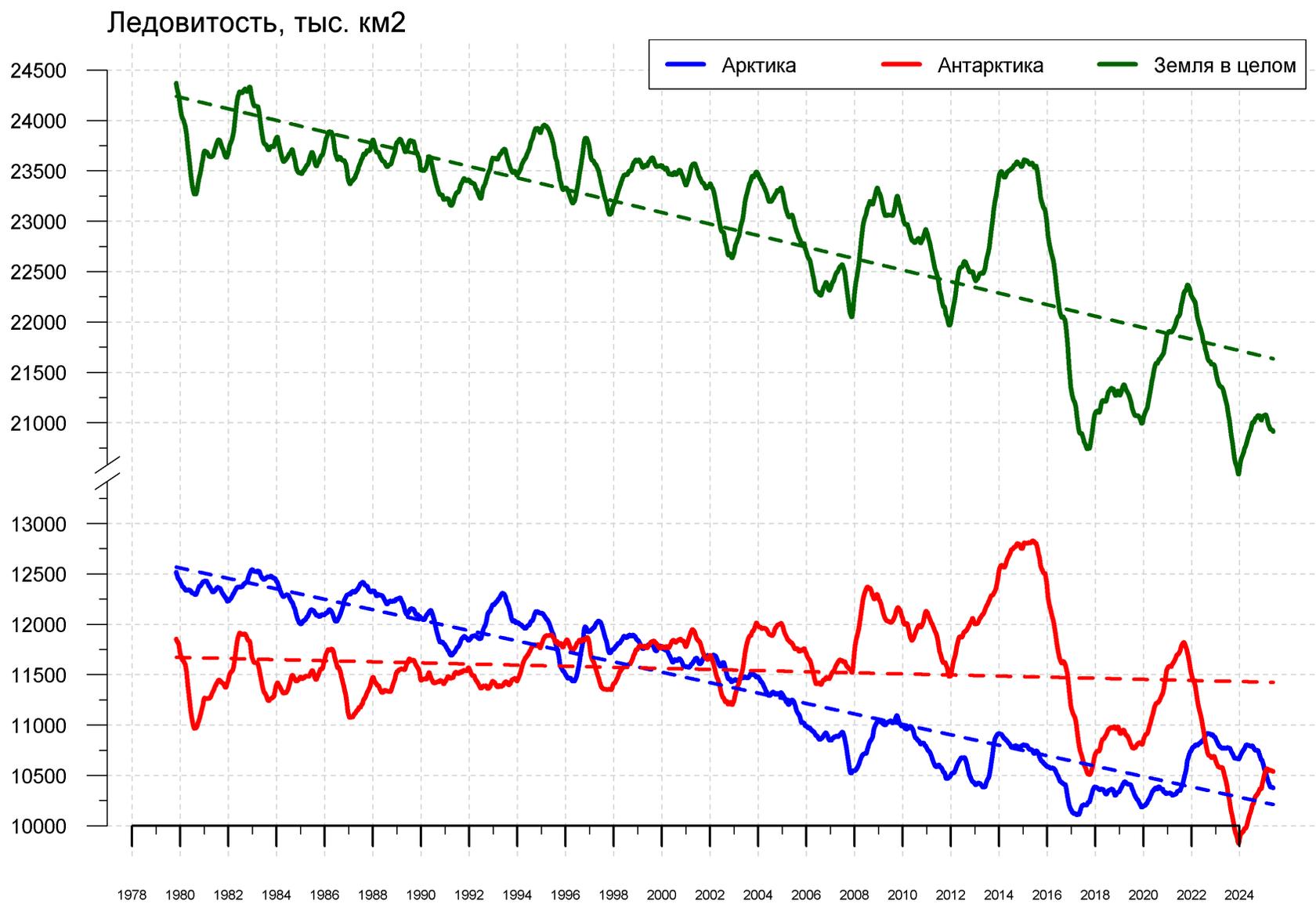


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

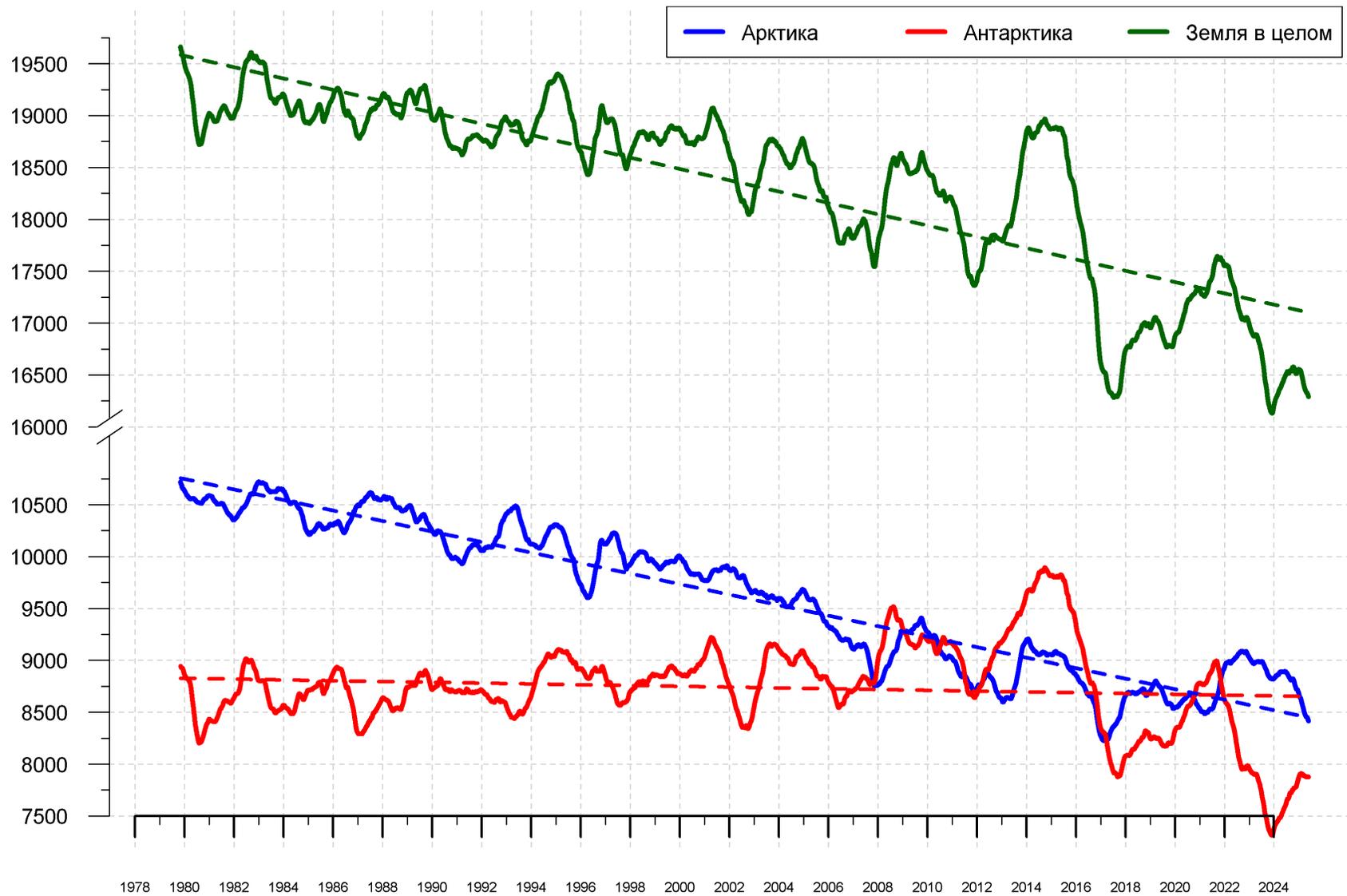


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 25.10.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

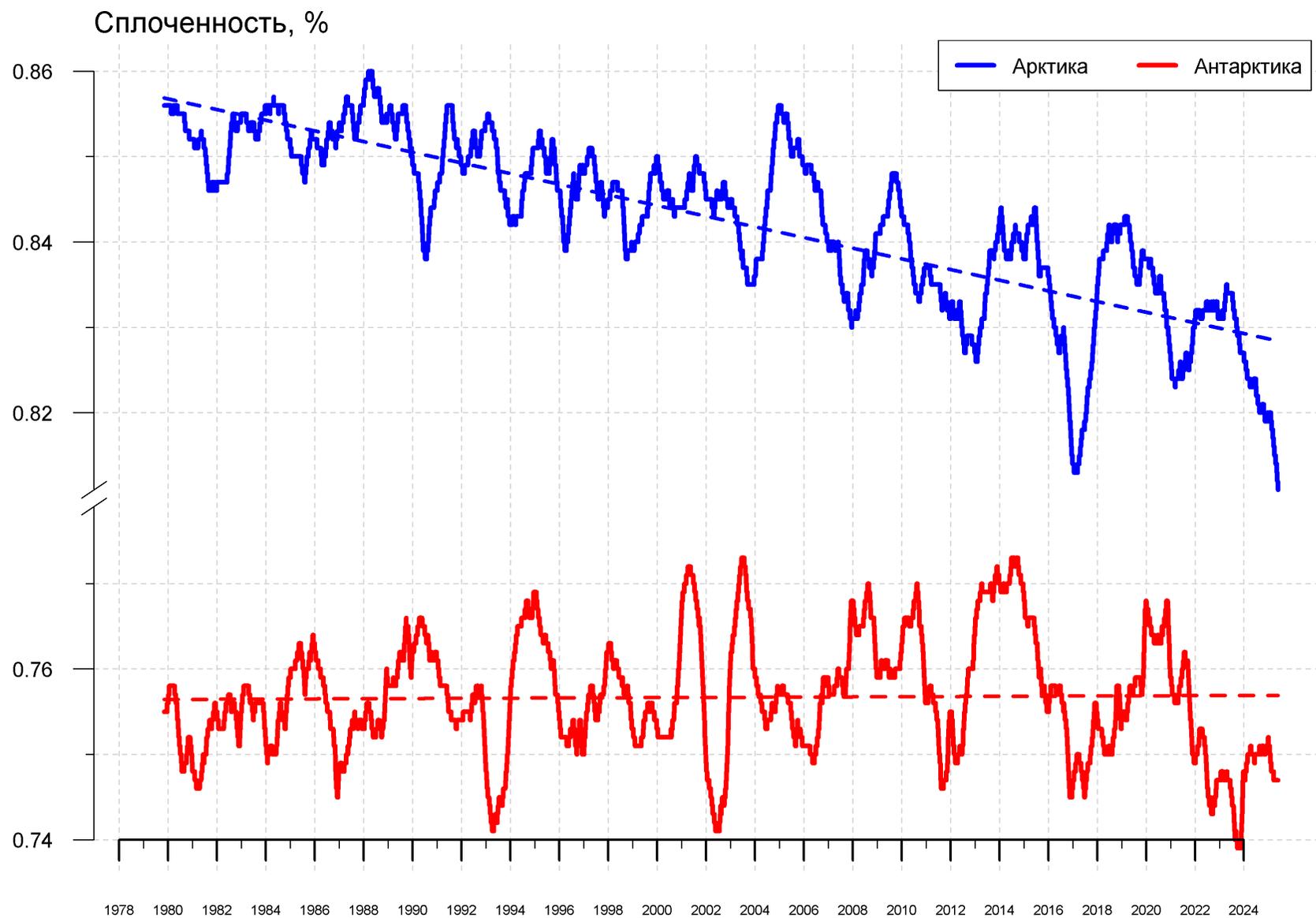


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

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.

09-15.06

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	11024.3	-630.8	-112.4	-304.4	-459.3	-199.3	-64.1	-781.0	10589.5	12937.8	11805.3	11821.1
		-5.4	-1.0	-2.7	-4.0	-1.8	-0.6	-6.6	15.06.2016	09.06.1979		
Сектор 45°W-95°E	2254.7	-639.2	-151.7	-278.9	-375.9	-569.4	-270.4	-698.8	2145.1	3761.9	2953.4	2974.4
		-22.1	-6.3	-11.0	-14.3	-20.2	-10.7	-23.7	15.06.2016	09.06.1981		
Гренландское море	569.6	-138.4	-142.6	-55.9	-188.4	-48.2	-28.9	-111.9	390.6	879.8	681.5	683.9
		-19.5	-20.0	-8.9	-24.9	-7.8	-4.8	-16.4	15.06.2018	12.06.1981		
Баренцево море	135.3	-197.4	16.9	13.1	-21.1	-231.2	-76.7	-321.2	72.5	1060.1	456.5	416.3
		-59.3	14.3	10.7	-13.5	-63.1	-36.2	-70.4	14.06.2016	11.06.1979		
Карское море	568.5	-247.6	51.1	-197.0	-97.5	-207.0	-124.2	-208.8	442.7	839.2	777.2	814.9
		-30.3	9.9	-25.7	-14.6	-26.7	-17.9	-26.9	14.06.2012	09.06.1979		
Сектор 95°E-170°W	3365.7	22.9	-114.8	71.5	-62.1	-26.5	30.4	-76.9	3183.5	3648.5	3442.6	3466.1
		0.7	-3.3	2.2	-1.8	-0.8	0.9	-2.2	13.06.1990	10.06.1980		
Море Лаптевых	560.4	-17.5	-44.8	12.7	-76.2	-57.0	-35.5	-73.4	507.5	674.3	633.8	650.6
		-3.0	-7.4	2.3	-12.0	-9.2	-6.0	-11.6	14.06.2021	09.06.1979		
Восточно-Сибирское море	896.2	-18.8	-0.3	3.6	-8.2	-12.8	4.9	-5.2	713.8	915.1	901.4	913.8
		-2.1	0.0	0.4	-0.9	-1.4	0.5	-0.6	14.06.1990	09.06.1979		
Чукотское море	555.4	104.6	25.3	73.1	5.5	-8.4	85.7	44.1	331.5	597.3	511.3	525.4
		23.2	4.8	15.2	1.0	-1.5	18.2	8.6	15.06.2017	09.06.1983		
Берингово море	57.1	22.3	-80.5	17.3	19.8	1.3	21.4	-4.1	3.0	217.1	61.2	56.5
		64.2	-58.5	43.3	53.0	2.4	60.1	-6.7	13.06.2018	09.06.2012		
Сектор 170°W-45°W	5403.9	-14.4	154.0	-97.0	-21.3	396.6	175.8	-5.3	4749.6	5891.4	5409.3	5406.2
		-0.3	2.9	-1.8	-0.4	7.9	3.4	-0.1	11.06.2019	09.06.1984		
Море Бофорта	486.6	31.0	123.0	0.0	24.9	98.5	68.6	38.8	224.1	486.6	447.8	473.1
		6.8	33.8	0.0	5.4	25.4	16.4	8.7	10.06.2019	09.06.1980		
Гудзонов залив	686.3	-77.0	-64.4	29.4	89.3	258.5	18.6	-37.8	398.0	837.4	724.1	748.1
		-10.1	-8.6	4.5	15.0	60.4	2.8	-5.2	15.06.2024	09.06.1992		
Море Лабрадор	69.9	-34.4	26.1	44.6	-12.7	52.8	19.8	-7.9	3.1	217.9	77.8	73.5
		-33.0	59.7	176.3	-15.3	308.8	39.4	-10.1	12.06.2021	09.06.1985		
Дейвисов пролив	301.7	-26.9	21.2	-23.8	-72.1	33.0	2.2	-9.3	211.3	421.3	311.0	310.2
		-8.2	7.5	-7.3	-19.3	12.3	0.7	-3.0	15.06.2021	09.06.1984		
Канадский архипелаг	1070.1	-55.7	-65.8	-78.5	-10.0	45.5	-35.0	-63.9	978.1	1189.5	1134.0	1145.5
		-5.0	-5.8	-6.8	-0.9	4.4	-3.2	-5.6	15.06.2010	09.06.1982		

16.05-15.06

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	11867.1	-357.4	-351.7	-392.1	-363.9	-258.8	48.4	-594.1	10589.5	14208.5	12461.2	12503.1
		-2.9	-2.9	-3.2	-3.0	-2.1	0.4	-4.8	15.06.2016	16.05.1985		
Сектор 45°W-95°E	2642.4	-302.0	-82.4	-281.9	-215.5	-425.7	-125.6	-481.0	2145.1	4119.4	3123.4	3126.7
		-10.3	-3.0	-9.6	-7.5	-13.9	-4.5	-15.4	15.06.2016	16.05.1981		
Гренландское море	658.7	-37.9	-83.9	-29.0	-133.9	-26.2	14.9	-48.1	390.6	925.8	706.7	705.5
		-5.4	-11.3	-4.2	-16.9	-3.8	2.3	-6.8	15.06.2018	17.05.1981		
Баренцево море	254.8	-112.3	26.4	-109.3	-5.7	-246.9	-69.2	-291.0	72.5	1162.4	545.8	536.8
		-30.6	11.6	-30.0	-2.2	-49.2	-21.4	-53.3	14.06.2016	16.05.1979		
Карское море	686.3	-142.9	-7.5	-127.7	-56.1	-135.3	-77.4	-121.4	442.7	839.2	807.7	836.6
		-17.2	-1.1	-15.7	-7.6	-16.5	-10.1	-15.0	14.06.2012	16.05.1979		
Сектор 95°E-170°W	3441.8	-77.7	-367.1	-27.0	-99.3	-94.7	-29.1	-160.7	3183.5	4399.0	3602.5	3571.6
		-2.2	-9.6	-0.8	-2.8	-2.7	-0.8	-4.5	13.06.1990	16.05.1980		
Море Лаптевых	581.6	-17.4	-62.4	-30.5	-69.6	-76.9	-52.1	-71.9	507.5	674.3	653.5	671.7
		-2.9	-9.7	-5.0	-10.7	-11.7	-8.2	-11.0	14.06.2021	16.05.1979		
Восточно-Сибирское море	909.3	-4.1	-1.4	0.2	-2.9	-4.4	4.6	1.8	702.7	915.1	907.5	915.1
		-0.4	-0.2	0.0	-0.3	-0.5	0.5	0.2	08.06.1990	16.05.1979		
Чукотское море	583.2	48.9	7.0	44.9	4.2	3.7	69.6	32.9	331.5	597.3	550.3	570.4
		9.2	1.2	8.4	0.7	0.6	13.6	6.0	15.06.2017	16.05.1979		
Берингово море	107.3	-42.9	-308.3	5.2	-35.4	-34.4	21.6	-51.7	3.0	707.1	159.0	116.0
		-28.6	-74.2	5.1	-24.8	-24.3	25.3	-32.5	13.06.2018	16.05.2012		
Сектор 170°W-45°W	5782.9	22.3	97.8	-83.2	-49.2	261.6	203.0	47.6	4749.6	6478.8	5735.3	5769.0
		0.4	1.7	-1.4	-0.8	4.7	3.6	0.8	11.06.2019	16.05.1984		
Море Бофорта	486.6	7.2	70.5	3.0	8.5	37.3	44.2	22.5	224.1	486.6	464.1	484.7
		1.5	17.0	0.6	1.8	8.3	10.0	4.9	10.06.2019	16.05.1979		
Гудзонов залив	772.2	-40.4	-36.1	-5.2	27.3	183.8	24.9	-12.9	398.0	839.0	785.1	807.8
		-5.0	-4.5	-0.7	3.7	31.2	3.3	-1.6	15.06.2024	16.05.1983		
Море Лабрадор	91.6	-62.0	-13.5	11.7	-16.8	42.3	5.0	-25.8	3.1	372.0	117.4	107.6
		-40.4	-12.9	14.6	-15.5	85.6	5.8	-22.0	12.06.2021	16.05.1984		
Дейвисов пролив	347.0	-6.5	19.2	-26.8	-37.9	43.6	6.1	-3.4	211.3	522.9	350.5	344.8
		-1.8	5.9	-7.2	-9.8	14.4	1.8	-1.0	15.06.2021	16.05.1982		
Канадский архипелаг	1125.5	-15.4	-42.8	-49.3	1.3	5.5	-17.4	-34.9	978.1	1190.1	1160.5	1169.9
		-1.4	-3.7	-4.2	0.1	0.5	-1.5	-3.0	15.06.2010	16.05.1979		

09-15.06

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	11597.2	-1316.4	-1467.6	-238.1	867.6	140.1	-677.1	-1271.8	10529.1	14560.6	12869.0	12935.3
		-10.2	-11.2	-2.0	8.1	1.2	-5.5	-9.9	09.06.2023	15.06.2014		
Атлантический сектор	4683.9	-474.4	-680.7	347.9	849.4	128.0	-76.0	-360.7	3795.2	6097.6	5044.5	5047.8
		-9.2	-12.7	8.0	22.2	2.8	-1.6	-7.1	13.06.2023	15.06.2003		
Западная часть моря Уэдделла	2211.8	-163.8	-91.3	317.7	290.1	-204.8	5.4	-52.2	1854.5	2651.3	2264.0	2276.1
		-6.9	-4.0	16.8	15.1	-8.5	0.2	-2.3	15.06.1999	15.06.1991		
Восточная часть моря Уэдделла	2472.1	-310.6	-589.4	30.3	559.3	332.7	-81.4	-308.4	1858.0	3642.3	2780.5	2797.2
		-11.2	-19.3	1.2	29.2	15.6	-3.2	-11.1	14.06.2023	15.06.2003		
Индоокеанский сектор	2459.2	-202.4	-442.0	147.0	405.2	149.0	-26.1	-164.5	1991.5	3257.7	2623.7	2620.4
		-7.6	-15.2	6.4	19.7	6.4	-1.0	-6.3	10.06.2023	15.06.1993		
Море Космонавтов	268.1	-254.2	-357.3	-193.8	-46.3	-148.4	-153.0	-201.4	186.9	863.3	469.5	450.1
		-48.7	-57.1	-42.0	-14.7	-35.6	-36.3	-42.9	09.06.1987	09.06.1989		
Море Содружества	941.2	-45.4	34.8	252.7	171.9	229.7	73.8	11.4	631.5	1182.3	929.8	940.5
		-4.6	3.8	36.7	22.3	32.3	8.5	1.2	14.06.2022	15.06.1998		
Море Моусона	1249.9	97.3	-119.4	88.2	279.6	67.7	53.1	25.6	921.5	1614.9	1224.4	1229.6
		8.4	-8.7	7.6	28.8	5.7	4.4	2.1	09.06.1980	15.06.2014		
Тихоокеанский сектор	4454.0	-639.6	-345.0	-733.0	-387.1	-136.9	-575.1	-746.7	4022.8	6081.0	5200.8	5215.8
		-12.6	-7.2	-14.1	-8.0	-3.0	-11.4	-14.4	09.06.1980	15.06.1999		
Море Росса	4333.3	-272.6	290.8	-333.7	-55.9	587.4	-75.9	-153.9	3035.6	5300.2	4487.3	4528.5
		-5.9	7.2	-7.1	-1.3	15.7	-1.7	-3.4	09.06.1980	15.06.2009		
Море Беллинсгаузена	120.7	-367.0	-635.9	-399.4	-331.1	-724.2	-499.2	-592.8	95.4	1452.0	713.5	692.4
		-75.2	-84.0	-76.8	-73.3	-85.7	-80.5	-83.1	13.06.2025	15.06.1991		

16.05-15.06

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	10559.8	-930.1	-1257.0	-173.8	806.7	2.8	-503.4	-1069.4	8415.4	14560.6	11629.2	11645.8
		-8.1	-10.6	-1.6	8.3	0.0	-4.6	-9.2	16.05.2023	15.06.2014		
Атлантический сектор	4117.9	-442.1	-791.8	104.8	746.5	91.5	-90.2	-360.0	2809.3	6097.6	4477.9	4485.3
		-9.7	-16.1	2.6	22.1	2.3	-2.1	-8.0	16.05.2023	15.06.2003		
Западная часть моря Уэдделла	2082.8	-152.8	-138.1	134.7	288.9	-193.8	-51.0	-90.8	1659.2	2651.3	2173.6	2188.0
		-6.8	-6.2	6.9	16.1	-8.5	-2.4	-4.2	16.05.2023	15.06.1991		
Восточная часть моря Уэдделла	2035.1	-289.4	-653.7	-29.9	457.6	285.3	-39.2	-269.2	983.8	3642.3	2304.3	2313.3
		-12.4	-24.3	-1.4	29.0	16.3	-1.9	-11.7	16.05.2018	15.06.2003		
Индоокеанский сектор	2224.3	2.0	-225.9	64.9	282.8	14.9	-21.8	-105.5	1591.9	3257.7	2329.8	2307.9
		0.1	-9.2	3.0	14.6	0.7	-1.0	-4.5	16.05.1980	15.06.1993		
Море Космонавтов	214.8	-181.8	-243.1	-146.5	-48.1	-162.3	-118.8	-161.0	156.6	863.3	375.9	347.9
		-45.8	-53.1	-40.5	-18.3	-43.0	-35.6	-42.8	16.05.1980	09.06.1989		
Море Содружества	841.9	21.2	25.1	99.6	164.1	121.5	50.9	9.7	526.3	1182.3	832.2	830.3
		2.6	3.1	13.4	24.2	16.9	6.4	1.2	16.05.2023	15.06.1998		
Море Моусона	1167.6	162.6	-8.0	111.7	166.7	55.7	46.2	45.9	682.0	1614.9	1121.8	1113.1
		16.2	-0.7	10.6	16.7	5.0	4.1	4.1	16.05.1980	15.06.2014		
Тихоокеанский сектор	4217.6	-489.9	-239.3	-343.4	-222.6	-103.6	-391.5	-603.9	3352.9	6081.0	4821.5	4844.4
		-10.4	-5.4	-7.5	-5.0	-2.4	-8.5	-12.5	16.05.1980	15.06.1999		
Море Росса	4072.3	-249.5	126.0	-115.8	-1.6	452.8	-13.1	-147.0	2524.5	5300.2	4219.2	4245.2
		-5.8	3.2	-2.8	0.0	12.5	-0.3	-3.5	16.05.1980	15.06.2009		
Море Беллинсгаузена	145.4	-240.3	-365.3	-227.6	-221.0	-556.4	-378.4	-456.9	66.3	1452.0	602.3	586.8
		-62.3	-71.5	-61.0	-60.3	-79.3	-72.2	-75.9	30.05.2025	15.06.1991		

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

09-15.06				
Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	-522.8	-236.4	-53.9	-56.9
тыс.кв.км/сут.	-74.7	-33.8	-7.7	-8.1
09-15.06				
Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	-83.9	-20.8	-0.3	-13.2
тыс.кв.км/сут.	-12.0	-3.0	0.0	-1.9
09-15.06				
Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	-30.9	-4.0	-265.7	0.0
тыс.кв.км/сут.	-4.4	-0.6	-38.0	0.0
09-15.06				
Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	-88.7	-17.8	-24.2	-54.9
тыс.кв.км/сут.	-12.7	-2.5	-3.5	-7.8
09-15.06				
Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	642.5	404.3	114.8	289.5
тыс.кв.км/сут.	91.8	57.8	16.4	41.4
09-15.06				
Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	147.2	34.5	69.4	43.3
тыс.кв.км/сут.	21.0	4.9	9.9	6.2
09-15.06				
Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	91.0	127.0	-36.0	
тыс.кв.км/сут.	13.0	18.1	-5.1	

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-СІСЕ Датского метеорологического института (ДМИ) [20]. Численная модель НУСОМ-СІСЕ 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 цифросновы) 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].

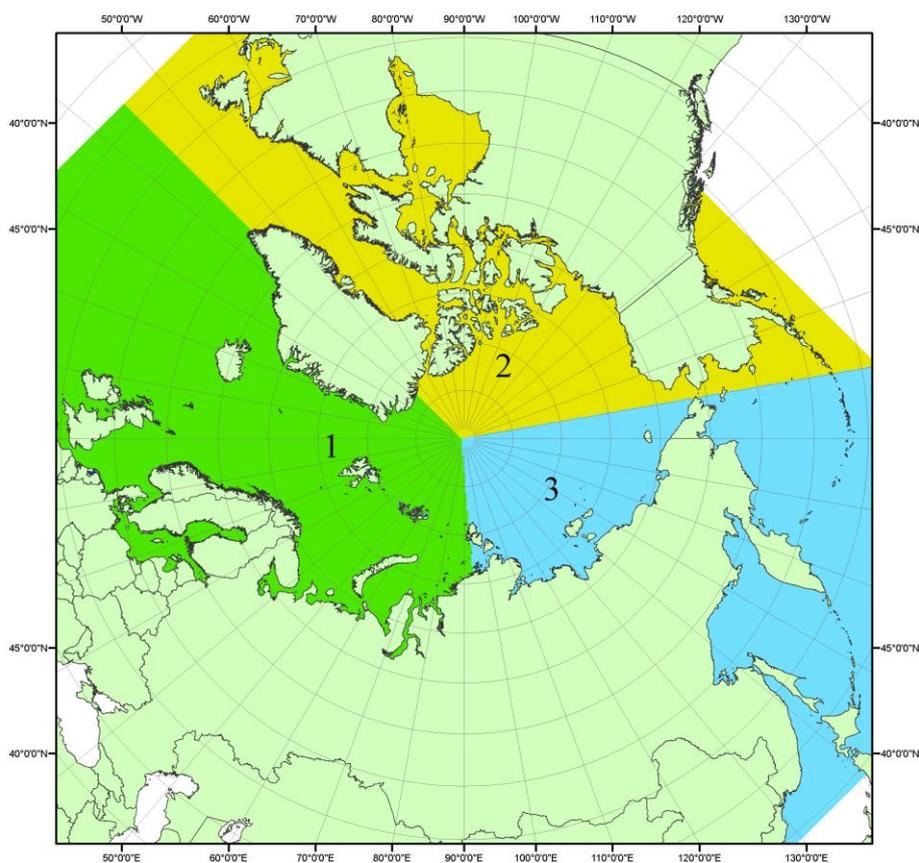


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор $45^{\circ}\text{W}-95^{\circ}\text{E}$ (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор $170^{\circ}\text{W}-45^{\circ}\text{W}$ (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор $95^{\circ}\text{E}-170^{\circ}\text{W}$ (моря Лаптевых - Чукотское,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

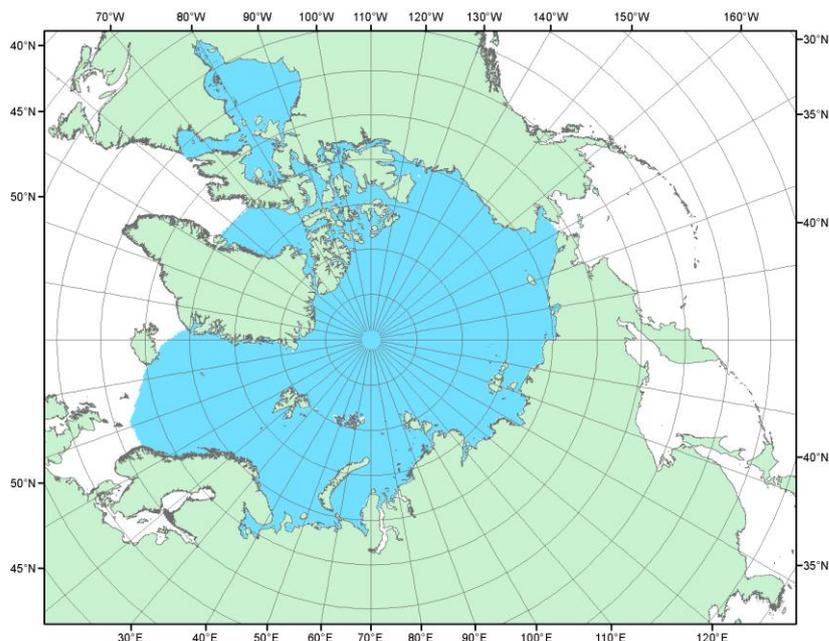


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

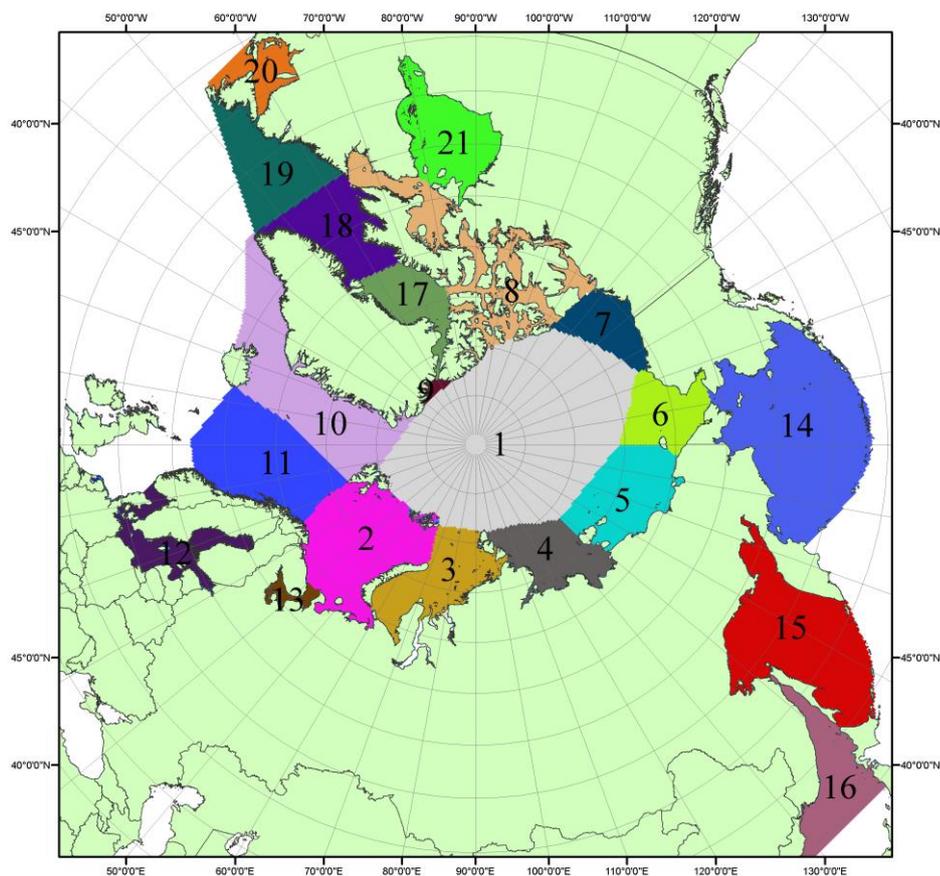


Рисунок П3 – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море; 13 – Белое море; 14 – Берингово море; 15 – Охотское море; 16 – Японское море; 17 – море Баффина; 18 – Дейвисов пролив; 19 – море Лабрадор; 20 – залив Святого Лаврентия; 21 – Гудзонов залив.

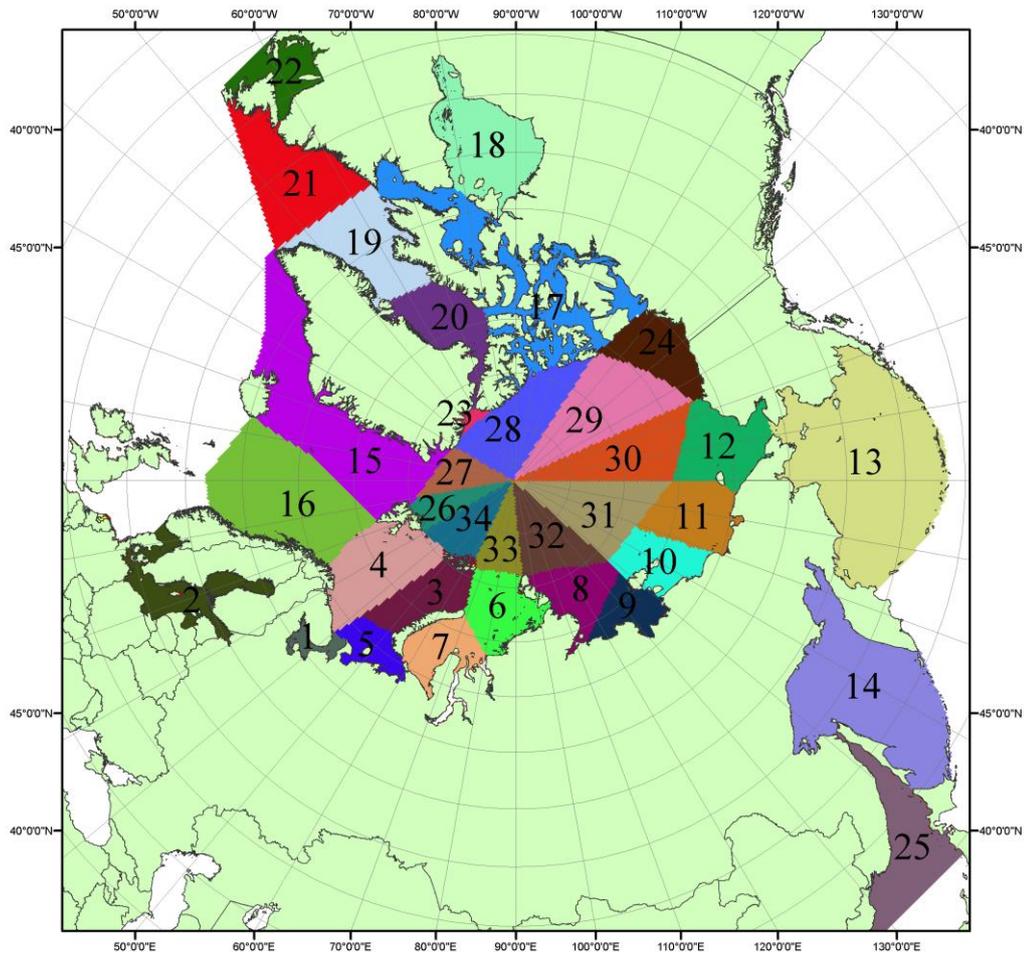


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское море (В); 12 –Чукотское море; 13 –Берингово море; 14 – Охотское море; 15 –Гренландское море; 16 – Норвежское море; 17 – Канадский архипелаг; 18 – Гудзонов залив; 19 – Дейвисов пролив; 20 - море Баффина; 21 – море Лабрадор; 22 - залив Святого Лаврентия; 23 - море Линкольна; 24 - море Бофорта; 25 - Японское море; 26 - сектор АО (30°з.д. – 10°в.д.); 27 – сектор АО (10°в.д. – 30°в.д.); 28 - сектор АО (30°в.д. – 65°в.д.); 29 - сектор АО (65°в.д. – 96°в.д.);30 - сектор АО (96°в.д. – 140°в.д.);31 - сектор АО (140°в.д. – 180°в.д.); 32 - сектор АО (180°в.д. – 156°з.д.); 33 - сектор АО (156°з.д. – 123°з.д.); 34 - сектор АО (123°з.д. – 30°з.д.).

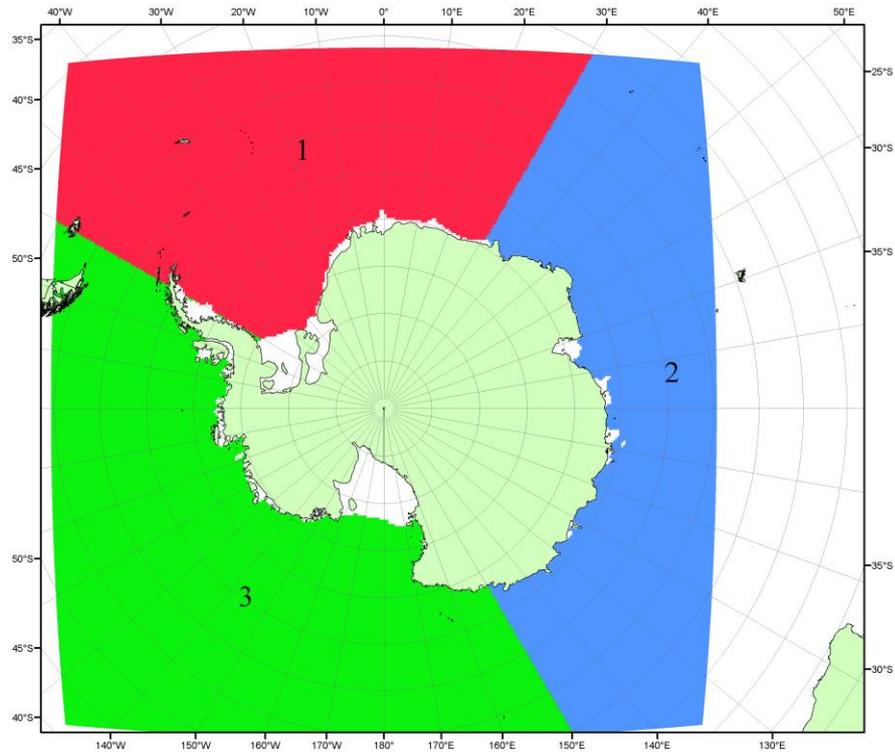


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

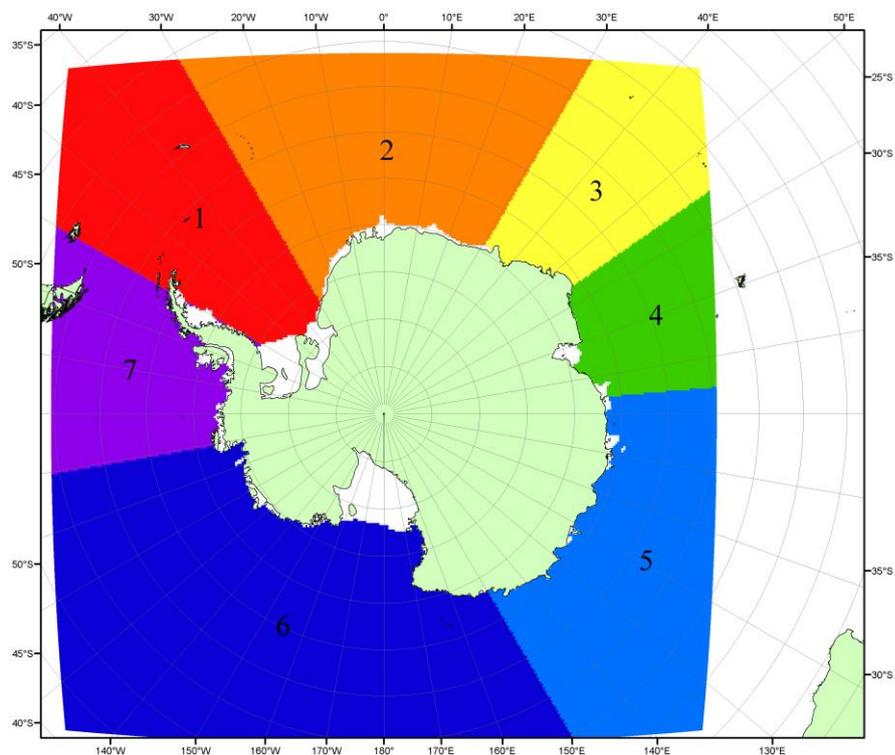


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллингаузена.

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>