



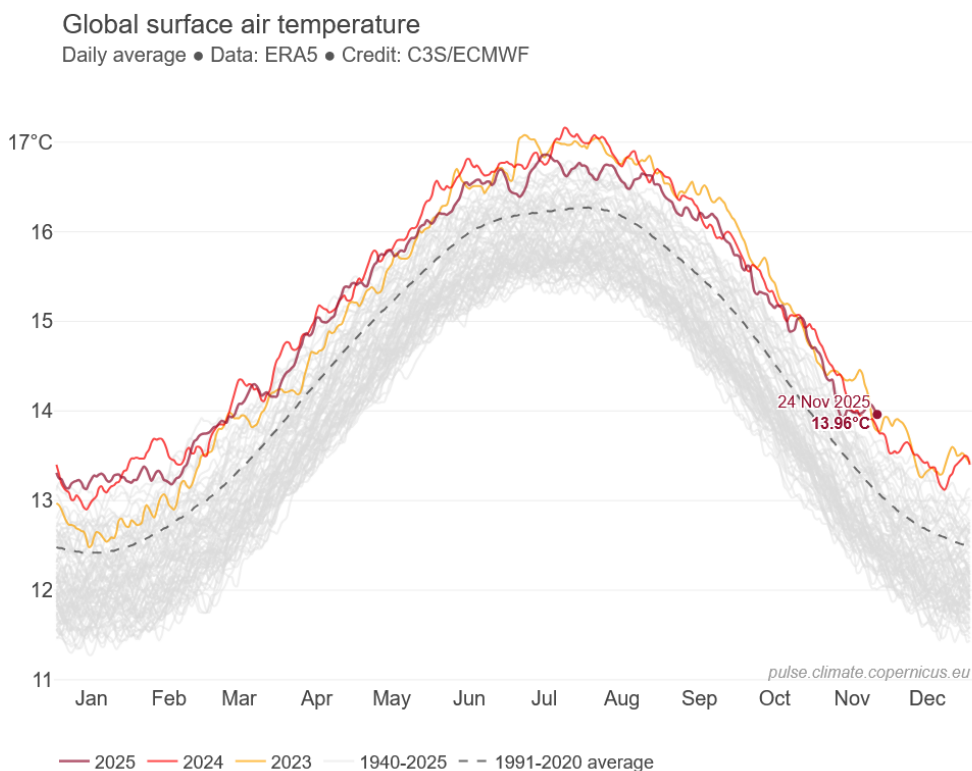
ААНИИ

Арктический и антарктический
научно-исследовательский институт

Информационные материалы по мониторингу морского ледяного покрова
Арктики и Южного Океана на основе данных ледового картирования и
пассивного микроволнового зондирования SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2

17.11.2025 – 25.11.2025

№ 48(738)



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



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.....	7
Рисунок 1д – Обзорная ледовая карта СМП.....	8
Рисунок 2а – Ледовые условия за 24.01 - 28.01.2025. и аналогичные периоды 2007-2024 гг.....	10
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда	12
Рисунок 2в – Аномалия температуры поверхности морского льда и океана (к периоду 1991-2020 гг.)	13
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последнюю неделю	14
Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО.....	15
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра	16
Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за последнюю пентаду 2022-2025 гг.	18
Таблица 1 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области	19
Таблица 2 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области	20
Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости для морей Северной полярной области.....	20
Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области	22
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области.....	23
Южный океан	24
Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности)	24
Рисунок 5б – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту)	25
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного океана.....	26
Таблица 4 – Линейные размеры крупных айсбергов Южного океана	29
Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана	30
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана	31
Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана	32
Таблица 6 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов.....	32
Таблица 7 – Динамика изменения значений ледовитости для морей Южного океана.....	32
Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом.....	33
Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом.....	34
Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики.....	35
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана	36
Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной и Южной полярных областей и её отдельных акваторий.....	36
Таблица 10 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области и Южного океана	40
Характеристика исходного материала и методика расчетов	41
Список источников	46

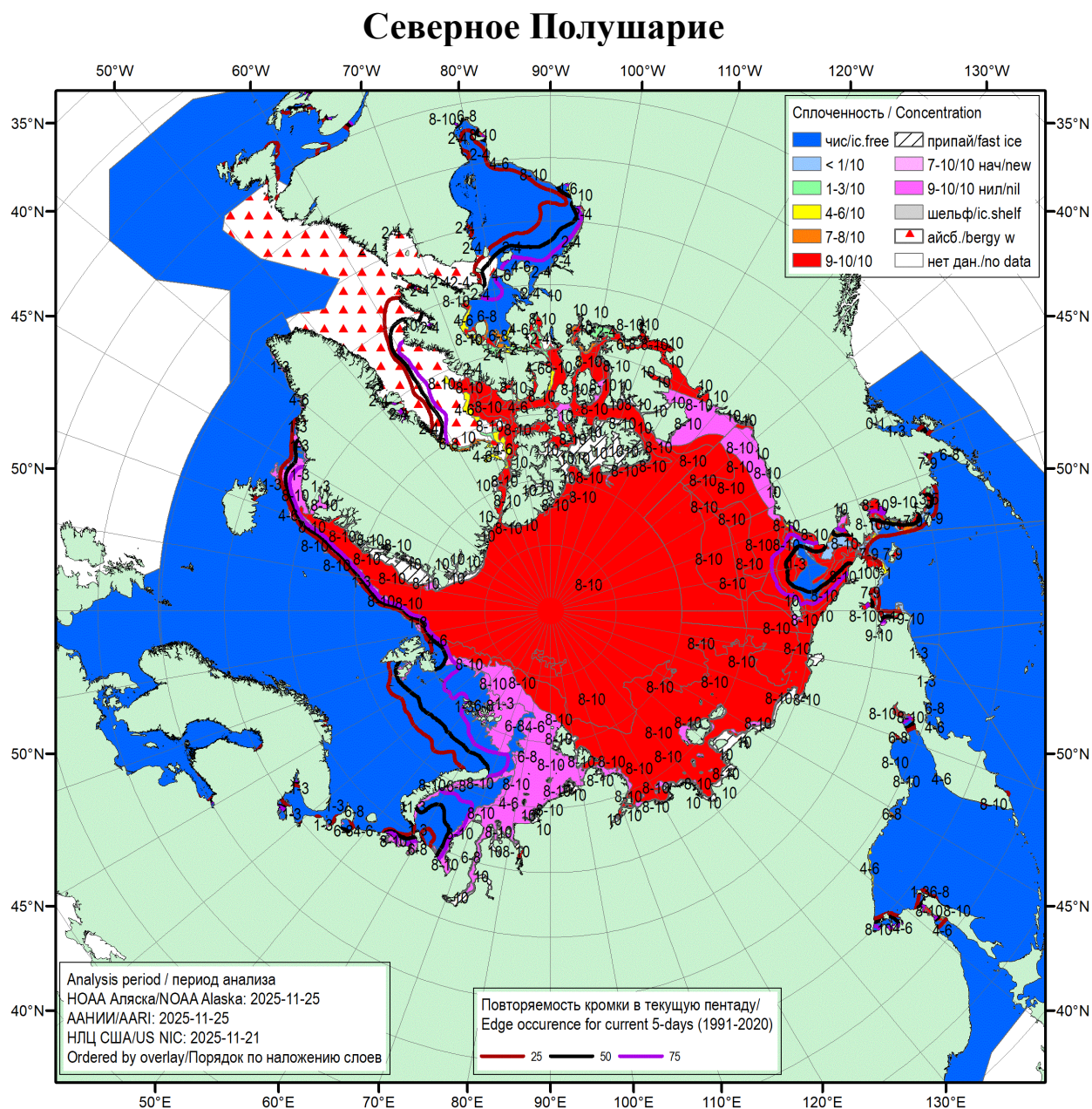


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 21.11.2025 – 25.11.2025 (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа НОАА Аляска, ААНИИ и Национального ледового центра США и повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [4, 10, 23, 17].

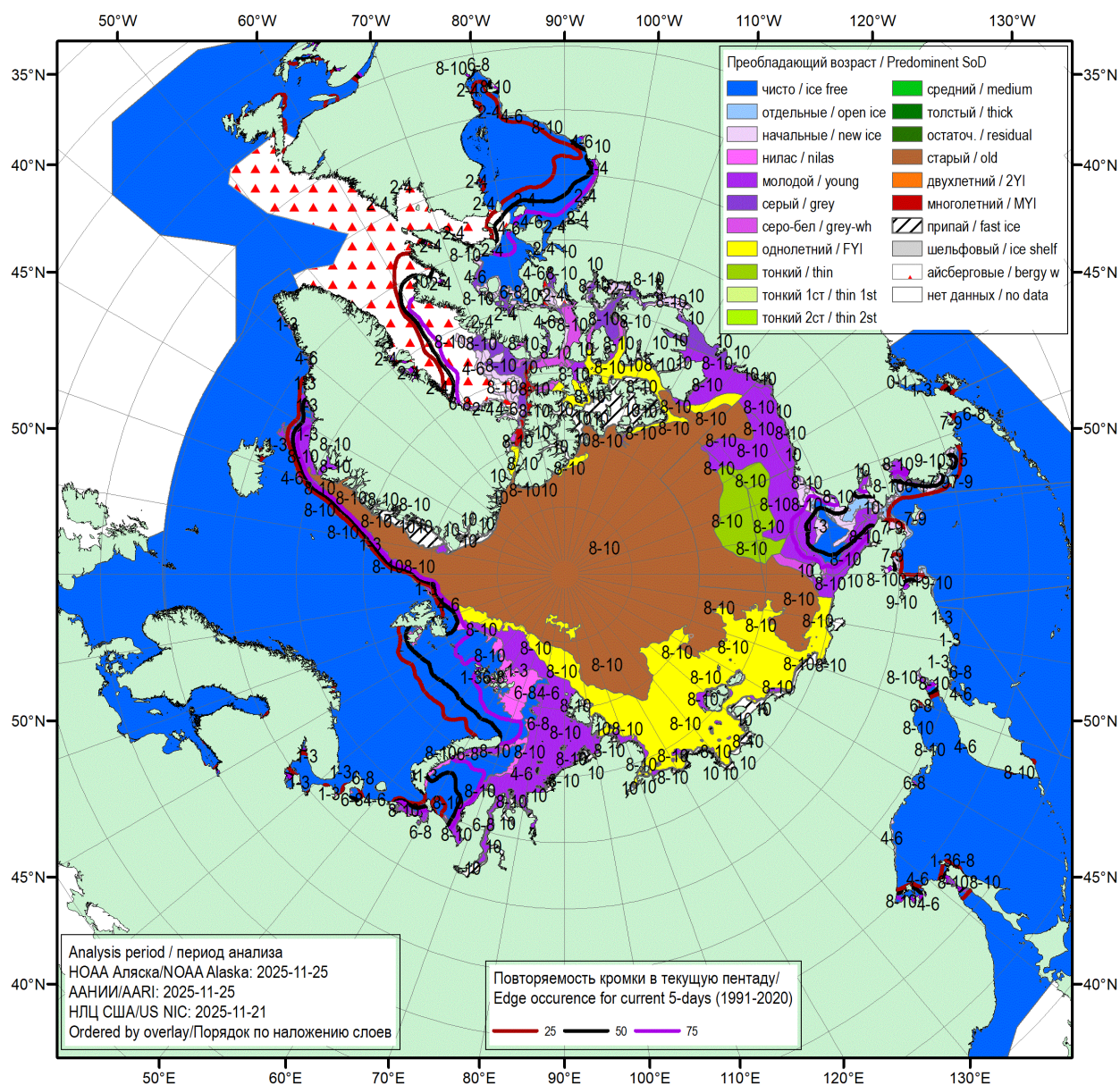
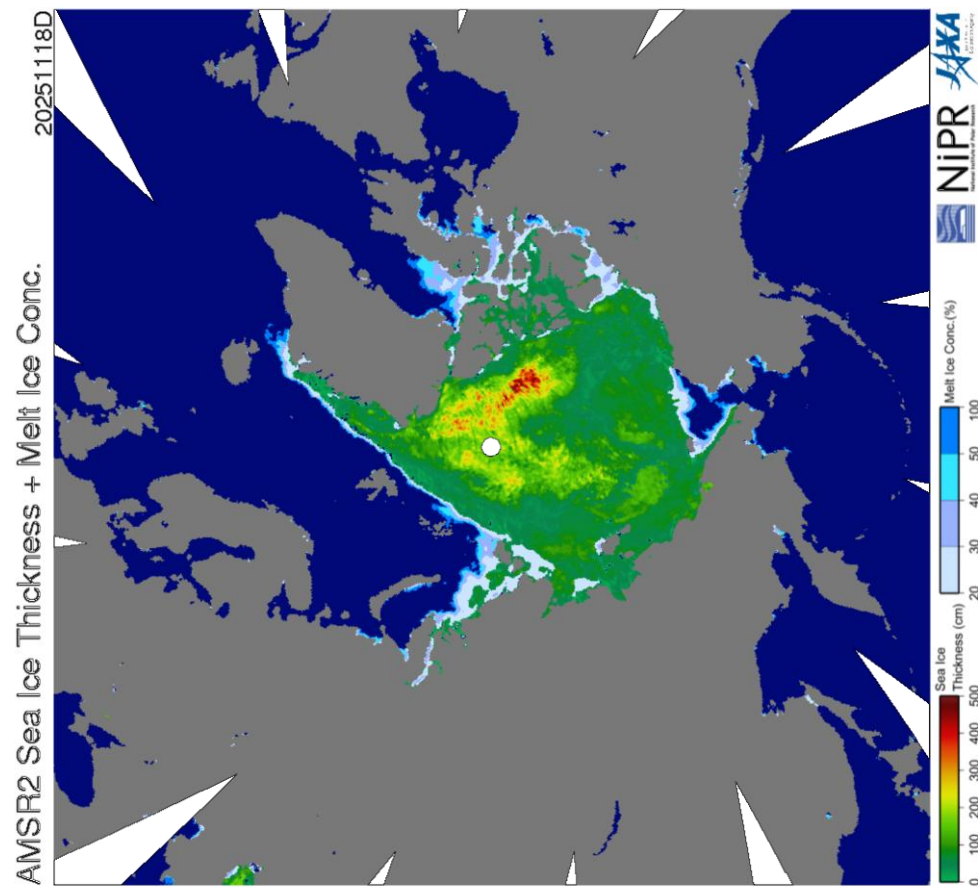
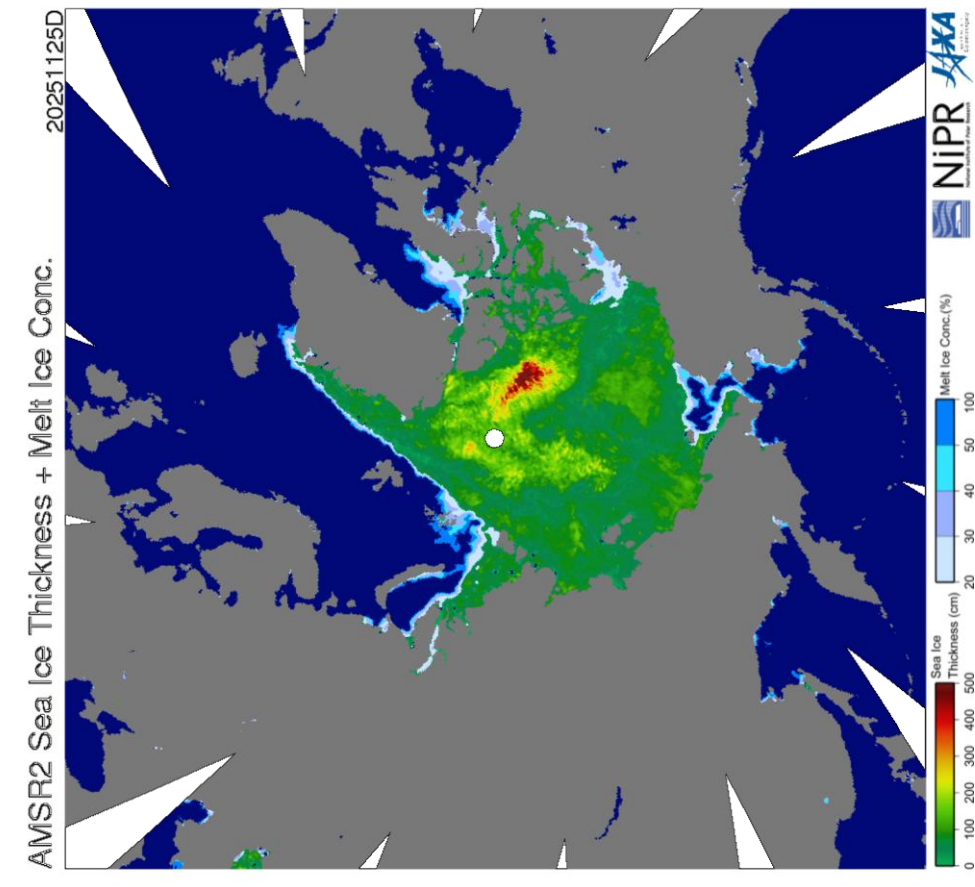


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 21.11.2025 – 25.11.2025 (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа NOAA Аляска, ААНИИ и Национального ледового центра США и повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [4, 10, 23, 17].

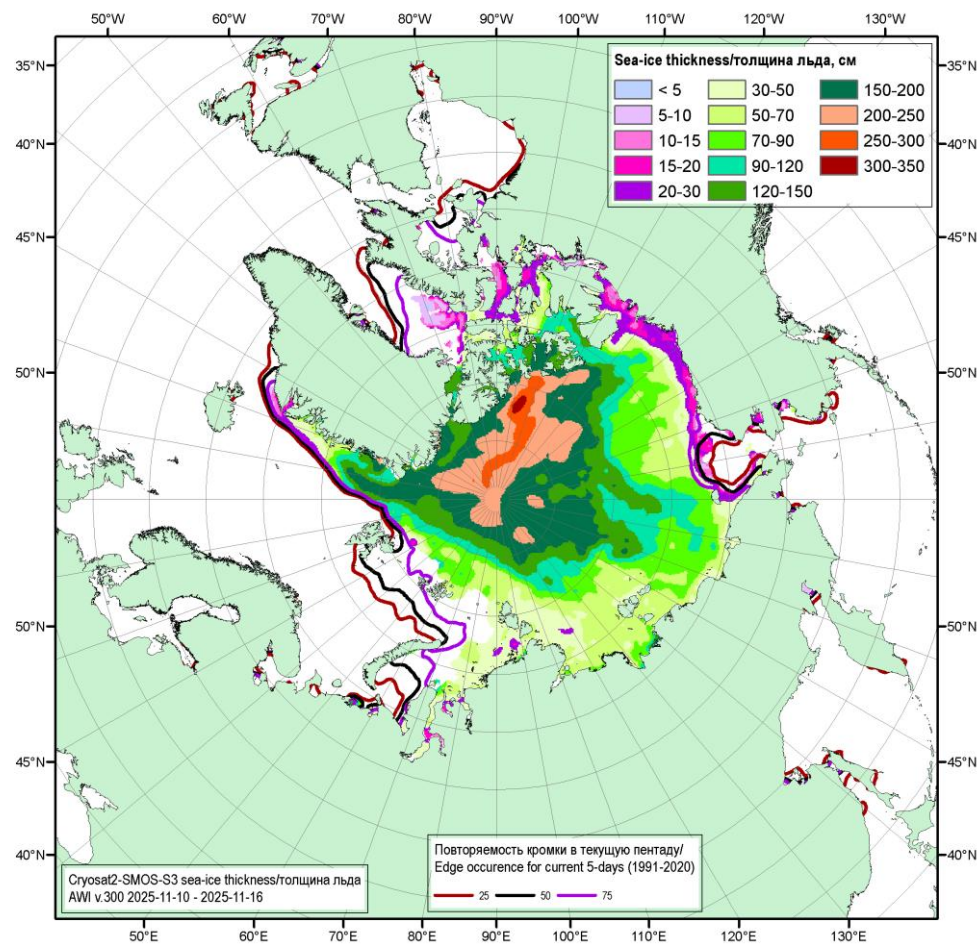


2025.11.18

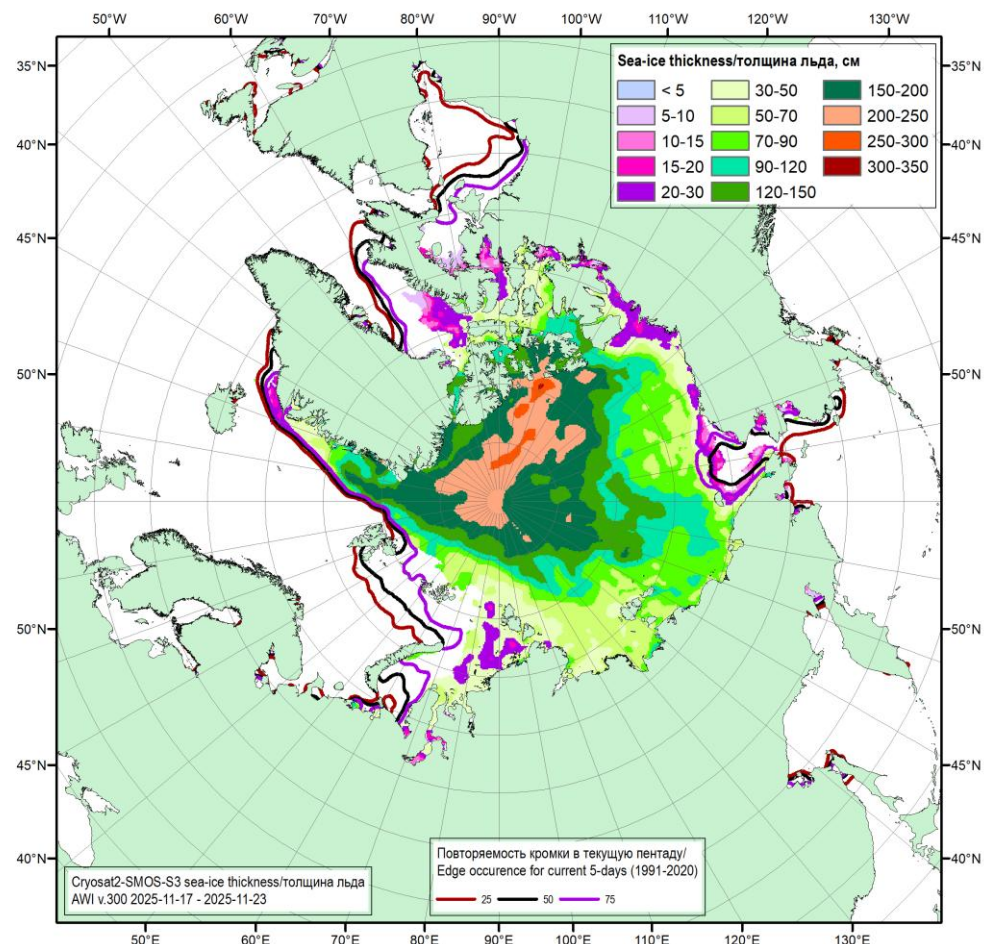
Рисунок 1в - Оценка толщины льда и степени разрушенности на основе данных пассивного микроволнового зондирования AMSR2 за текущий и предыдущий сроки [29].



2025.11.25



2025.11.10



2025.11.16

Рисунок 1г - Оценка толщины льда на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS-S3 за текущий и предыдущий 7-дневные интервалы (AWI, ver.300) и повторяемость кромки за соответствующие 5-дневные промежутки за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

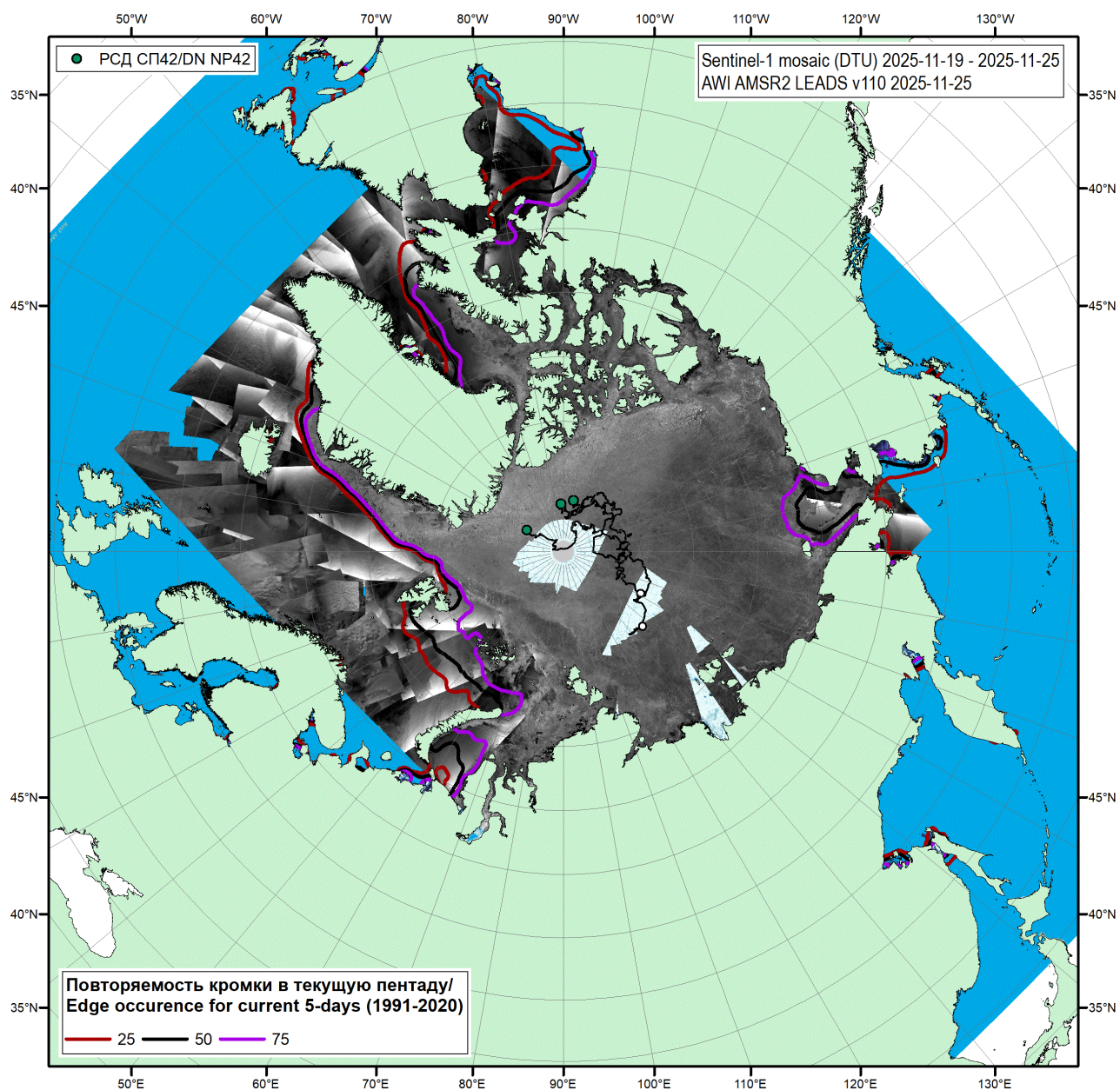
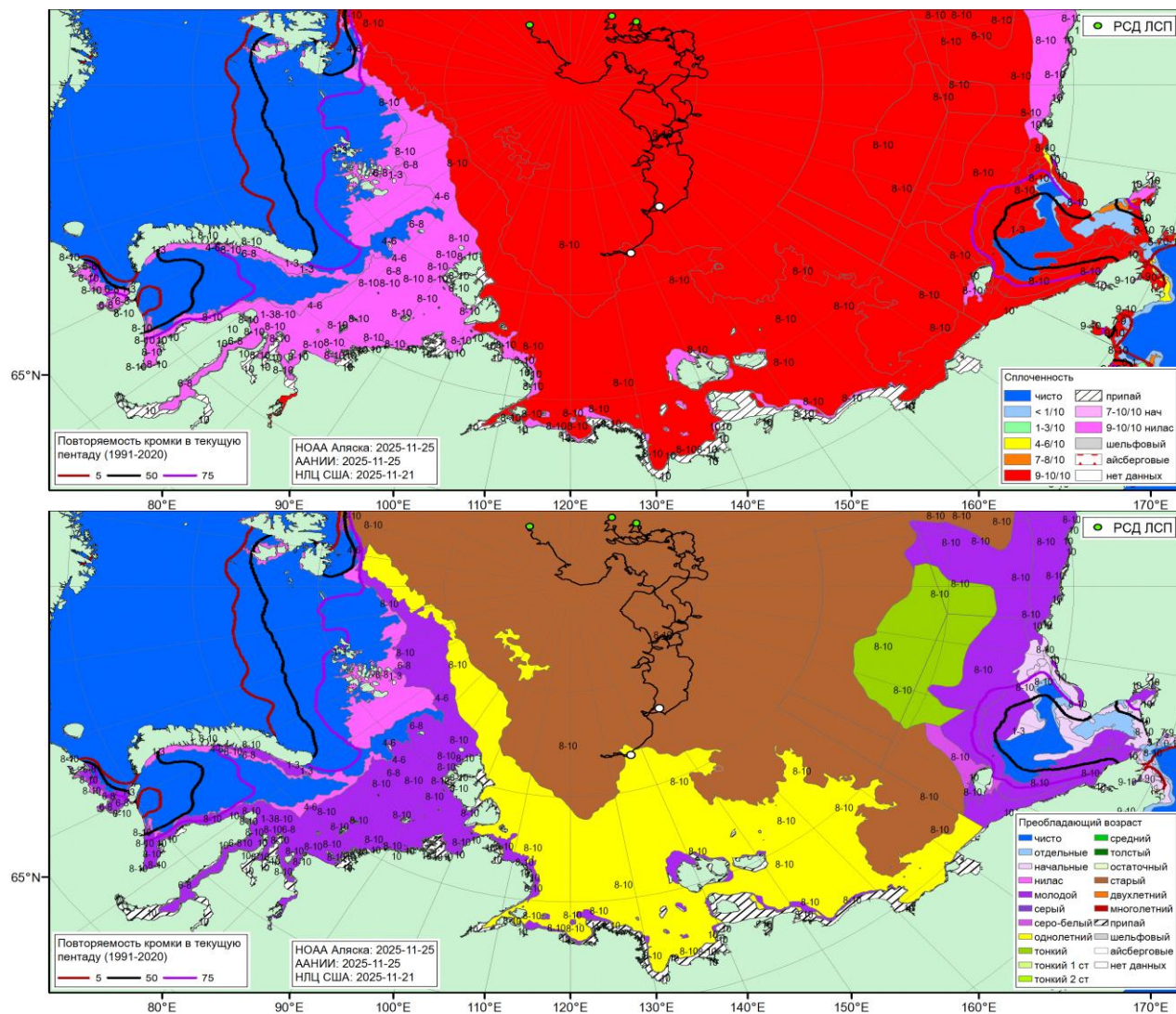


Рисунок 1д – Мозаика снимков Sentinel-1 (DTU) за 19.11.2025 – 25.11.2025, положение крупных полыней по данным AMSR2 за 25.11.2025 (AWI v110), повторяемость кромки за соответствующий 5-дневный период за 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) и положение РСН СП-42 на 26.11.2025 г. 08:00МСК.



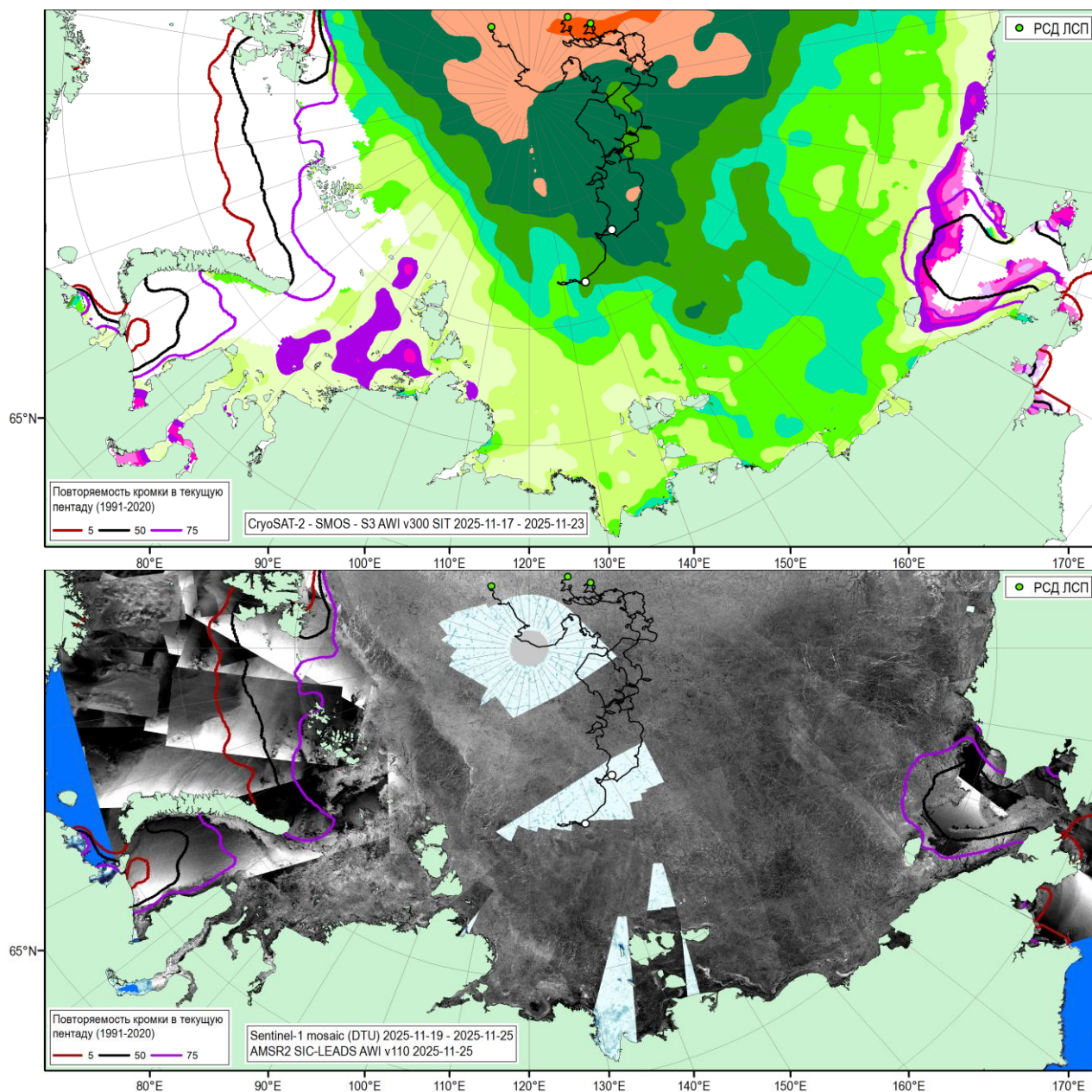
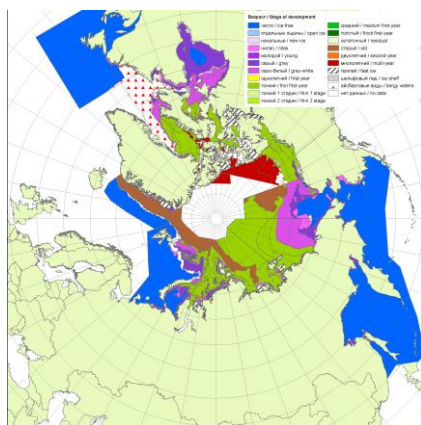
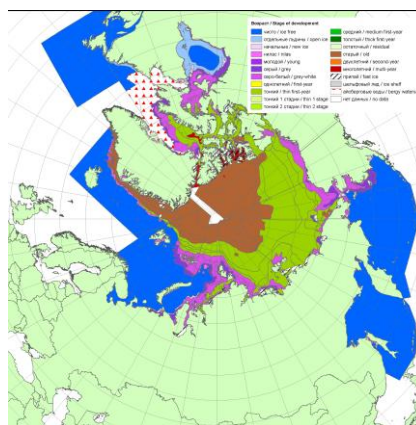


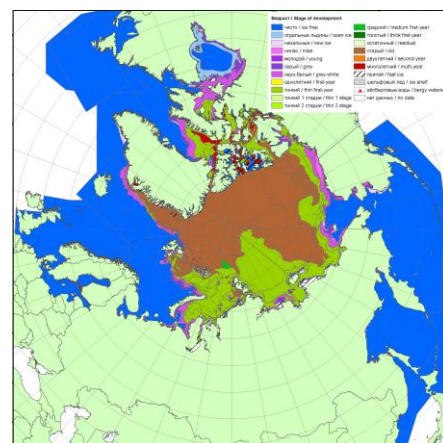
Рисунок 1ж - Оценка толщины льда на акватории СМП на основе данных ИСЗ CryoSat-2-SMOS-S3 за 17.11.2025-23.11.2025 (AWI, ver.300), мозаика радиолокационных снимком ИСЗ Sentinel-1AC за 19.11-25.11.2025 (DTU), оценка положения полыней на основе данных AMSR2 (AWI v110) за 25.11.2025, повторяемость кромки за соответствующие 5-дневные промежутки 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) и положение РСН СП-42 на 08МСК 26.11.2025



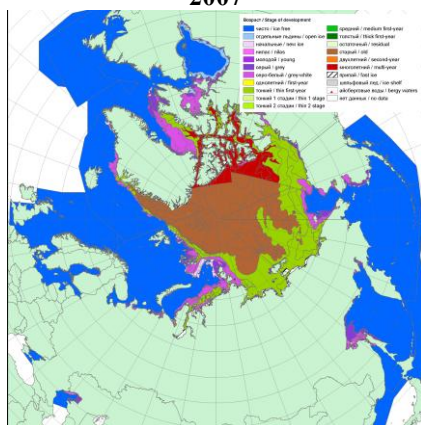
2007



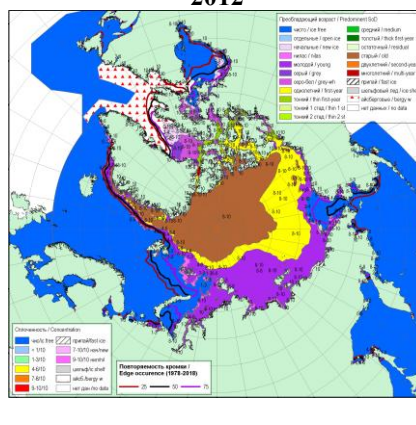
2012



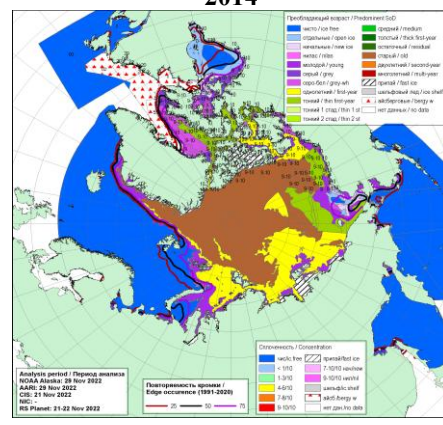
2014



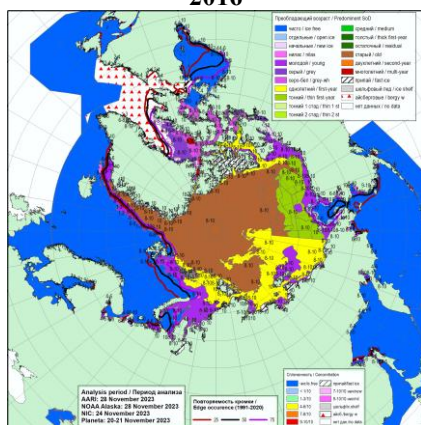
2016



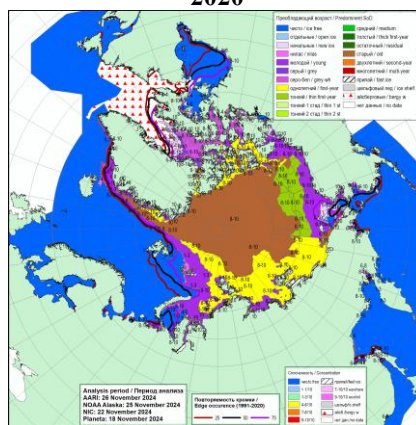
2020



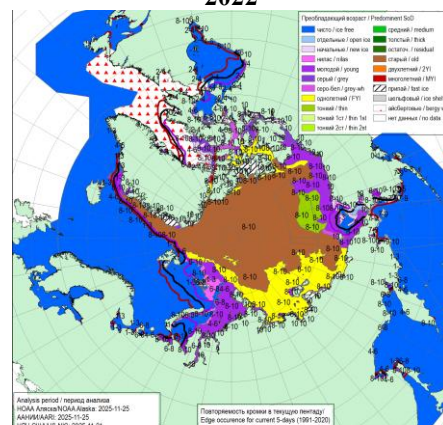
2022



2023

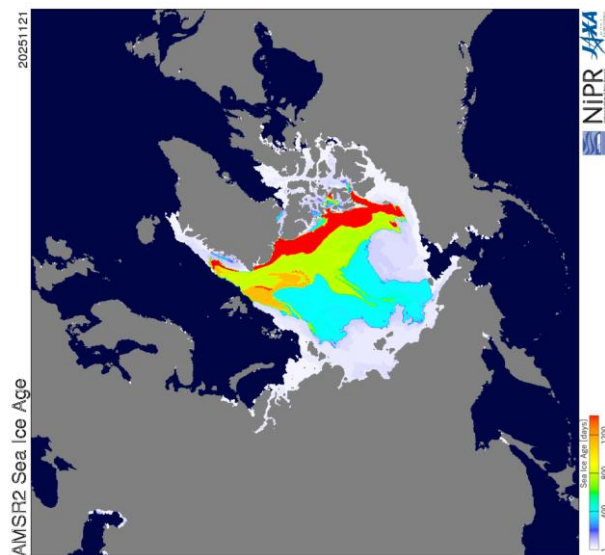


2024

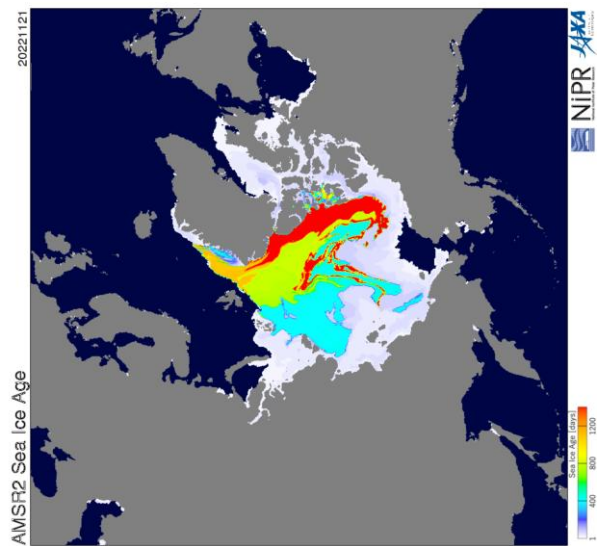


2025

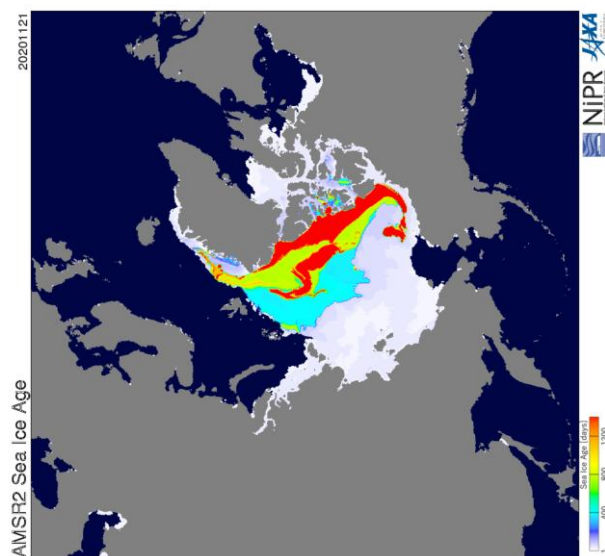
Рисунок 1ж – Ледовые условия за 21.11 - 25.11.2025. и аналогичные периоды 2007-2024 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы, Национального ледового центра США и НОАА Аляска [4, 10, 12, 23, 17].



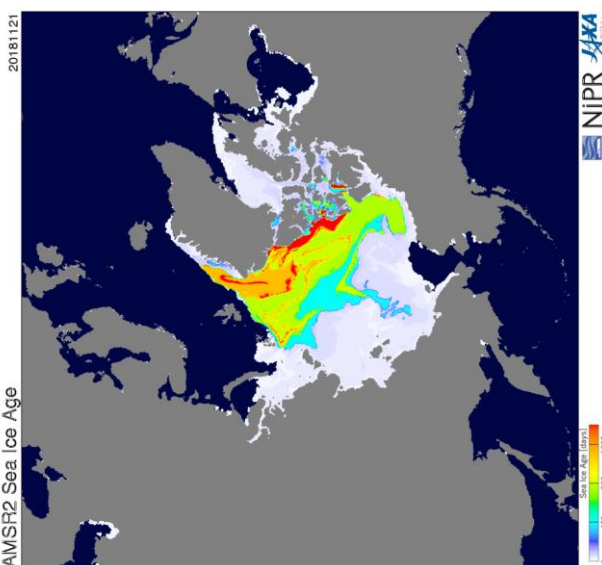
2025



2022

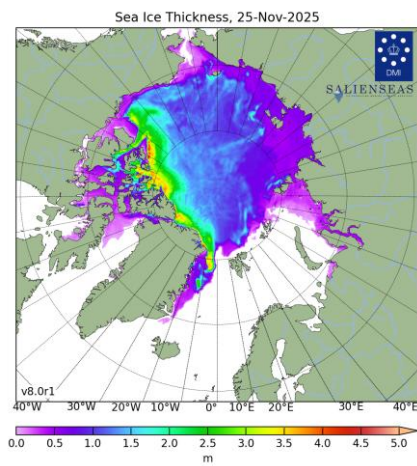


2020

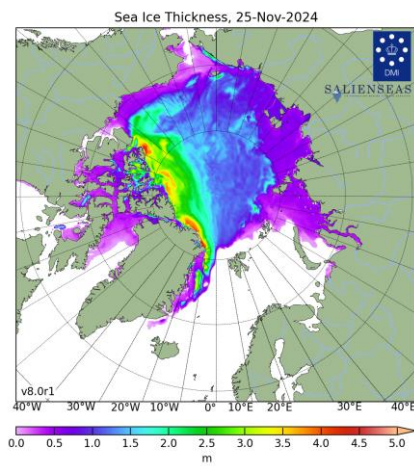


2018

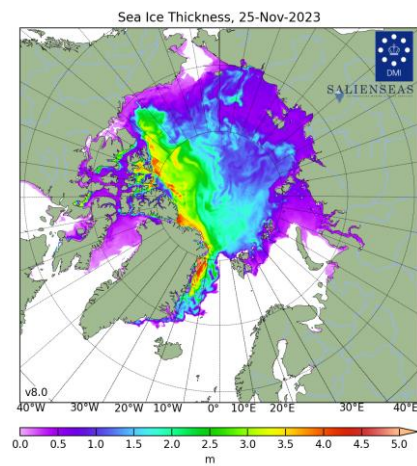
Рисунок 2а – Оценка возраста льда (сутки) на 21.11 за 2018 – 2025 гг. по данным JAXA-NIPR [29]



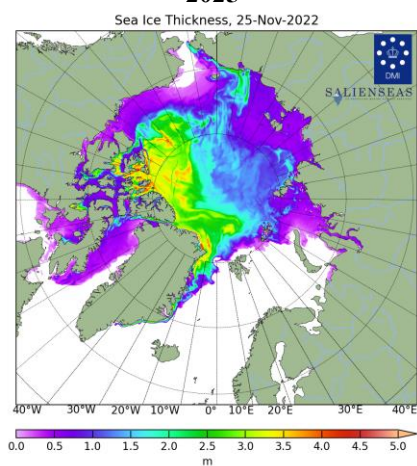
2025



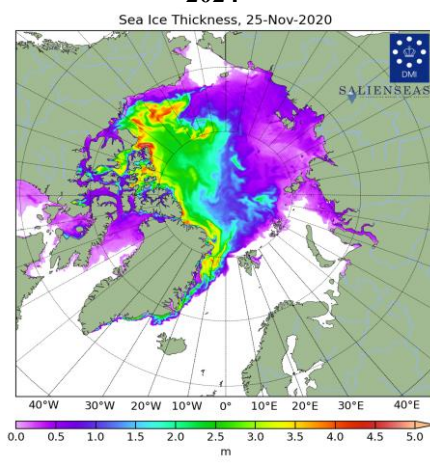
2024



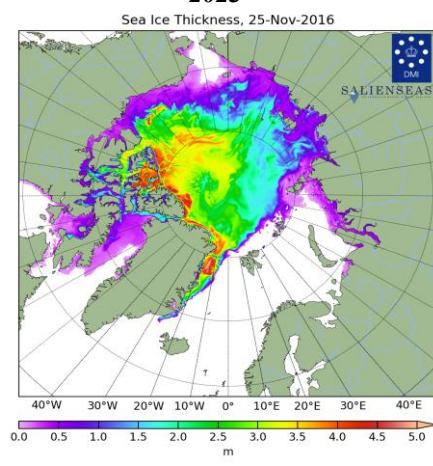
2023



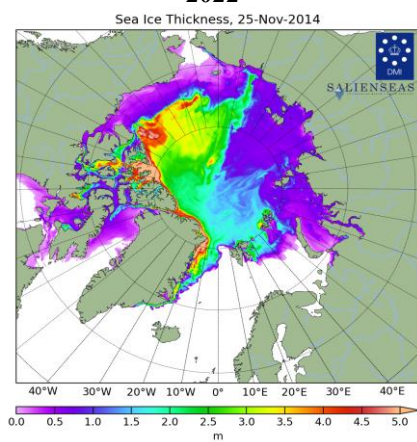
2022



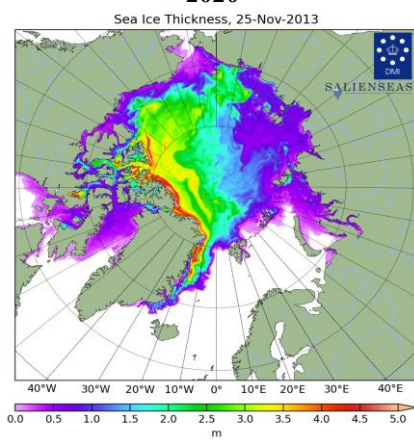
2020



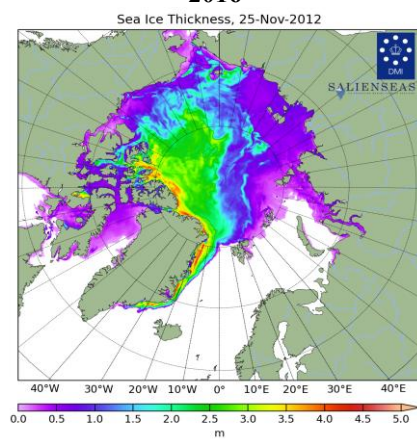
2016



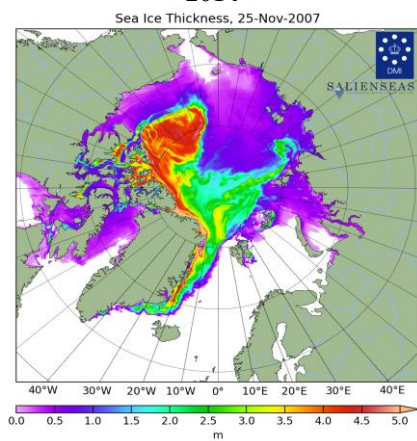
2014



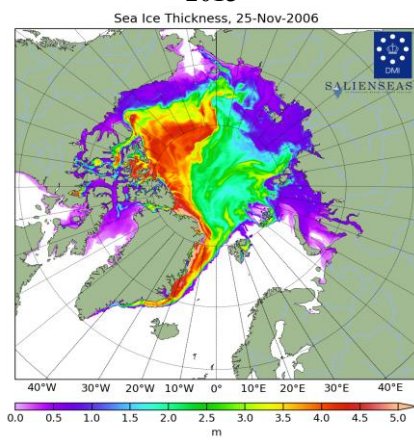
2013



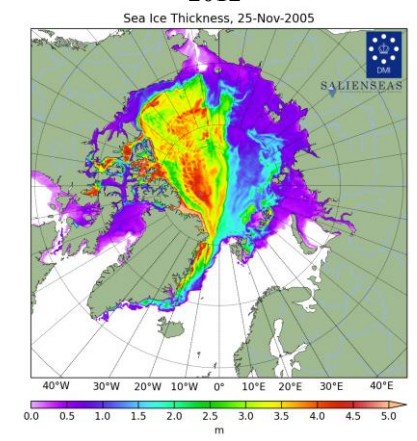
2012



2007



2006



2005

Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 25.11 за 2005-2025 гг. [22].

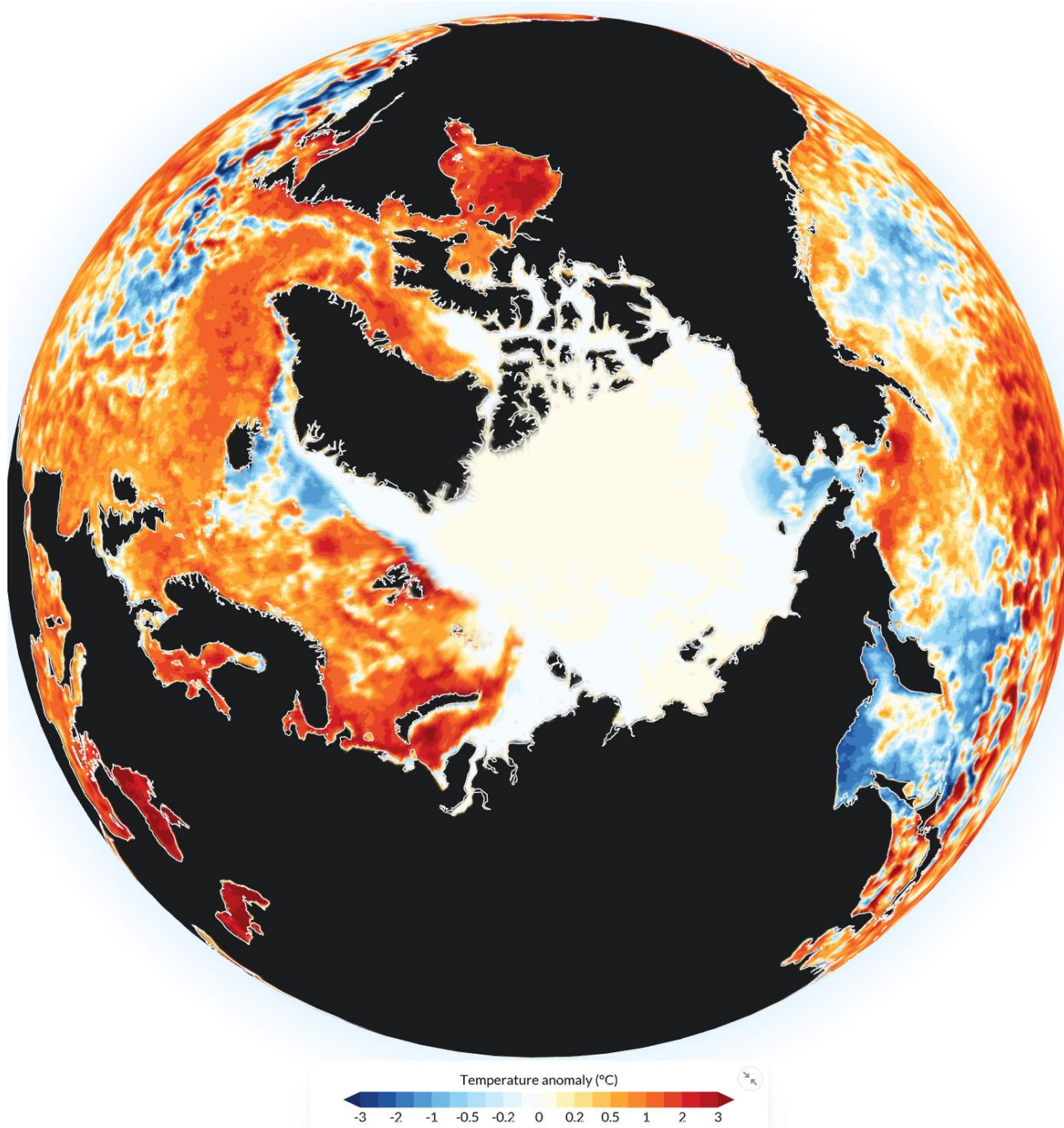


Рисунок 2в – Аномалия температуры поверхности морского льда и океана (к периоду 1991-2020 гг.) за 24.11.2025 (The [Copernicus Climate Change Service \(C3S\)](#), implemented by the [European Centre for Medium-Range Weather Forecasts \(ECMWF\)](#) on behalf of the European Commission is part of the European Union's space programme)

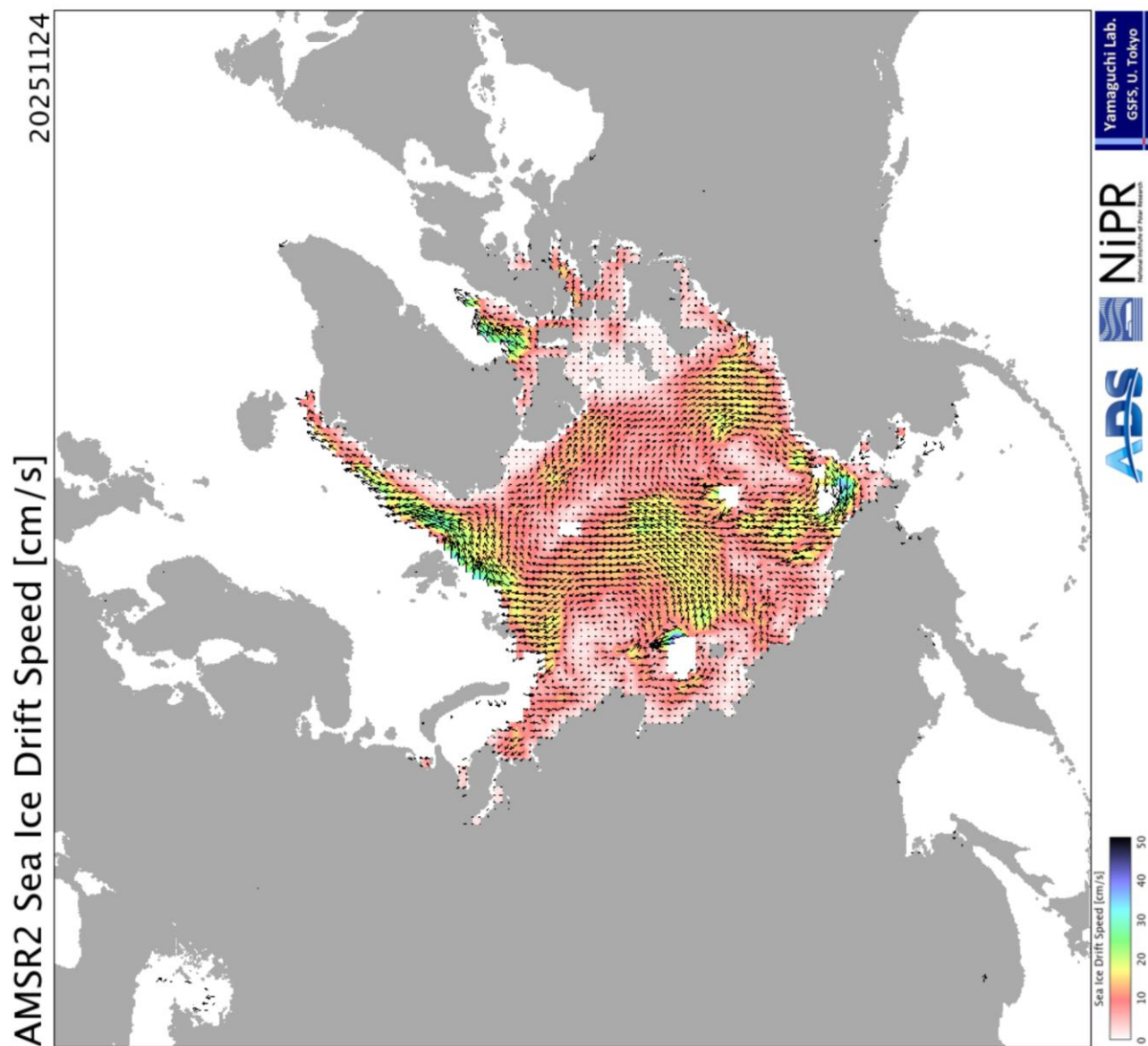


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Северной полярной области за последний доступный срок по данным AMSR2, источник JAXA [29].

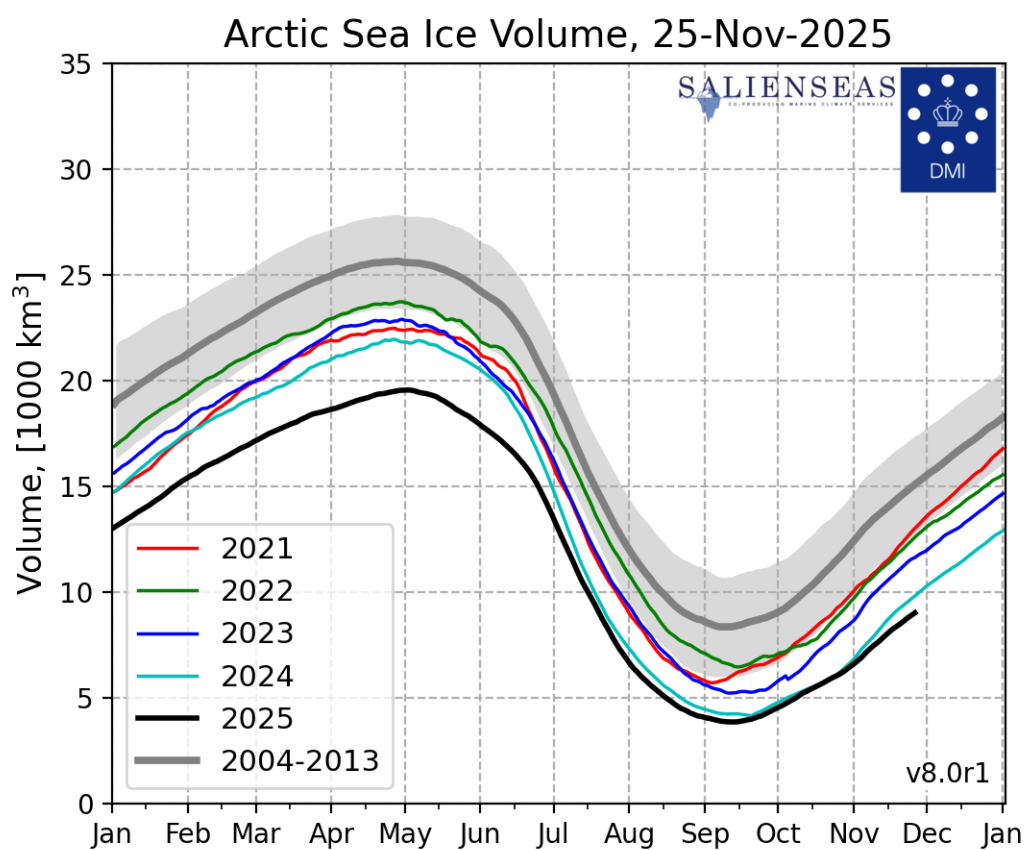


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 28.02.2004 по последний доступный срок [22].

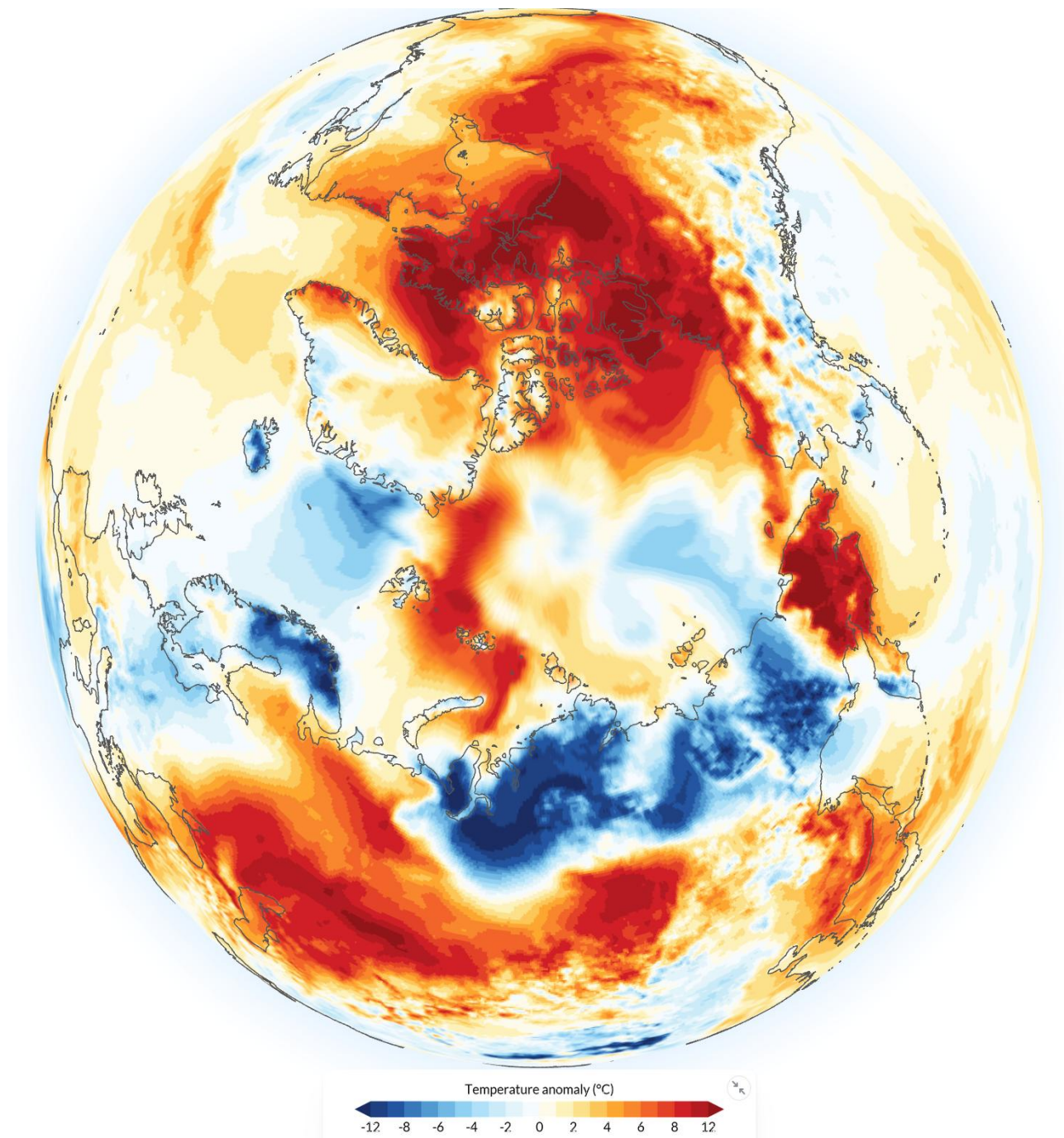


Рисунок 2е – Аномалия приземной температуры воздуха (2м) на 24.10.2025 г. относительно периода 1991-2020 гг. - The [Copernicus Climate Change Service \(C3S\)](#), implemented by the [European Centre for Medium-Range Weather Forecasts \(ECMWF\)](#) on behalf of the European Commission is part of the European Union's space programme.

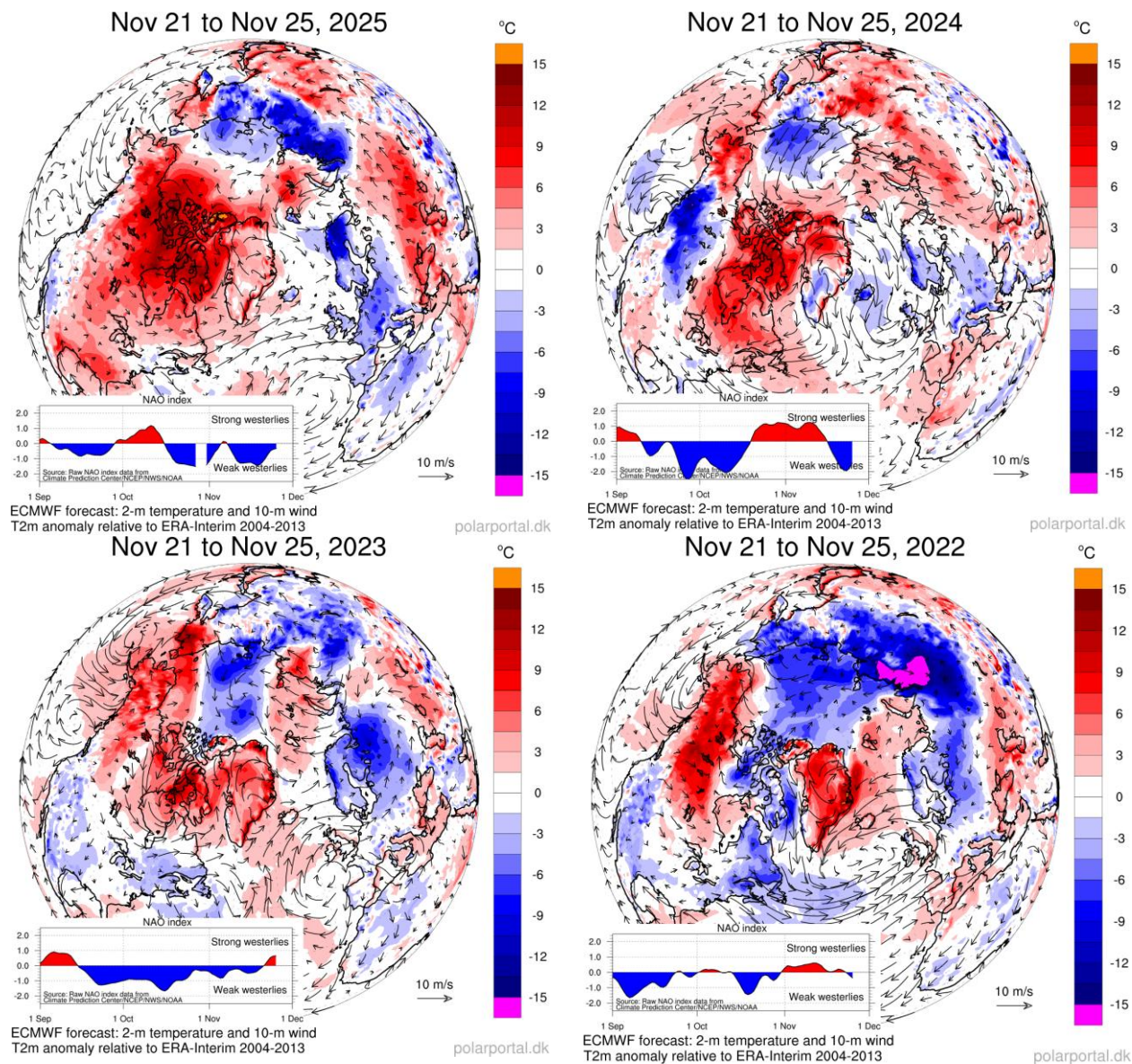


Рисунок 2ж – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за последнюю пентаду 2022-2025 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>) [22]

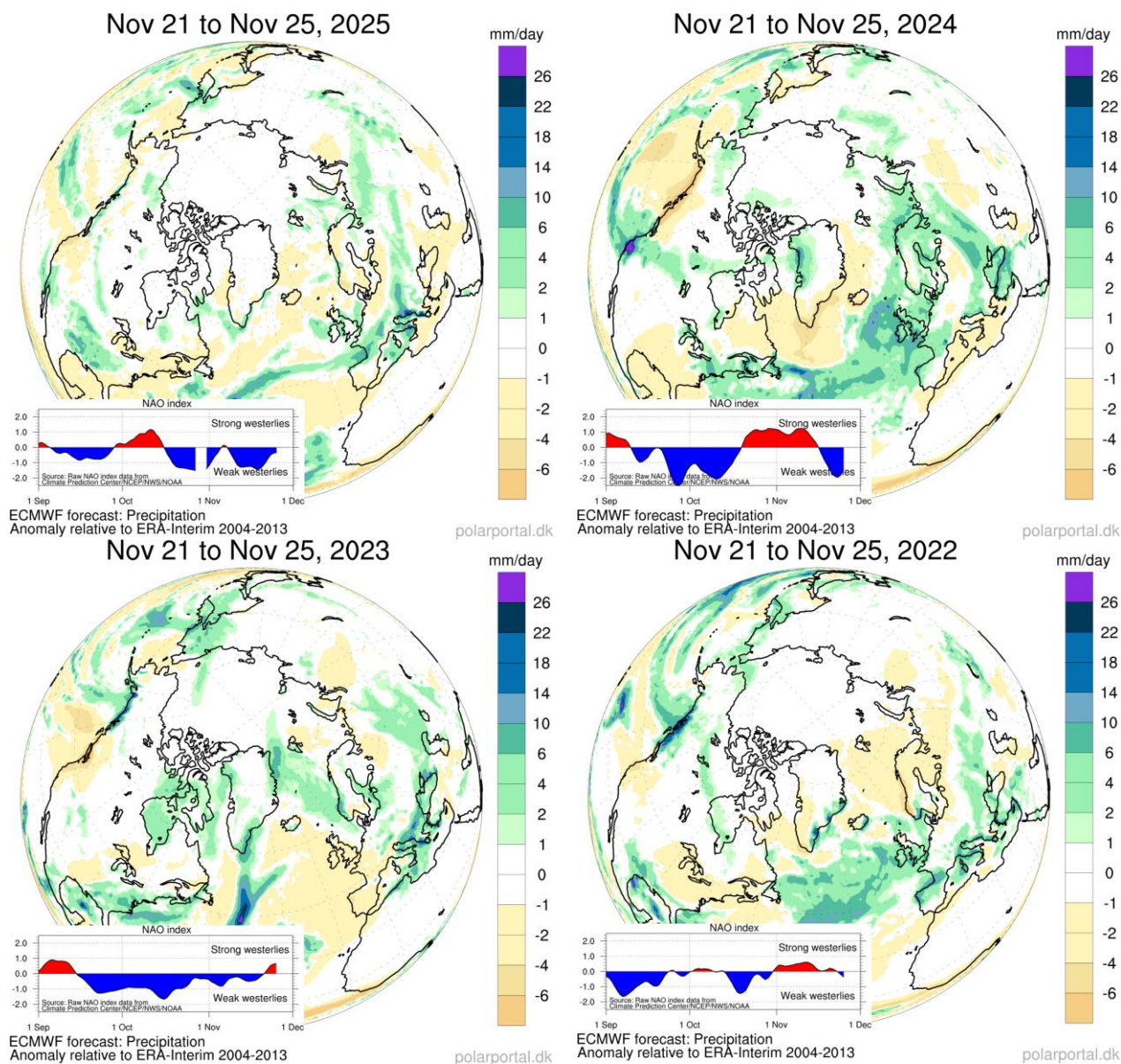


Рисунок 2з – Аномалии приземной суммы осадков за последнюю пентаду 2022-2025 гг. относительно периода 2004-2013 гг [22].

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
24.10-23.11	8532.5	382.9	-847.9	-787.9	-765.5	-78.0	-280.4	-1351.1
		4.7	-9.0	-8.5	-8.2	-0.9	-3.2	-13.7
17-23.11	9323.1	-182.5	-1155.4	-903.6	-1012.3	-374.2	-514.5	-1430.0
		-1.9	-11.0	-8.8	-9.8	-3.9	-5.2	-13.3

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
24.10-23.11	1586.2	-108.5	-545.9	-401.4	-763.8	-141.5	-320.5	-862.2
		-6.4	-25.6	-20.2	-32.5	-8.2	-16.8	-35.2
17-23.11	1879.9	-6.9	-571.2	-356.7	-807.4	-206.1	-270.0	-793.6
		-0.4	-23.3	-15.9	-30.0	-9.9	-12.6	-29.7

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
24.10-23.11	3309.5	778.3	-78.3	91.6	60.1	-13.9	211.0	29.0
		30.7	-2.3	2.8	1.8	-0.4	6.8	0.9
17-23.11	3418.4	204.9	-80.3	40.0	73.7	27.3	102.2	17.6
		6.4	-2.3	1.2	2.2	0.8	3.1	0.5

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
24.10-23.11	3636.8	-286.9	-223.6	-478.2	-61.8	77.5	-170.9	-517.8
		-7.3	-5.8	-11.6	-1.7	2.2	-4.5	-12.5
17-23.11	4024.9	-380.5	-503.8	-586.9	-278.6	-195.4	-346.7	-654.0
		-8.6	-11.1	-12.7	-6.5	-4.6	-7.9	-14.0

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
24.10-23.11	8093.3	415.4	-808.3	-706.5	-731.3	-76.7	-342.2	-1380.9
		5.4	-9.1	-8.0	-8.3	-0.9	-4.1	-14.6
17-23.11	8815.2	-173.7	-1007.8	-701.4	-926.4	-347.9	-524.1	-1355.4
		-1.9	-10.3	-7.4	-9.5	-3.8	-5.6	-13.3

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

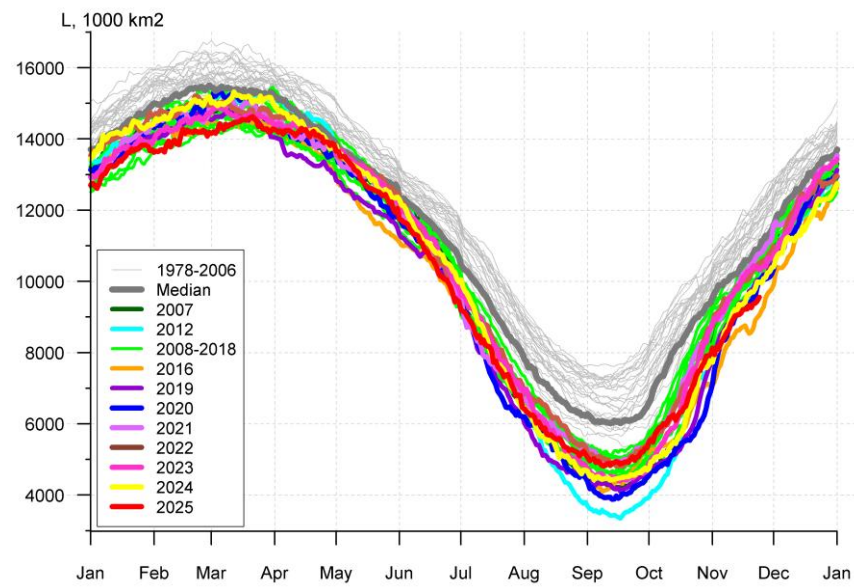
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2015-2025гг	1978-2025гг
24.10-23.11	2110.7	692.8	-464.4	-66.5	-245.7	-245.9	32.8	-383.3
		48.9	-18.0	-3.1	-10.4	-10.4	1.6	-15.4
17-23.11	2449.9	375.2	-419.4	-64.7	-148.0	-276.1	2.0	-273.7
		18.1	-14.6	-2.6	-5.7	-10.1	0.1	-10.1

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]

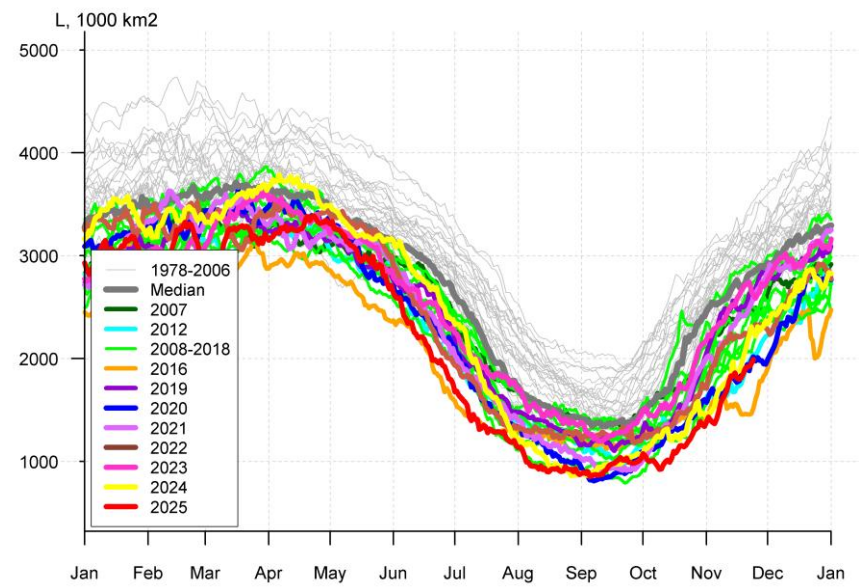
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	8539.1 19.11.2016	12351.7 23.11.1978	10753.1	10694.3
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	1455.4 19.11.2016	3509.0 23.11.1988	2673.4	2762.2
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	3094.9 20.11.2016	3632.9 22.11.1994	3400.8	3411.3
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	3847.7 17.11.2019	5775.2 23.11.1986	4678.8	4639.0
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	8316.6 19.11.2016	11635.1 23.11.1978	10170.7	10177.0
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	1874.9 20.11.2016	3025.9 19.11.1999	2723.7	2761.9

Таблица 3 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 17.11 – 23.11.2025 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SMIS [13-17]

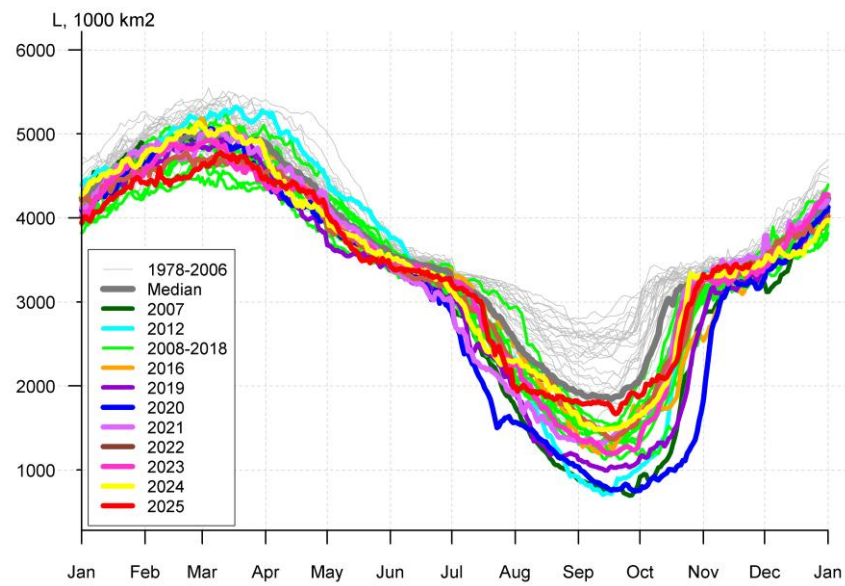
Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)	Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)	Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)	Северный Ледовитый океан	Моря СМП (моря Карское-Чукотское)
Разность	292.9	100.9	11.5	180.5	279.1	159.6
тыс. кв. км/сут.	41.8	14.4	1.6	25.8	39.9	22.8



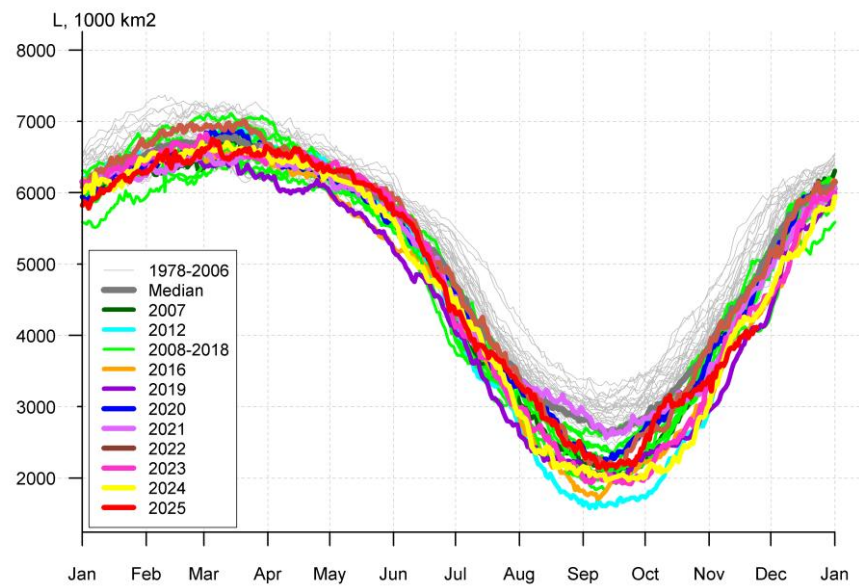
a)



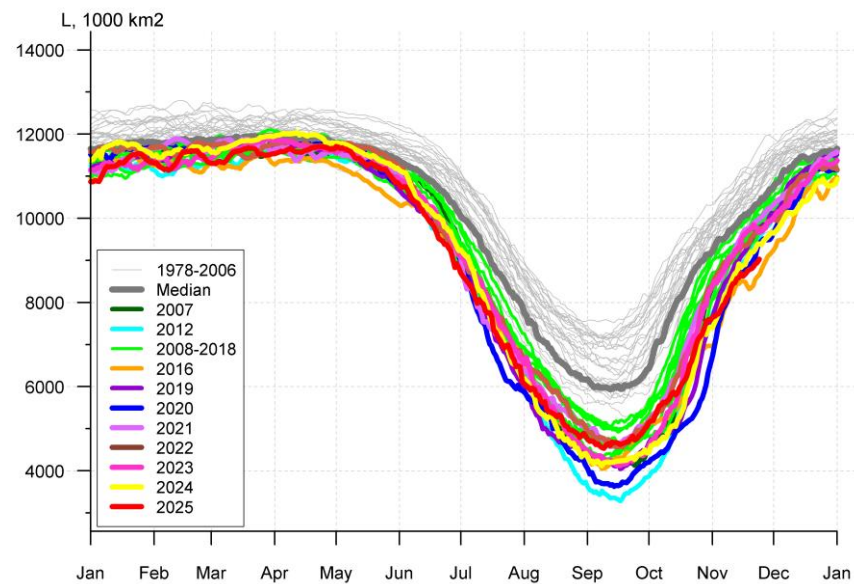
б)



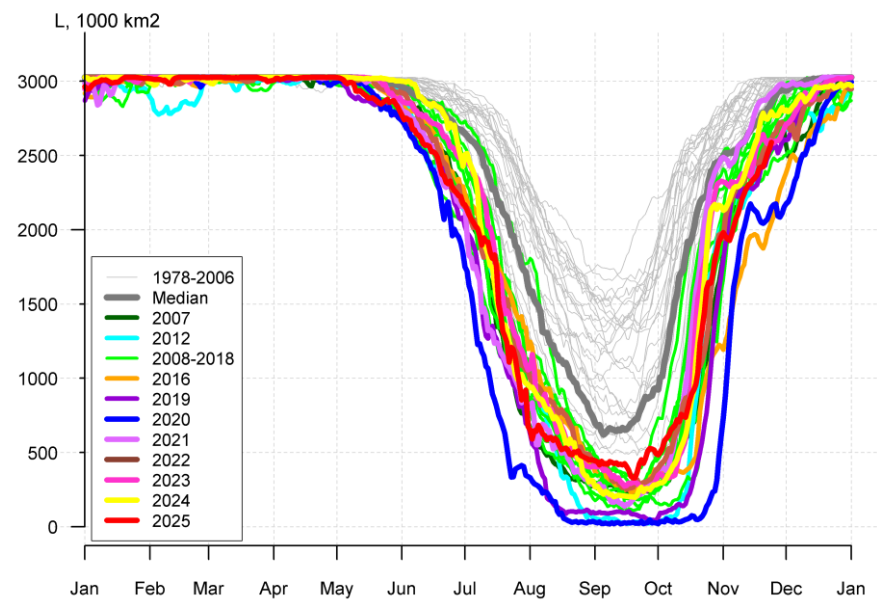
B)



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].

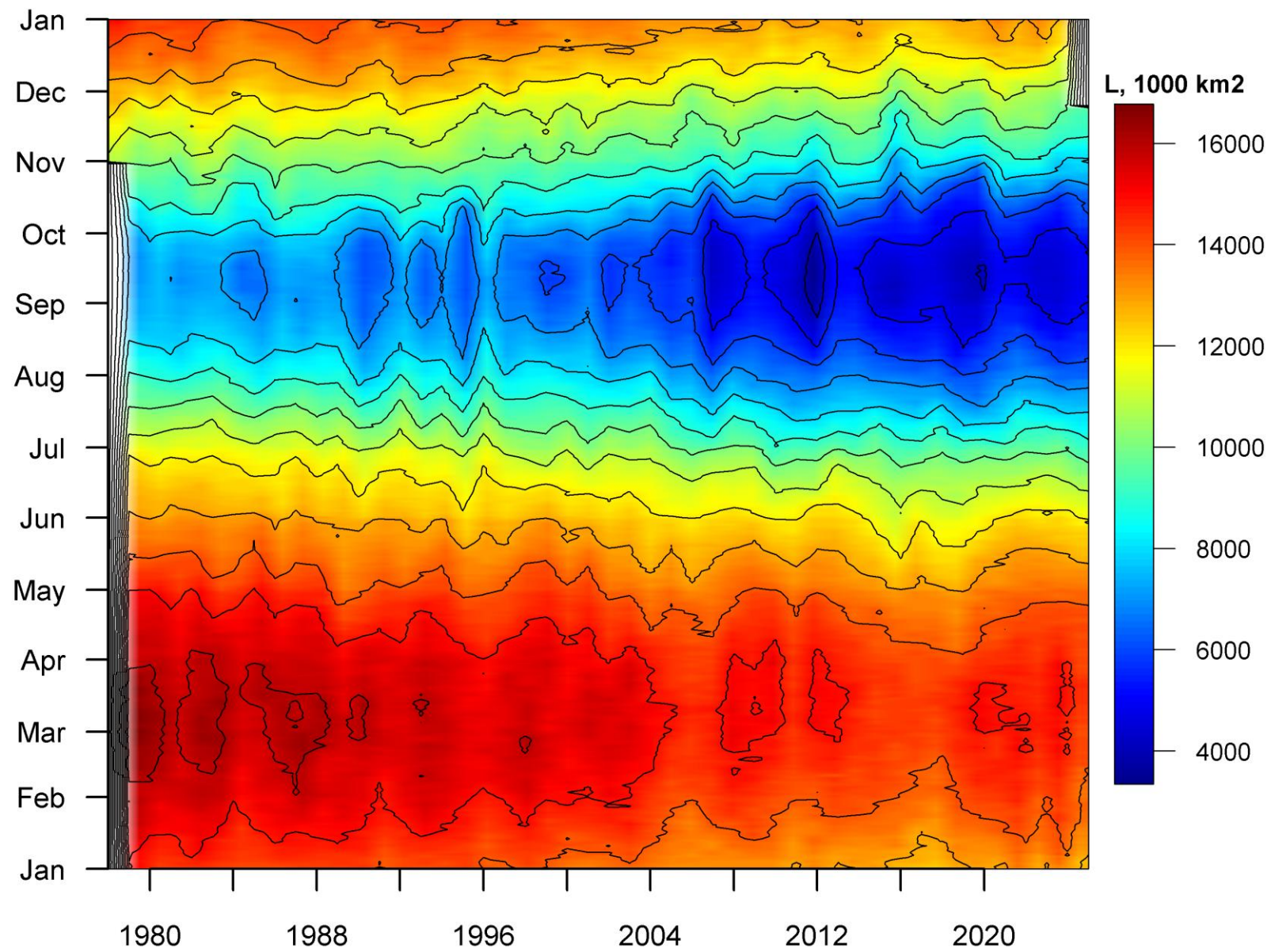


Рисунок 36 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – последний доступный срок на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM [13-17].

Южный океан

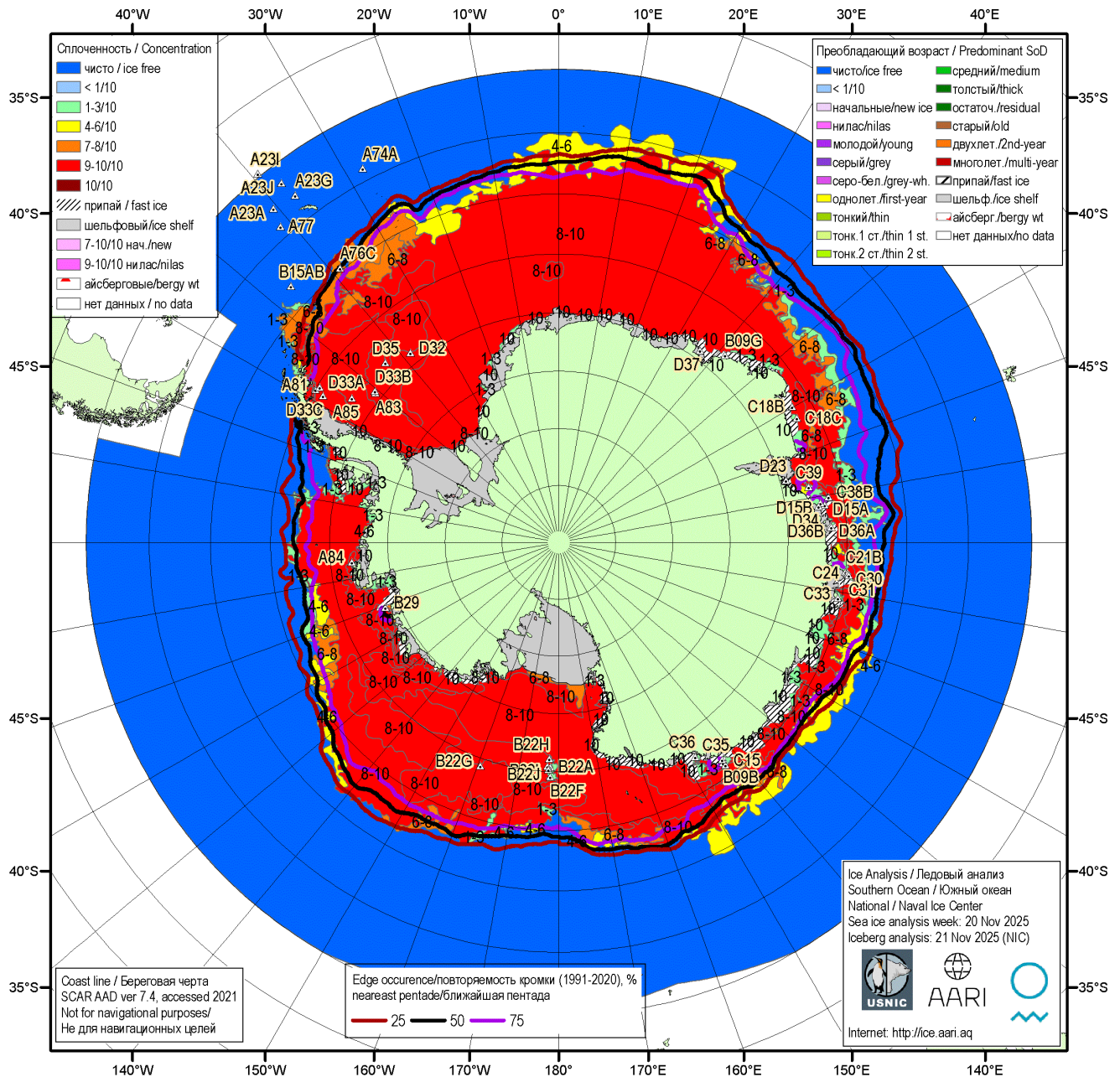


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 20-21.11.2025 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [5, 10, 17, 21]

h

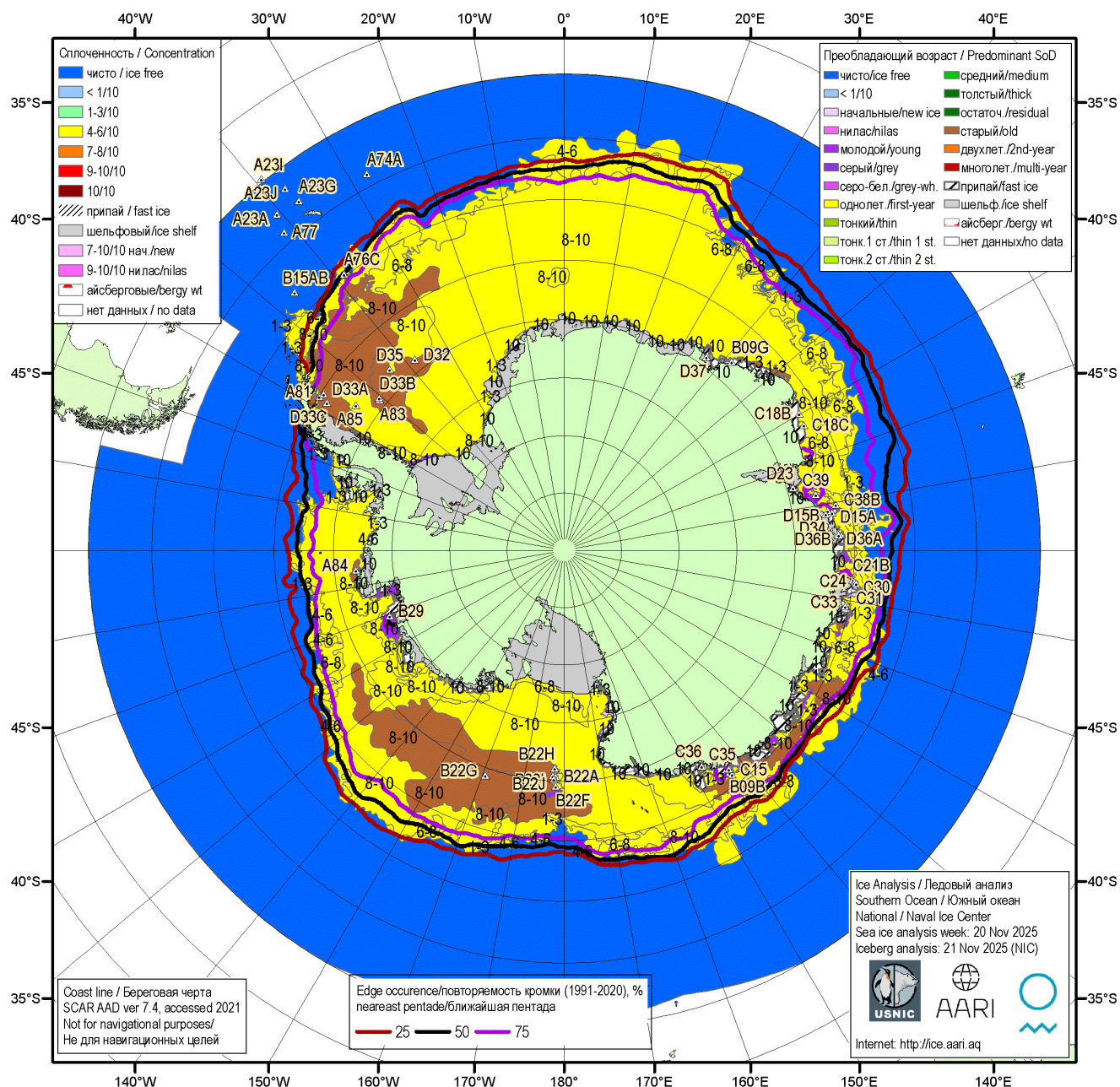


Рисунок 56 – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 20-21.11.2025 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ и повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM) [5, 10, 17, 21].

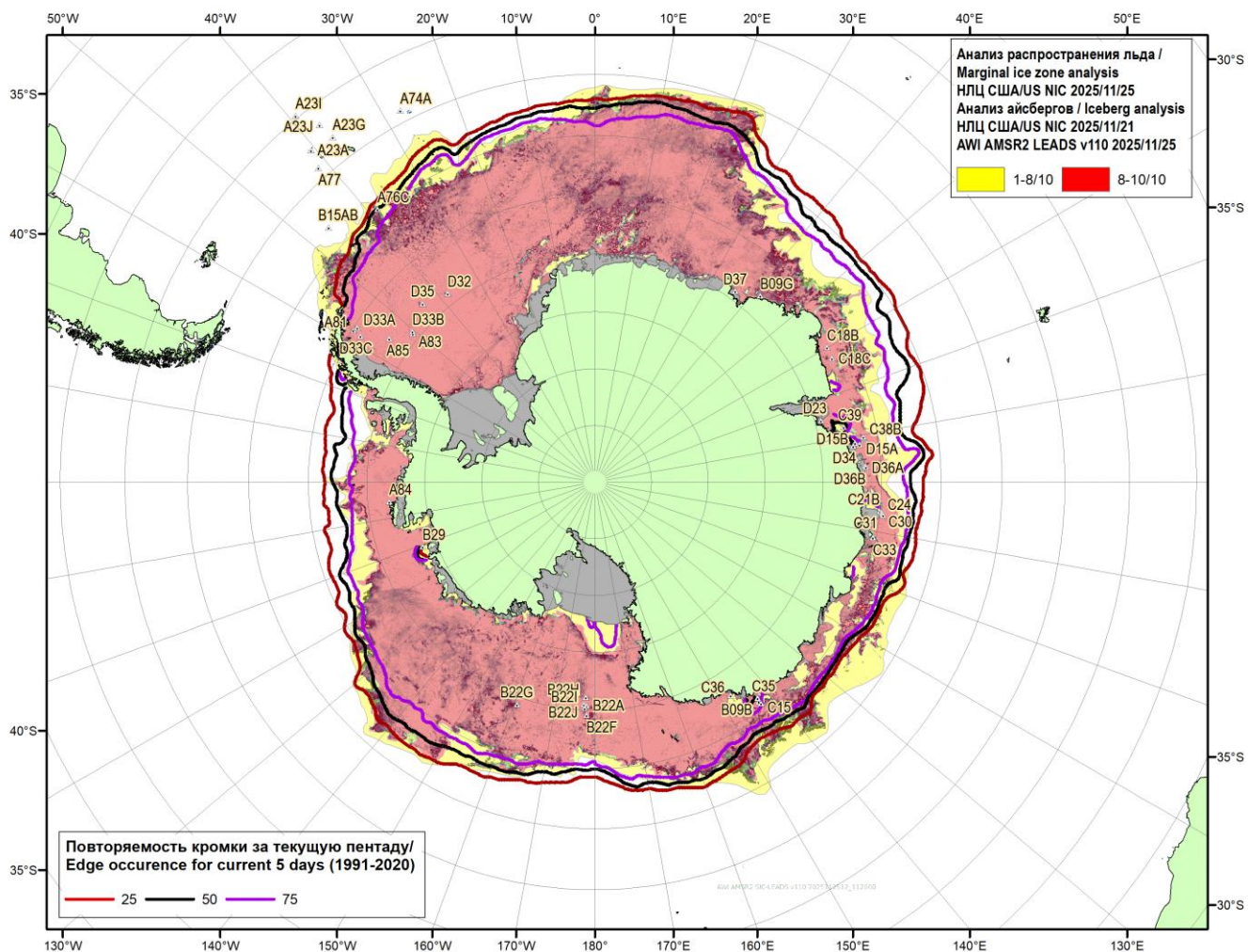
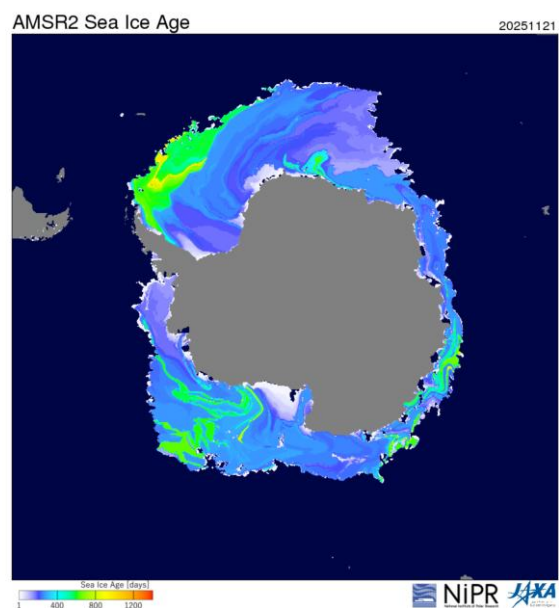
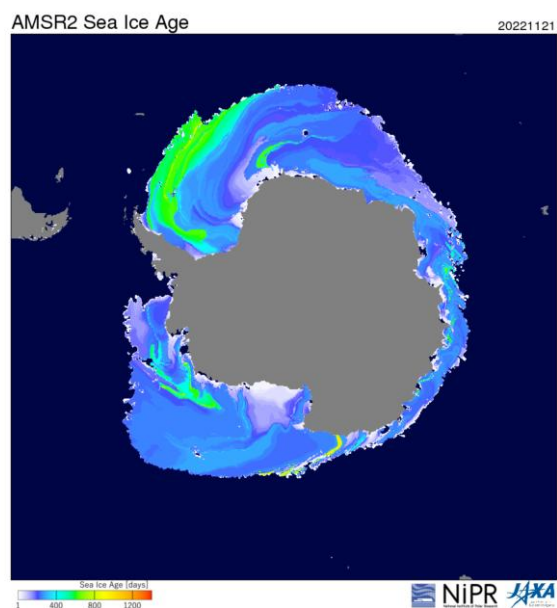


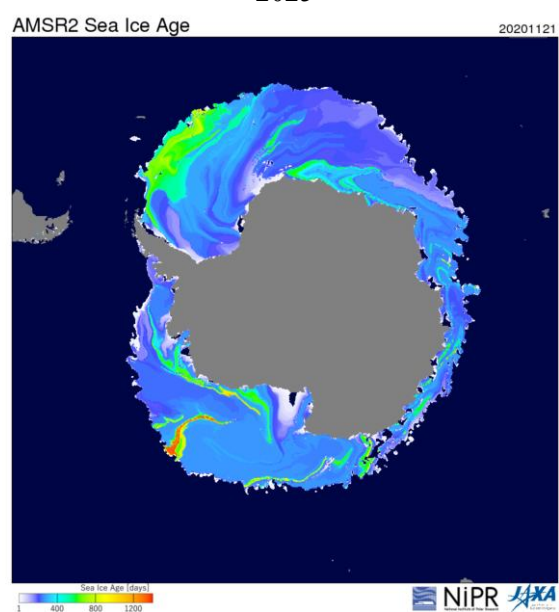
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 25.11.2025 г. и расположение крупных айсбергов за 21.11.2025 на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, повторяемость кромки за ближайшую пентаду за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 25.11.2025 (AWI, v110) [10, 17, 24]



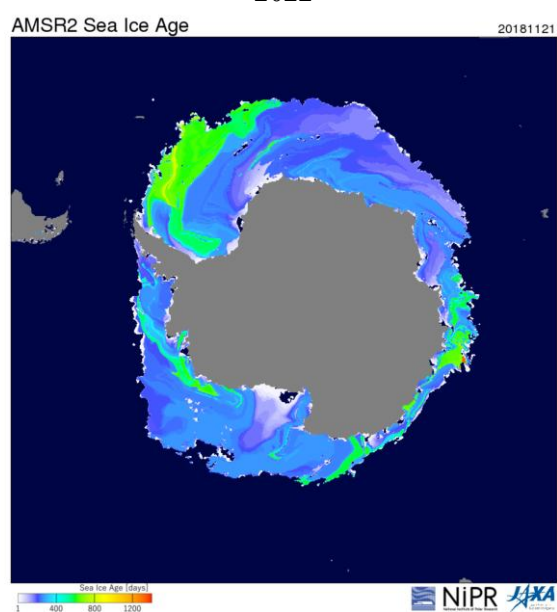
2025



2022



2020



2018

Рисунок 5г – Оценка возраста льда (сутки) на 21.11 за 2018 – 2025 гг. по данным JAXA-NiPR [29]

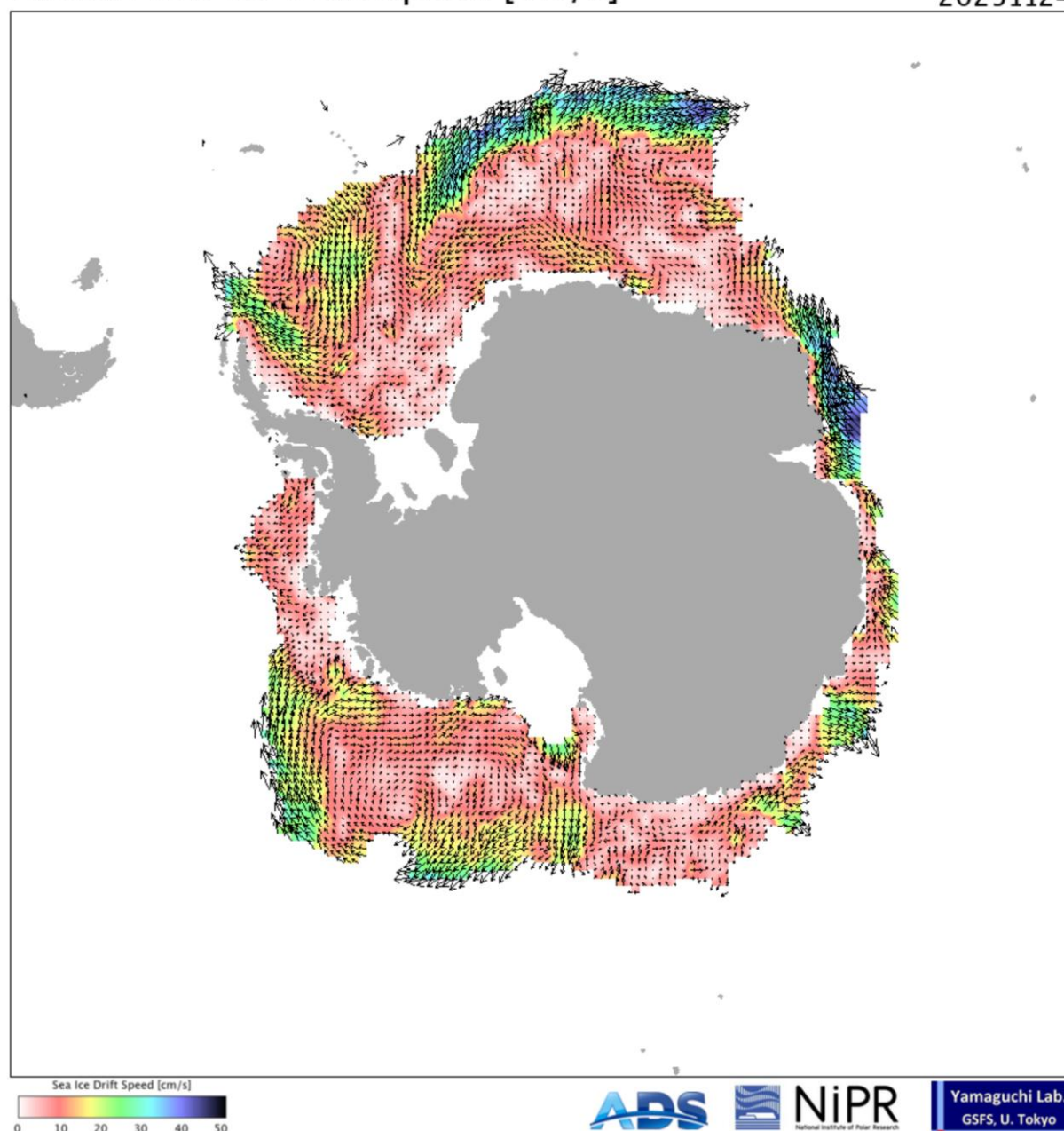
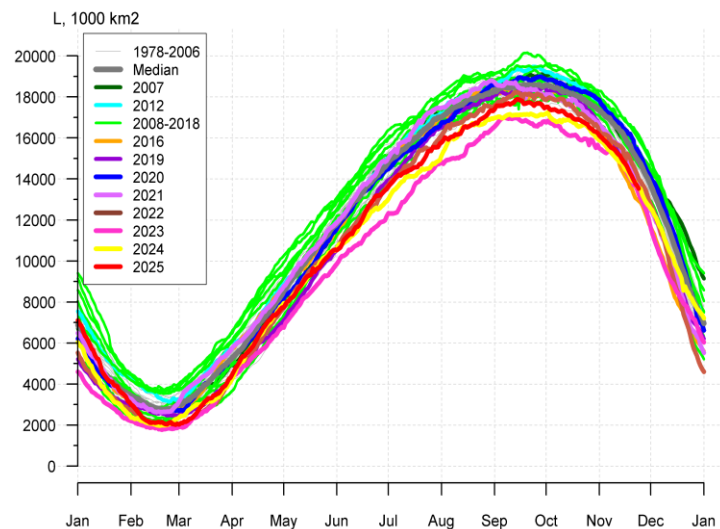


Рисунок 6 – Поле дрейфа морского льда Южного океана за последний доступный срок по данным AMSR2, источник JAXA [29]

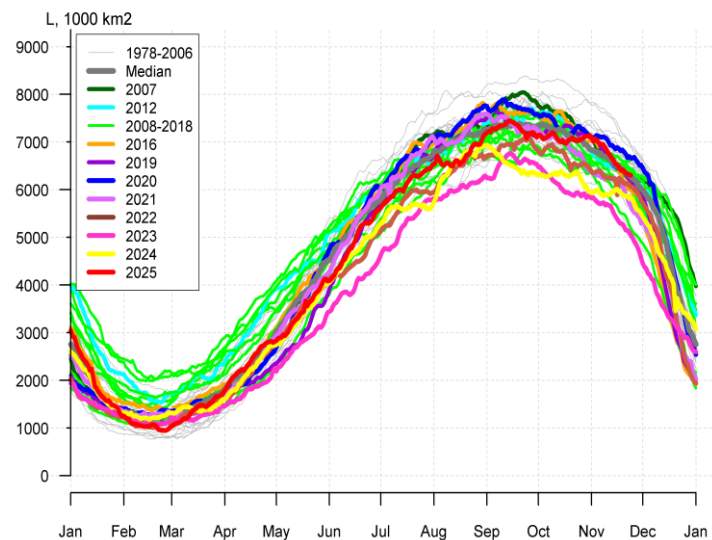
Таблица 4 – Линейные размеры и площадь крупных айсбергов Южного океана на основе анализа НЛЦ США за 21.11.2025 [11]

Имя	Длина км	Ширина км	Площадь кв.км	Имя	Длина км	Ширина км	Площадь кв.км
D15A	94.452	40.744	3070.99	B22H	35.188	12.964	125.68
B22A	53.708	46.3	1575.67	D23	12.964	11.112	123.32
A81	51.856	46.3	1421.5	A23G	37.04	14.816	117.38
A23A	48.152	40.744	1373.63	C18B	18.52	7.408	111.2
C36	42.596	29.632	866.31	D32	16.668	11.112	103.71
D15B	59.264	22.224	833.39	B22I	16.668	9.26	98.74
D33A	62.968	18.52	642.26	B15AB	18.52	7.408	90.84
A74A	42.596	24.076	541.18	B22G	16.668	9.26	84.57
B09B	50.004	18.52	505.54	C39	27.78	14.816	81.72
D37	55.56	12.964	477.77	B22J	20.372	7.408	78.35
A23I	35.188	20.372	354.27	C30	16.668	5.556	76.33
D35	51.856	11.112	347.54	C31	16.668	5.556	72.08
A76C	29.632	12.964	343.01	C18C	18.52	3.704	64.58
B22F	25.928	14.816	329.65	C33	20.372	7.408	64.13
A77	50.004	7.408	316.83	A85	18.52	5.556	62.62
D33B	38.892	22.224	304.59	C24	20.372	5.556	62.33
C21B	22.224	14.816	258.06	C35	14.816	9.26	57.29
D33C	27.78	12.964	222.34	B29	20.372	9.26	56.86
C15	25.928	18.52	212.99	D36A	11.112	9.26	44.54
A84	22.224	11.112	201.16	A23J	22.224	5.556	41.01
A83	22.224	12.964	189.82	C38B	14.816	12.964	38.85
D34	20.372	14.816	171.84	D36B	16.668	3.704	27.17
B09G	22.224	12.964	160.91				

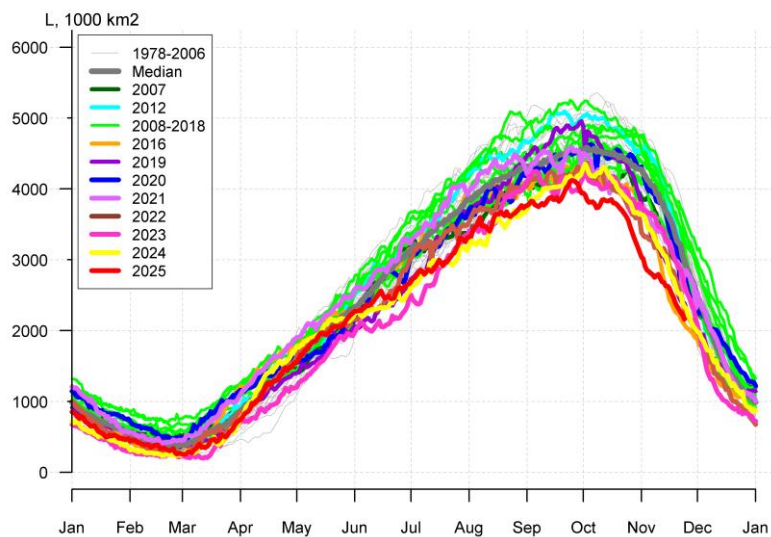
Суммарная площадь == **16405 кв. км** (28.08.2025 – 17450, 18.07.2025 – 18106, 05.06.2025 – 18240, 02.05.2025 – 18445, 27.03.2025 – 18830, 21.02.2025 – 19222, 23.01.2025 – 18636 кв. км)



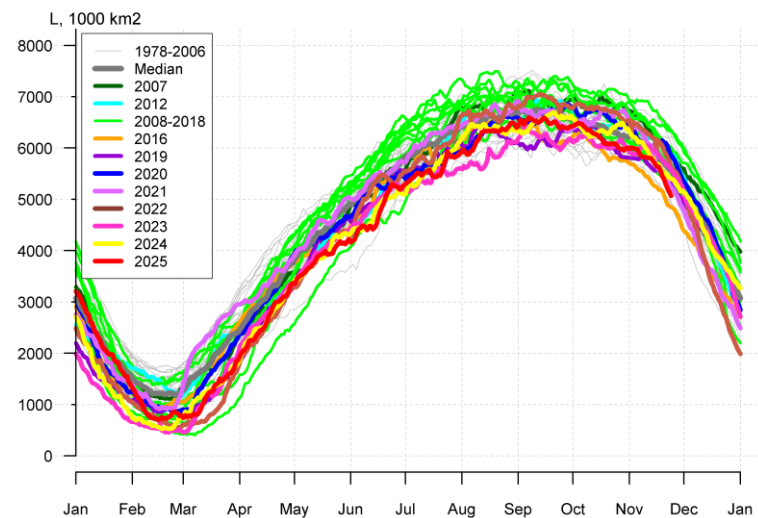
а)



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]

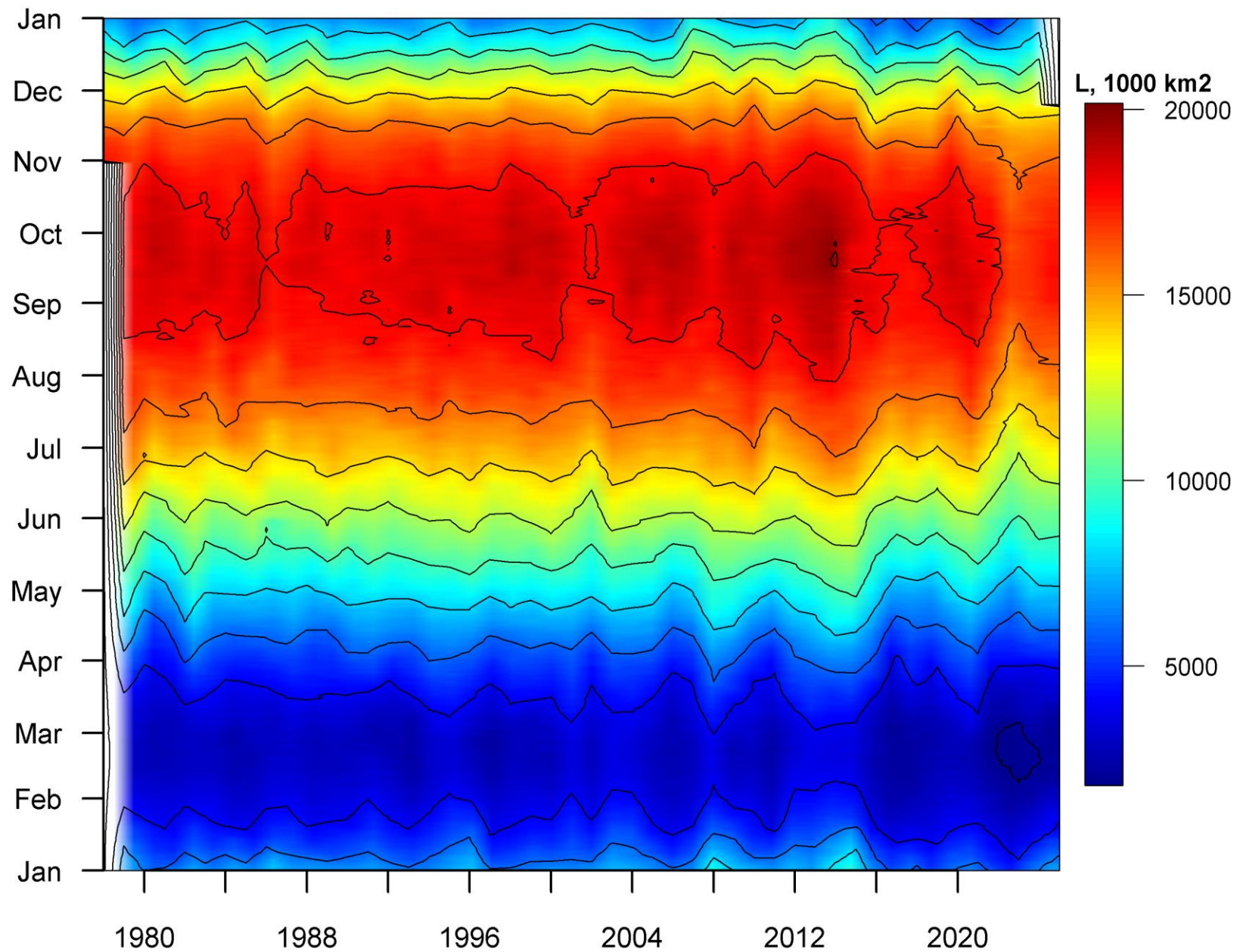


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 – последний доступный срок на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM [13-17].

Таблица 5 – Медианные и экстремальные 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
24.10-23.11	15433.1	-1636.3	-435.6	-393.1	393.6	194.7	-428.5	-1125.2
		-9.6	-2.7	-2.5	2.6	1.3	-2.7	-6.8
17-23.11	14128.6	-1764.7	-222.2	-646.7	224.1	116.1	-380.0	-1180.0
		-11.1	-1.5	-4.4	1.6	0.8	-2.6	-7.7
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
24.10-23.11	6804.8	-223.4	521.1	490.3	1181.0	826.2	370.3	155.0
		-3.2	8.3	7.8	21.0	13.8	5.8	2.3
17-23.11	6383.5	-392.7	416.1	221.0	1164.7	494.4	293.9	51.9
		-5.8	7.0	3.6	22.3	8.4	4.8	0.8
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
24.10-23.11	2837.3	-989.7	-588.4	-361.7	-635.1	-405.5	-645.2	-1011.8
		-25.9	-17.2	-11.3	-18.3	-12.5	-18.5	-26.3
17-23.11	2360.7	-676.6	-576.2	-297.5	-585.0	-229.5	-469.3	-877.6
		-22.3	-19.6	-11.2	-19.9	-8.9	-16.6	-27.1
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
24.10-23.11	5791.0	-423.2	-368.3	-521.8	-152.3	-226.0	-153.6	-268.5
		-6.8	-6.0	-8.3	-2.6	-3.8	-2.6	-4.4
17-23.11	5384.3	-695.5	-62.2	-570.1	-355.6	-148.8	-204.7	-354.4
		-11.4	-1.1	-9.6	-6.2	-2.7	-3.7	-6.2
Южный Океан								
Месяц	Минимальное знач.		Максимальное знач.		Среднее знач.		Медиана	
17-23.11	13008.5 23.11.2016		16766.7 17.11.2013		15308.6		15432.4	
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)								
Месяц	Минимальное знач.		Максимальное знач.		Среднее знач.		Медиана	
17-23.11	5104.9 23.11.2023		7309.3 17.11.1988		6331.6		6368.8	
Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)								
Месяц	Минимальное знач.		Максимальное знач.		Среднее знач.		Медиана	
17-23.11	2123.6 23.11.2016		4228.0 17.11.1984		3238.4		3265.8	
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)								
Месяц	Минимальное знач.		Максимальное знач.		Среднее знач.		Медиана	
17-23.11	4867.9 23.11.2016		6637.0 17.11.2013		5738.6		5697.2	

Таблица 6 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 17.11 – 23.11.2025 по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-973.0	-275.2	-320.4	-377.3
тыс.кв.км/сут.	-139.0	-39.3	-45.8	-53.9

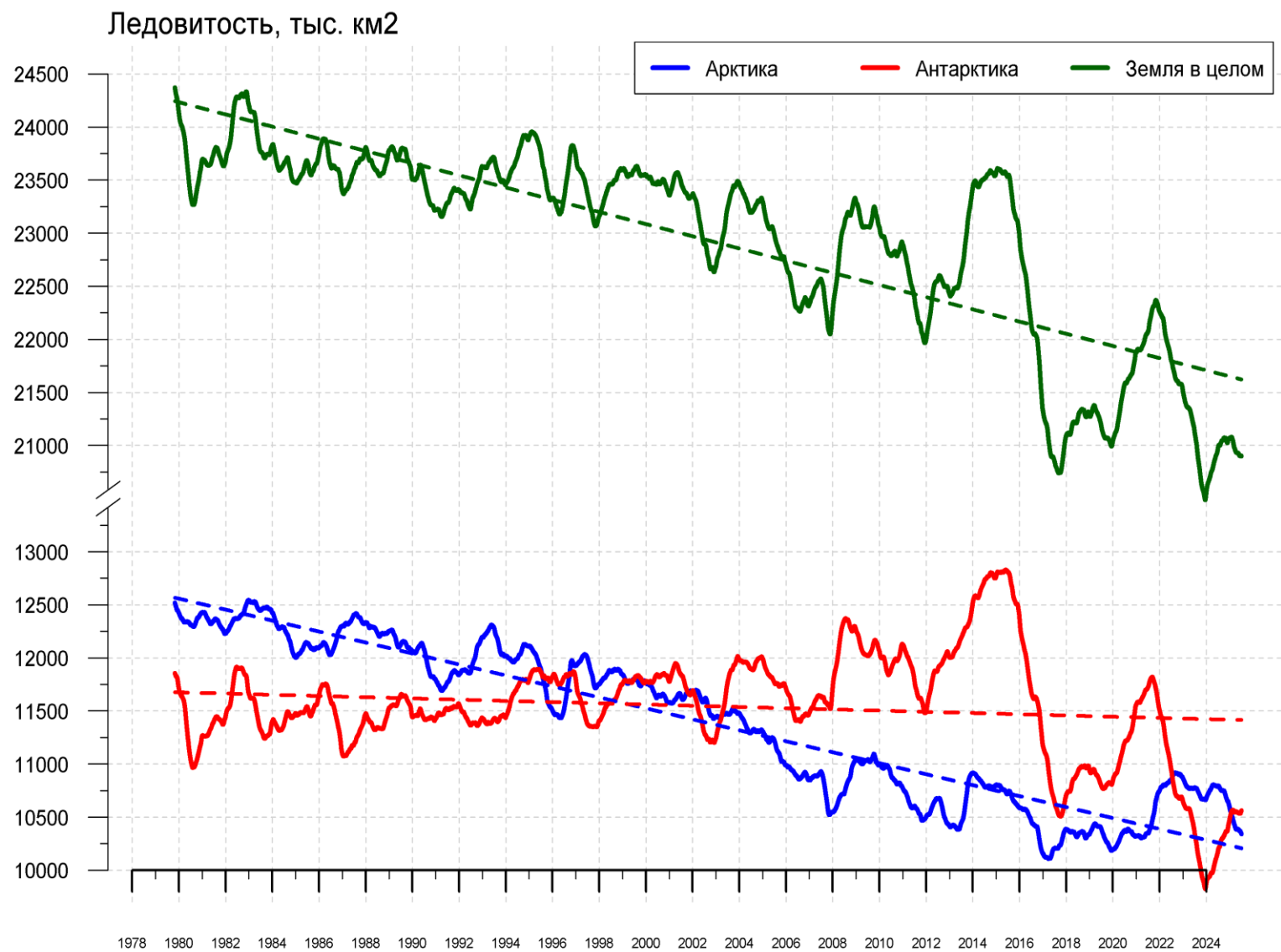


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

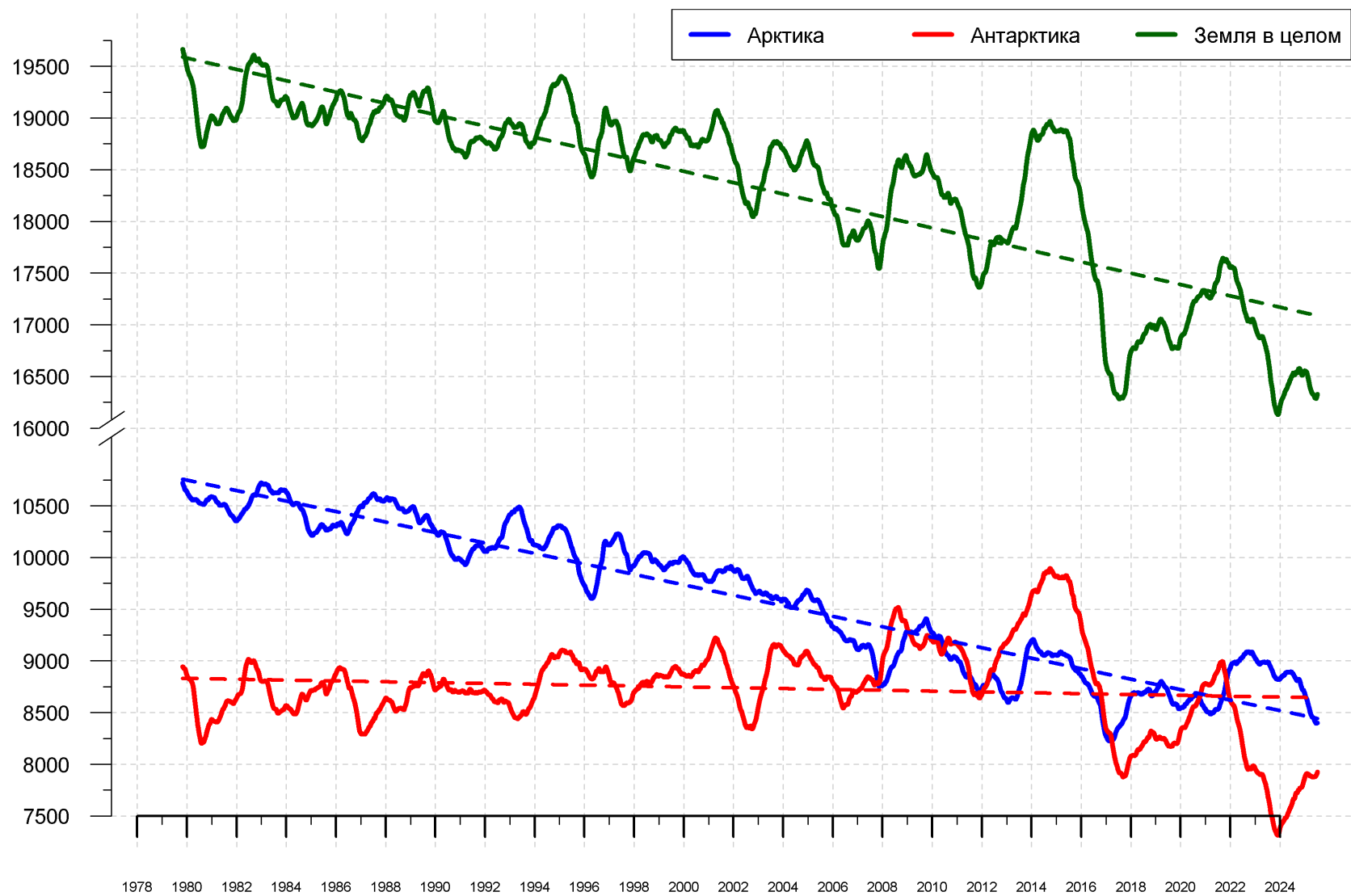


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 25.10.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

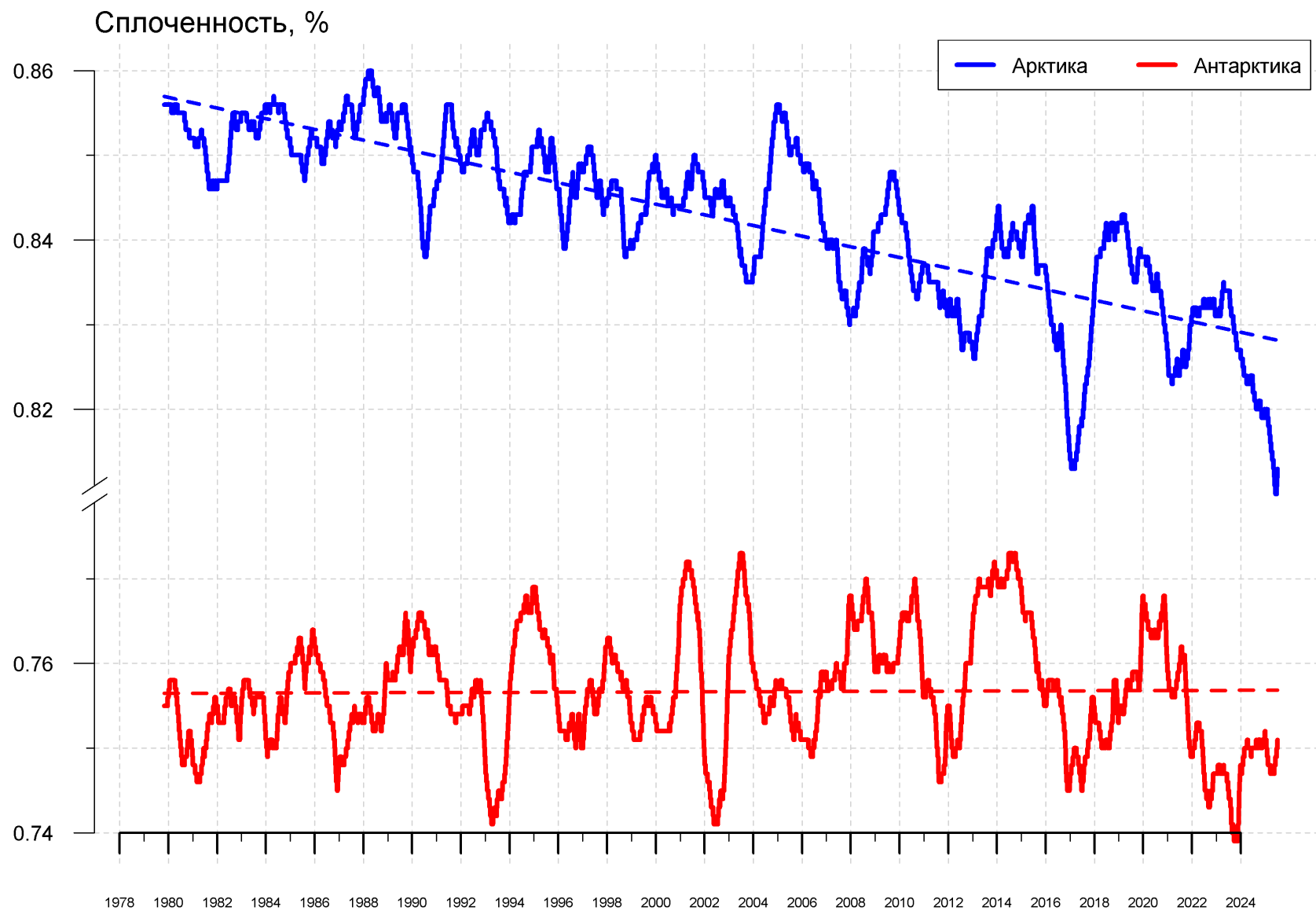


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по последний доступный срок на основе SSMR-SSM/I-SSMIS [13-17]

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.

17-23.11

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	9323.1	-922.6	-419.4	-903.6	-1012.3	-374.2	-514.5	-1430.0	8539.1	12351.7	10753.1	10694.3
		-9.0	-4.3	-8.8	-9.8	-3.9	-5.2	-13.3	19.11.2016	23.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	1879.9	-581.9	9.5	-356.7	-807.4	-206.1	-270.0	-793.6	1455.4	3509.0	2673.4	2762.2
		-23.6	0.5	-15.9	-30.0	-9.9	-12.6	-29.7	19.11.2016	23.11.1988		
Гренландское море	533.8	-110.5	-24.1	52.8	-128.0	71.1	32.5	-50.0	368.6	844.2	583.8	574.1
		-17.1	-4.3	11.0	-19.3	15.4	6.5	-8.6	17.11.2017	23.11.1988		
Баренцево море	18.0	-132.1	-17.2	-120.4	-279.8	-43.1	-114.9	-346.3	11.8	760.4	364.2	398.0
		-88.0	-48.9	-87.0	-94.0	-70.6	-86.5	-95.1	17.11.2012	23.11.1988		
Карское море	428.2	-260.0	108.8	-209.6	-251.3	-237.2	-131.4	-282.1	131.4	839.2	710.3	752.2
		-37.8	34.1	-32.9	-37.0	-35.7	-23.5	-39.7	18.11.2016	17.11.1979		
Сектор 95°E-170°W	3418.4	186.7	-31.2	40.0	73.7	27.3	102.2	17.6	3094.9	3632.9	3400.8	3411.3
		5.8	-0.9	1.2	2.2	0.8	3.1	0.5	20.11.2016	22.11.1994		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.7	613.0	674.3	673.6	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	21.11.2016	17.11.1979		
Восточно-Сибирское море	915.1	17.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	1.8	866.1	915.1	913.3	915.1
		1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	18.11.2014	17.11.1978		
Чукотское море	432.4	166.9	-152.4	144.9	103.3	-38.8	127.6	5.9	72.6	597.3	426.5	448.0
		62.9	-26.1	50.4	31.4	-8.2	41.9	1.4	17.11.2019	17.11.1981		
Берингово море	51.2	-7.5	-108.0	10.1	21.7	5.0	4.2	-45.6	3.0	290.8	96.8	83.2
		-12.7	-67.8	24.6	73.3	10.9	9.0	-47.1	21.11.2018	21.11.1983		
Сектор 170°W-45°W	4024.9	-527.4	-397.7	-586.9	-278.6	-195.4	-346.7	-654.0	3847.7	5775.2	4678.8	4639.0
		-11.6	-9.0	-12.7	-6.5	-4.6	-7.9	-14.0	17.11.2019	23.11.1986		
Море Бофорта	486.6	0.5	0.0	18.2	0.0	0.0	2.7	0.7	462.0	486.6	485.9	486.6
		0.1	0.0	3.9	0.0	0.0	0.5	0.1	19.11.2022	17.11.1978		
Гудзонов залив	14.5	-181.9	-81.2	-148.6	-44.1	-8.6	-131.6	-221.8	9.4	839.0	236.3	199.9
		-92.6	-84.8	-91.1	-75.2	-37.2	-90.1	-93.9	21.11.2025	23.11.1986		
Море Лабрадор	3.0	-2.9	1.3	2.1	0.9	-3.6	-0.8	-7.2	0.0	62.2	10.2	7.7
		-49.2	70.4	232.8	41.1	-54.1	-20.1	-70.2	17.11.2015	23.11.1986		
Дейвисов пролив	10.9	-139.6	-62.1	-237.6	-63.4	-9.5	-100.7	-150.3	5.4	366.0	161.3	156.2
		-92.7	-85.0	-95.6	-85.3	-46.6	-90.2	-93.2	21.11.2025	23.11.1983		
Канадский архипелаг	830.2	-186.7	-129.5	-154.6	-71.3	7.9	-104.8	-173.1	797.5	1190.1	1003.3	1006.7
		-18.4	-13.5	-15.7	-7.9	1.0	-11.2	-17.3	17.11.2025	17.11.1986		

24.10-23.11

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	8532.5	-608.3	-37.0	-787.9	-765.5	-78.0	-280.4	-1351.1	5838.7	12351.7	9874.8	9952.2
		-6.7	-0.4	-8.5	-8.2	-0.9	-3.2	-13.7	24.10.2020	23.11.1978		
Сектор 45°W- 95°E	1586.2	-619.8	-89.4	-401.4	-763.8	-141.5	-320.5	-862.2	1219.0	3509.0	2445.5	2510.3
		-28.1	-5.3	-20.2	-32.5	-8.2	-16.8	-35.2	24.10.2025	23.11.1988		
Гренландское море	464.9	-104.5	-71.8	5.2	-111.1	16.4	6.3	-65.5	262.6	844.2	530.0	528.0
		-18.4	-13.4	1.1	-19.3	3.7	1.4	-12.4	24.10.2017	23.11.1988		
Баренцево море	16.2	-105.8	-1.8	-78.9	-151.9	-7.9	-65.2	-274.3	0.0	760.4	289.2	287.1
		-86.7	-9.8	-83.0	-90.4	-32.8	-80.1	-94.4	24.10.2025	23.11.1988		
Карское море	213.0	-315.9	-3.1	-245.5	-362.9	-235.2	-210.3	-410.0	10.6	839.2	621.9	670.0
		-59.7	-1.4	-53.6	-63.0	-52.5	-49.7	-65.8	27.10.2025	24.10.1998		
Сектор 95°E- 170°W	3309.5	385.0	0.1	91.6	60.1	-13.9	211.0	29.0	1193.6	3632.9	3279.8	3325.8
		13.2	0.0	2.8	1.8	-0.4	6.8	0.9	24.10.2020	22.11.1994		
Море Лаптевых	636.8	-37.1	-33.0	-26.1	-37.3	-36.0	1.4	-27.4	59.0	674.3	664.1	674.3
		-5.5	-4.9	-3.9	-5.5	-5.4	0.2	-4.1	24.10.2020	24.10.1979		
Восточно- Сибирское море	911.9	162.6	13.1	17.3	16.4	2.5	87.4	27.6	35.8	915.1	884.2	915.1
		21.7	1.5	1.9	1.8	0.3	10.6	3.1	24.10.2020	24.10.1979		
Чукотское море	349.2	230.8	-38.6	187.8	138.1	22.7	154.4	26.5	4.3	597.3	321.8	323.1
		195.0	-10.0	116.4	65.5	7.0	79.3	8.2	24.10.2019	03.11.1983		
Берингово море	26.7	-8.2	-40.8	-2.0	3.5	0.3	-0.4	-30.3	1.8	290.8	56.9	41.0
		-23.5	-60.5	-7.0	15.0	1.0	-1.4	-53.2	28.10.2012	21.11.1983		
Сектор 170°W- 45°W	3636.8	-373.5	52.3	-478.2	-61.8	77.5	-170.9	-517.8	2485.8	5775.2	4149.4	4157.7
		-9.3	1.5	-11.6	-1.7	2.2	-4.5	-12.5	24.10.2024	23.11.1986		
Море Бофорта	432.4	-41.7	121.9	-27.3	55.9	80.1	10.6	-25.3	72.8	486.6	457.5	486.6
		-8.8	39.3	-5.9	14.9	22.7	2.5	-5.5	25.10.2012	24.10.1984		
Гудзонов залив	16.8	-51.4	-28.0	-46.0	-12.4	-6.0	-41.8	-90.9	5.3	839.0	105.9	44.3
		-75.4	-62.5	-73.3	-42.6	-26.4	-71.4	-84.4	04.11.2021	23.11.1986		
Море Лабрадор	3.7	-3.7	2.1	1.9	2.4	1.0	1.3	-5.4	0.0	62.2	9.0	7.0
		-50.4	135.8	102.5	190.8	38.5	54.6	-59.6	24.10.2011	23.11.1986		
Дейвисов пролив	9.6	-64.7	-18.1	-99.1	-17.8	-5.0	-44.1	-75.7	3.6	366.0	84.5	44.3
		-87.1	-65.3	-91.2	-65.0	-34.5	-82.1	-88.7	26.10.1991	23.11.1983		
Канадский архипелаг	671.0	-243.1	-139.4	-211.2	-75.9	39.4	-140.4	-234.1	262.6	1190.1	904.0	918.4
		-26.6	-17.2	-23.9	-10.2	6.2	-17.3	-25.9	24.10.2024	17.11.1986		

17-23.11

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	14128.6	-1185.4	-1663.8	-646.7	224.1	116.1	-380.0	-1180.0	13008.5	16766.7	15308.6	15432.4
		-7.7	-10.5	-4.4	1.6	0.8	-2.6	-7.7	23.11.2016	17.11.2013		
Атлантический сектор	6383.5	-8.8	11.0	221.0	1164.7	494.4	293.9	51.9	5104.9	7309.3	6331.6	6368.8
		-0.1	0.2	3.6	22.3	8.4	4.8	0.8	23.11.2023	17.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	2208.6	-82.8	-90.6	208.2	228.6	-56.8	117.6	89.0	1575.7	2647.6	2119.6	2144.1
		-3.6	-3.9	10.4	11.5	-2.5	5.6	4.2	23.11.2001	23.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	4175.0	74.0	101.6	12.8	936.1	551.2	176.3	-37.0	3068.4	4917.7	4212.0	4249.7
		1.8	2.5	0.3	28.9	15.2	4.4	-0.9	23.11.2017	20.11.2002		
Индоокеанский сектор	2360.7	-551.8	-996.2	-297.5	-585.0	-229.5	-469.3	-877.6	2123.6	4228.0	3238.4	3265.8
		-18.9	-29.7	-11.2	-19.9	-8.9	-16.6	-27.1	23.11.2016	17.11.1984		
Море Космонавтов	705.8	-334.0	-318.6	-149.8	-406.0	197.0	-177.5	-326.0	452.8	1457.5	1031.8	1051.5
		-32.1	-31.1	-17.5	-36.5	38.7	-20.1	-31.6	23.11.2024	17.11.2010		
Море Содружества	556.5	-313.9	-708.5	-290.0	-206.3	-291.7	-270.1	-453.0	511.1	1525.6	1009.5	1013.3
		-36.1	-56.0	-34.3	-27.0	-34.4	-32.7	-44.9	23.11.2025	17.11.1984		
Море Моусона	1098.4	96.2	30.8	142.3	27.2	-134.8	-21.7	-98.6	876.9	1677.6	1197.0	1186.7
		9.6	2.9	14.9	2.5	-10.9	-1.9	-8.2	23.11.1991	17.11.1983		
Тихоокеанский сектор	5384.3	-624.7	-678.5	-570.1	-355.6	-148.8	-204.7	-354.4	4867.9	6637.0	5738.6	5697.2
		-10.4	-11.2	-9.6	-6.2	-2.7	-3.7	-6.2	23.11.2016	17.11.2013		
Море Росса	4882.5	-463.9	-200.4	-627.3	185.7	299.8	14.2	-100.1	4093.8	5724.2	4982.6	4936.9
		-8.7	-3.9	-11.4	4.0	6.5	0.3	-2.0	23.11.1979	18.11.1998		
Море Беллингаузена	501.8	-160.8	-478.1	57.2	-541.3	-448.5	-218.8	-254.2	388.1	1310.4	756.1	721.4
		-24.3	-48.8	12.9	-51.9	-47.2	-30.4	-33.6	23.11.2022	19.11.1986		

24.10-23.11

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	15433.1	-1369.8	-1651.6	-393.1	393.6	194.7	-428.5	-1125.2	13008.5	18654.8	16559.2	16675.8
		-8.2	-9.7	-2.5	2.6	1.3	-2.7	-6.8	23.11.2016	24.10.2014		
Атлантический сектор	6804.8	37.8	164.7	490.3	1181.0	826.2	370.3	155.0	5104.9	8081.6	6651.3	6663.2
		0.6	2.5	7.8	21.0	13.8	5.8	2.3	23.11.2023	24.10.1980		
Западная часть моря Уэдделла	2189.2	-121.9	-72.6	127.6	71.2	-125.0	41.3	14.0	1575.7	2707.7	2175.7	2191.2
		-5.3	-3.2	6.2	3.4	-5.4	1.9	0.6	23.11.2001	03.11.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	4615.7	159.7	237.3	362.8	1109.8	951.3	329.0	141.1	3068.4	5423.6	4475.5	4509.0
		3.6	5.4	8.5	31.7	26.0	7.7	3.2	23.11.2017	02.11.1988		
Индоокеанский сектор	2837.3	-741.9	-1323.7	-361.7	-635.1	-405.5	-645.2	-1011.8	2123.6	4989.5	3848.1	3909.7
		-20.7	-31.8	-11.3	-18.3	-12.5	-18.5	-26.3	23.11.2016	24.10.1993		
Море Космонавтов	790.9	-266.7	-391.9	-292.7	-335.3	117.3	-242.1	-352.3	452.8	1593.1	1143.6	1154.3
		-25.2	-33.1	-27.0	-29.8	17.4	-23.4	-30.8	23.11.2024	26.10.2010		
Море Содружества	677.5	-511.6	-770.8	-438.9	-397.7	-465.9	-432.6	-585.8	511.1	1709.2	1263.6	1299.6
		-43.0	-53.2	-39.3	-37.0	-40.7	-39.0	-46.4	23.11.2025	27.10.2018		
Море Моусона	1368.8	36.4	-161.0	369.9	97.8	-56.9	29.5	-73.7	876.9	2207.4	1440.9	1442.2
		2.7	-10.5	37.0	7.7	-4.0	2.2	-5.1	23.11.1991	01.11.1978		
Тихоокеанский сектор	5791.0	-665.7	-492.6	-521.8	-152.3	-226.0	-153.6	-268.5	4867.9	7140.1	6059.8	6030.5
		-10.3	-7.8	-8.3	-2.6	-3.8	-2.6	-4.4	23.11.2016	24.10.2009		
Море Росса	5209.3	-552.3	-52.6	-574.9	352.2	258.0	66.0	-12.2	4093.8	6242.0	5222.6	5180.6
		-9.6	-1.0	-9.9	7.3	5.2	1.3	-0.2	23.11.1979	24.10.1999		
Море Беллингаузена	581.7	-113.4	-440.0	53.1	-504.5	-484.1	-219.6	-256.3	388.1	1492.3	837.2	816.5
		-16.3	-43.1	10.1	-46.4	-45.4	-27.4	-30.6	23.11.2022	27.10.1994		

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

17-23.11

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	292.9	100.9	52.9	-17.0
тыс.кв.км/ сут.	41.8	14.4	7.6	-2.4

17-23.11

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	90.8	11.5	0.0	0.0
тыс.кв.км/ сут.	13.0	1.6	0.0	0.0

17-23.11

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	68.9	11.1	180.5	4.0
тыс.кв.км/ сут.	9.8	1.6	25.8	0.6

17-23.11

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	-7.1	-4.2	-1.9	72.4
тыс.кв.км/ сут.	-1.0	-0.6	-0.3	10.3

17-23.11

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-973.0	-275.2	44.8	-320.0
тыс.кв.км/ сут.	-139.0	-39.3	6.4	-45.7

17-23.11

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-320.4	-106.0	-77.4	-137.0
тыс.кв.км/ сут.	-45.8	-15.1	-11.1	-19.6

17-23.11

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-377.3	-281.1	-96.2	
тыс.кв.км/ сут.	-53.9	-40.2	-13.7	

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 цифроосновы) публикациям «Атлас Северного ледовитого океана (1980)» и «Атлас океанов» [1, 2, 3].
- вычислительные особенности расчета – авторское программное обеспечение ААНИИ с сохранением точности расчетов и оценке статистических параметров по гистограмме распределения и свободно-распространяемое программное обеспечение GDAL для векторизации полей климатических параметров;

В графическом формате PNG совмещенные карты ААНИИ-КЛС-НЛЦ Ледовой службы отделения Аляска НОАА доступны по адресу <http://wdc.aari.ru/datasets/d0040>.

Результаты расчетов ледовитости Северной, Южной полярных областей, их отдельных меридиональных секторов, морей и частей морей доступны на сервере МЦД МЛ ААНИИ в каталогах соответственно <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi/data/north/extent/> и <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi/data/south/extent/>.

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].

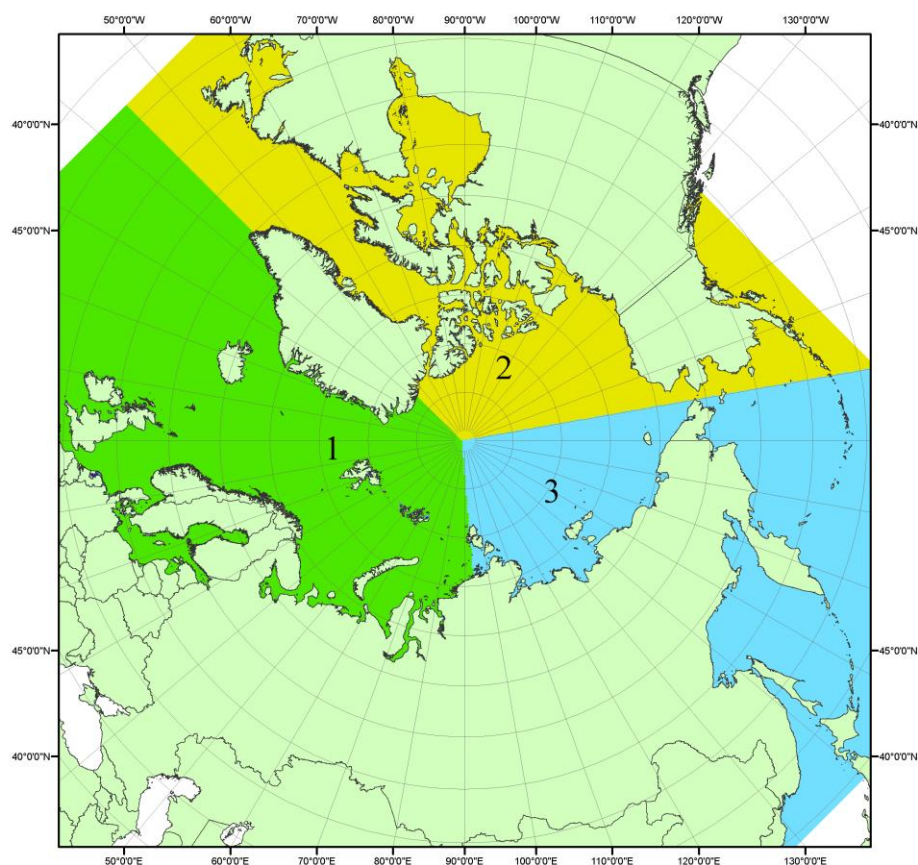


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

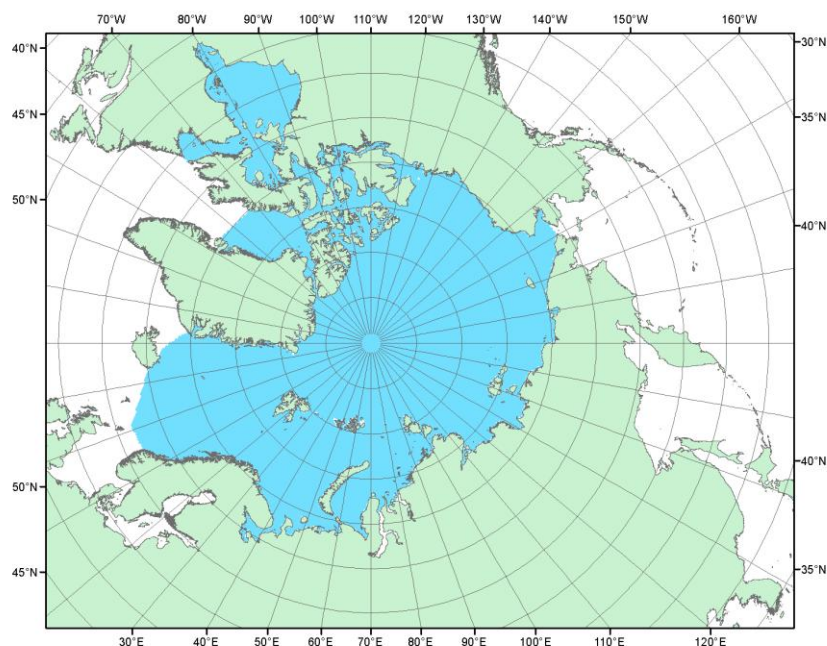


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

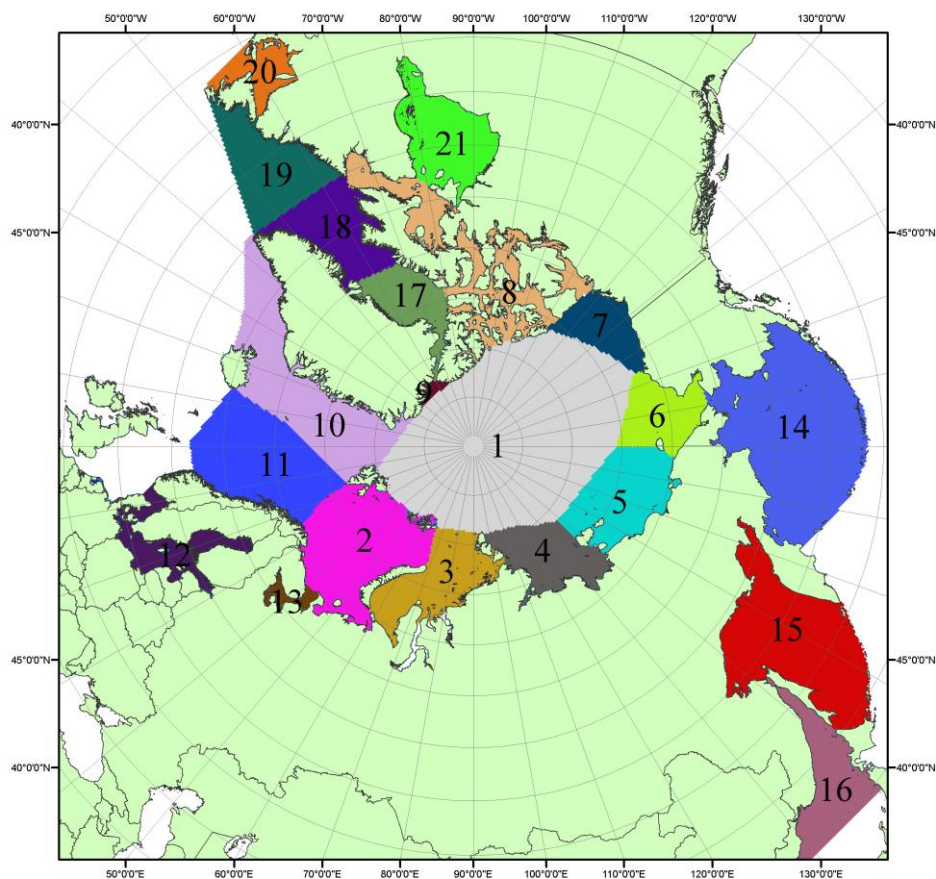


Рисунок П3 – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

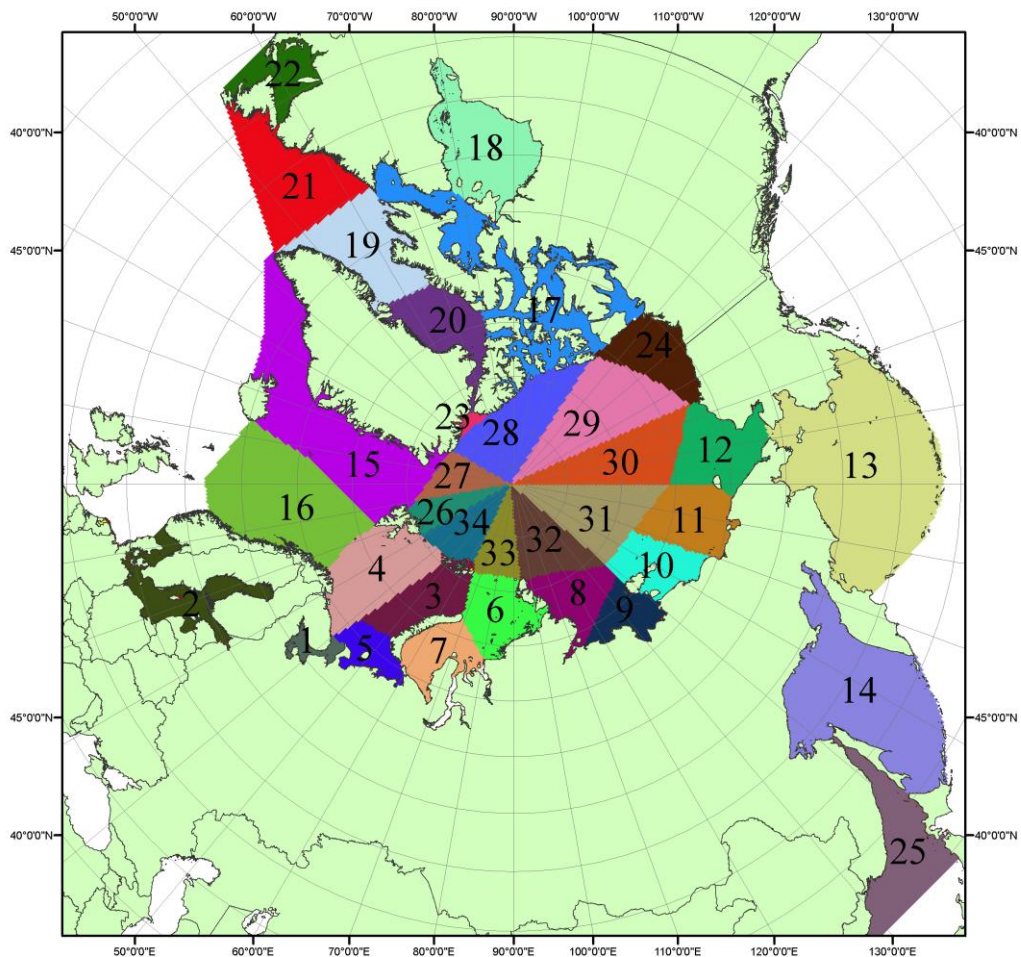


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

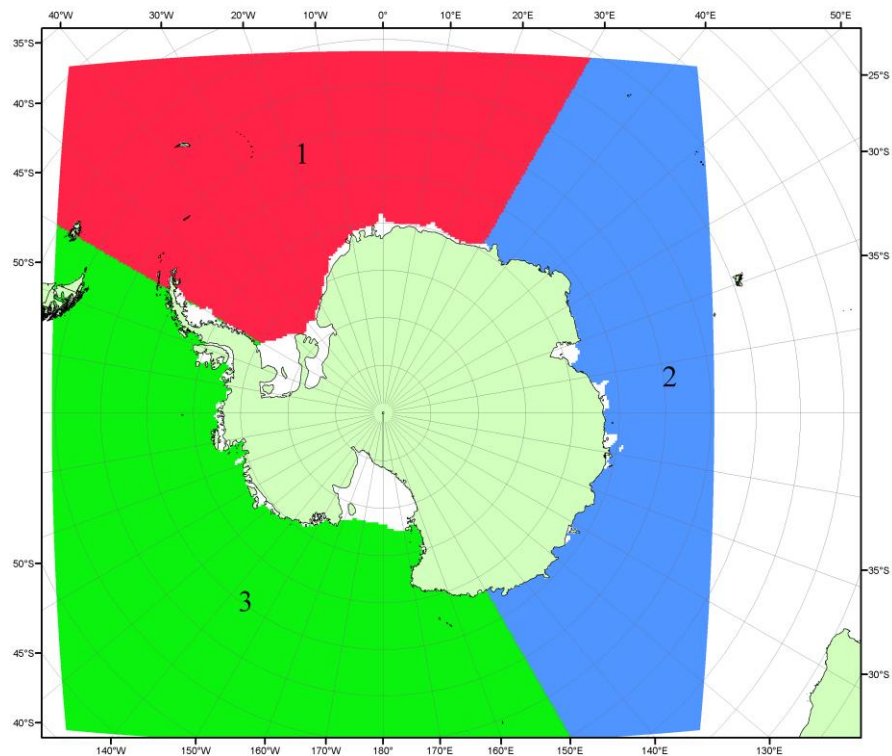


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

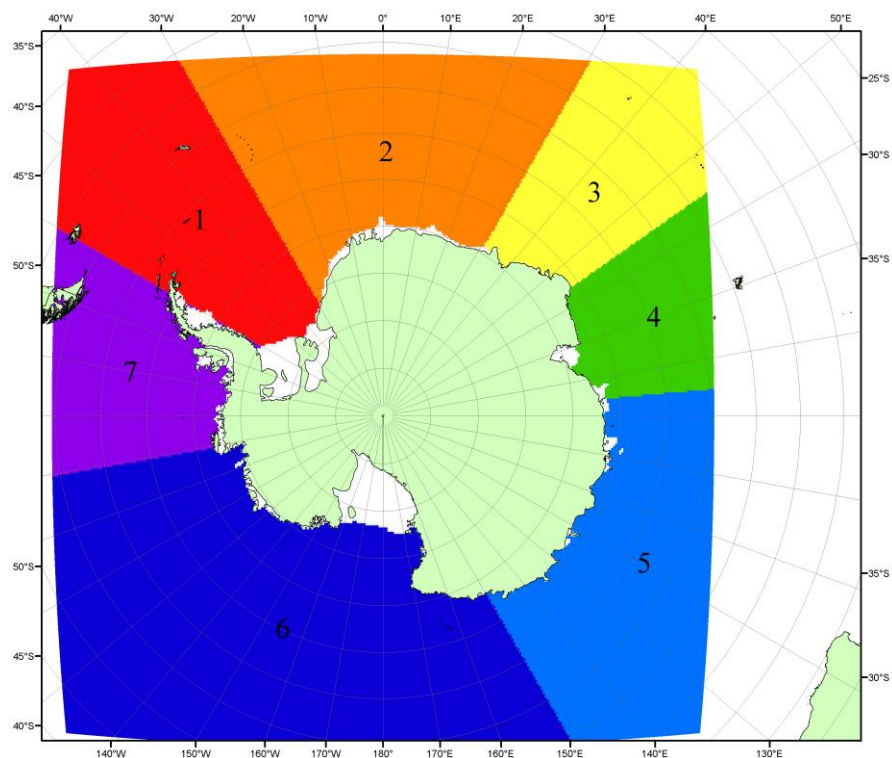


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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>