



ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»
МЦД МЛ

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

05.12.2022 – 13.12.2022

№ 51(586)

Санкт-Петербург 2022

тел. +7(812)337-3149, эл. почта: vms@aari.aq

Адрес в сети Интернет: <http://wdc.aari.ru/datasets/doo42/>

Содержание

Северное Полушарие	4
Рисунок 1а – Ледовая карта СЛО и повторяемость кромки за текущую неделю (цветовая окраска по общей сплоченности)	
Рисунок 1б – Ледовая карта СЛО и повторяемость кромки за текущую неделю (цветовая окраска по преобладающему возрасту)	
Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов СЛО за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США	6
Рисунок 2а – Обзорная ледовая карта СЛО за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2019.9	
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института	10
Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института	11
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики по расчетам МЦД МЛ ААНИИ, источник данных EUMETSAT OSISAF, AMSR-2	12
Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института	13
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м)	14
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS	18
Таблица 2 – Медианные значения ледовитости для Северной полярной области и 3-х меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2006-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS	18
Таблица 3 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	18
Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и её трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам. ..	21
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области с 26.10.1978 по текущий момент времени	22
Рисунок 4 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же промежутки за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM	
Южный океан	23
Рисунок 5 а,б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности и преобладающему возрасту)	19,24
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США.	25
Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана	
Таблица 4 – Параметры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ	23
Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам	29
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени.	30
Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же промежуток за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	
Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Южного океана за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS	31
Таблица 6 – Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2007-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	31
Таблица 7 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	31

Земля в целом

Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	32
Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	33
Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения общей сплоченности Арктики и Антарктики с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	34
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана	35
Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной полярной области и её отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017 гг.....	35
Таблица 9 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Южного океана и его отдельных акваторий за текущие 7-дневный и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017	35
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	39
Характеристика исходного материала и методика расчетов	35
Список источников	45

Северное Полушарие

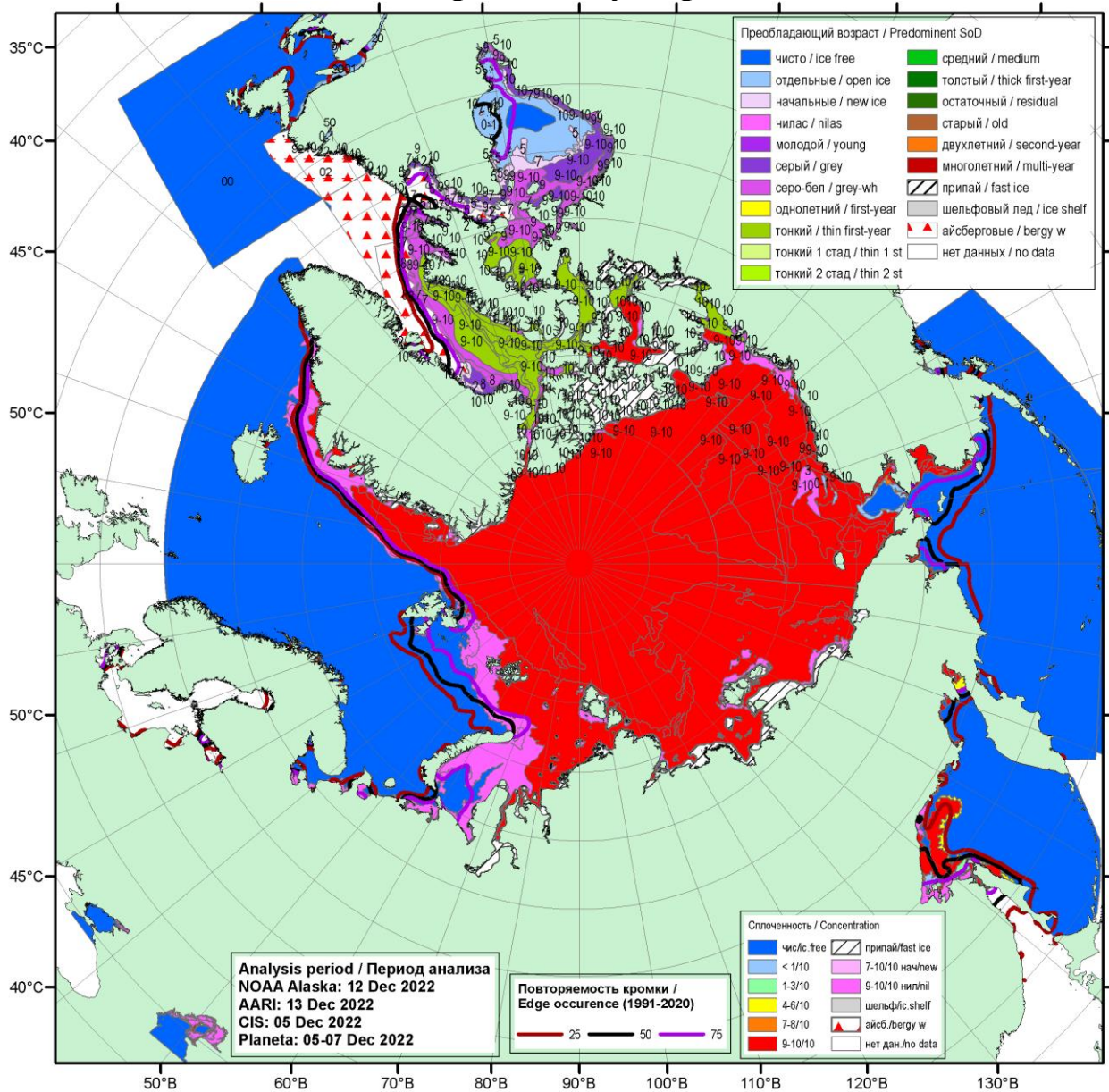


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛЮ за 05.12-13.12.2022 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (13.12), NOAA Аляска (12.12), Канадской ледовой службы (05.12), НИЦ Планета (05-07.12) и Национального ледового центра США (-.-) и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

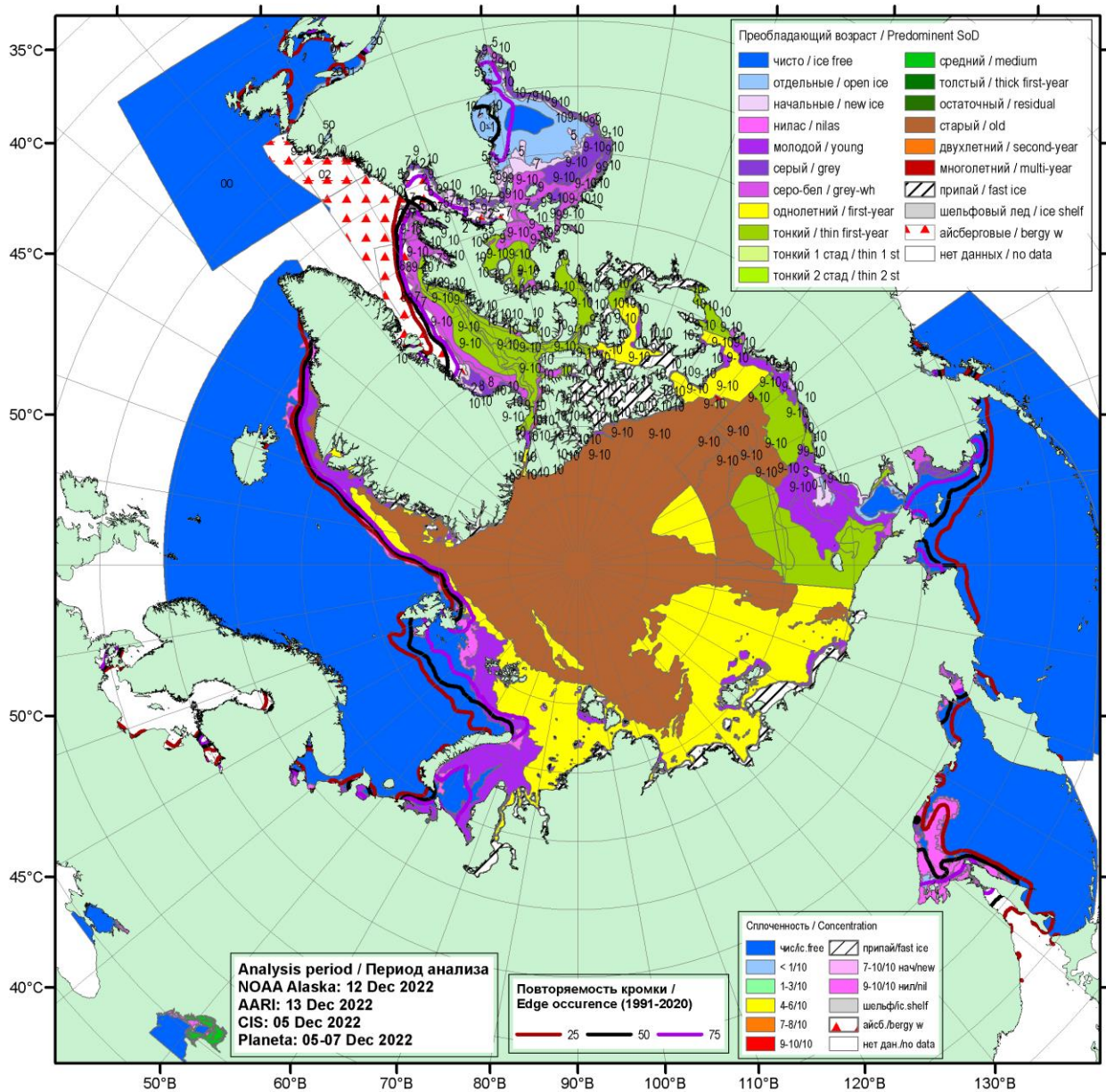


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 05.12-13.12.2022 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (13.12), NOAA Аляска (12.12), Канадской ледовой службы (05.12), НИЦ Планета (05-07.12) и Национального ледового центра США (-.-) и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

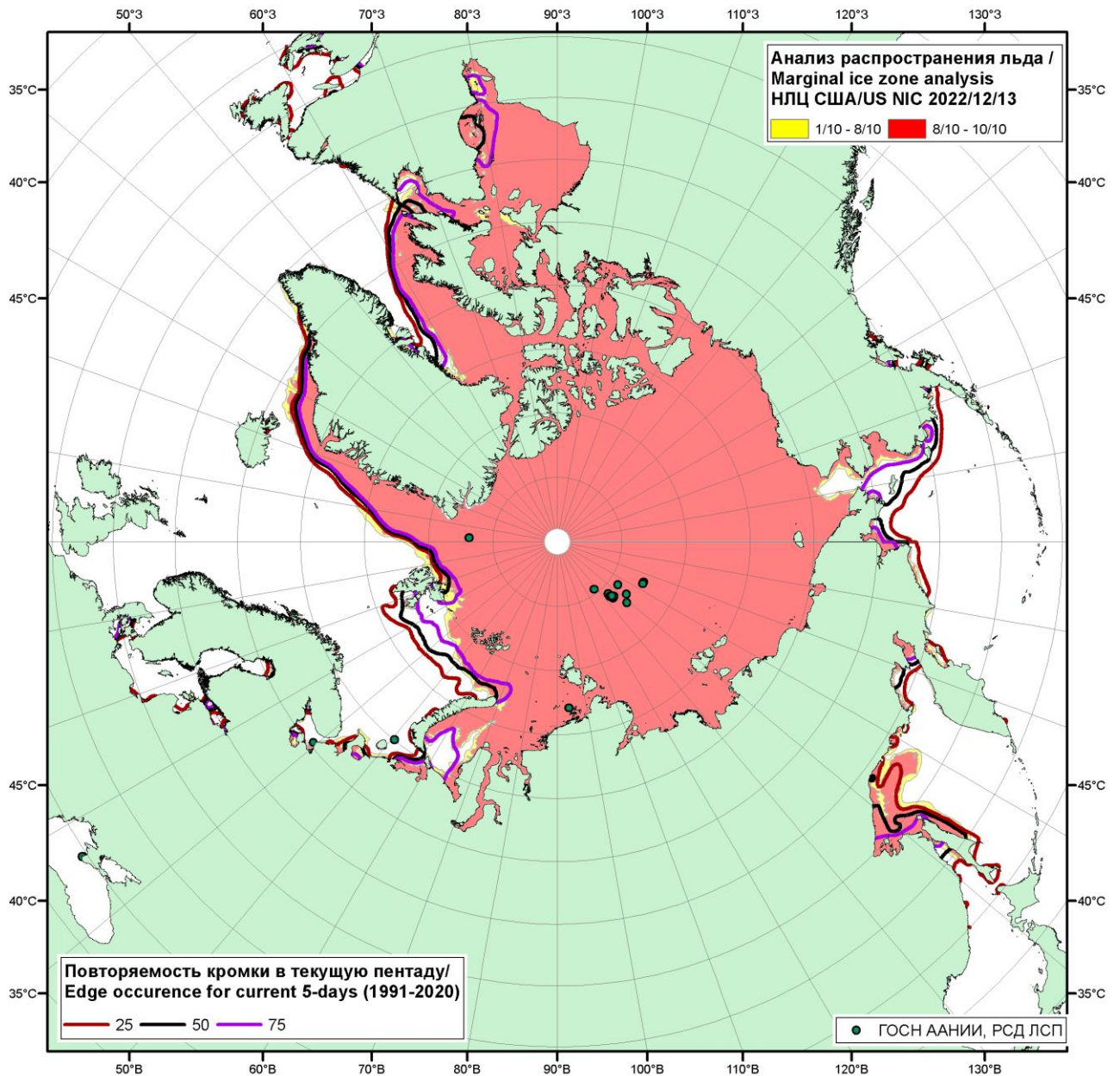


Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов СЛО за 13.12.2022 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

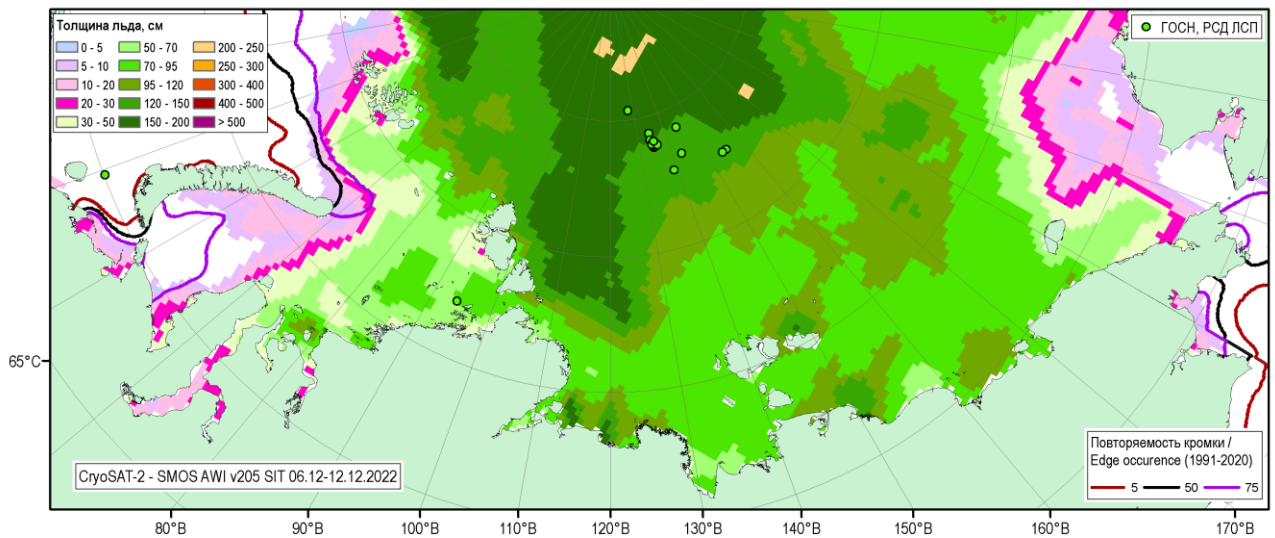
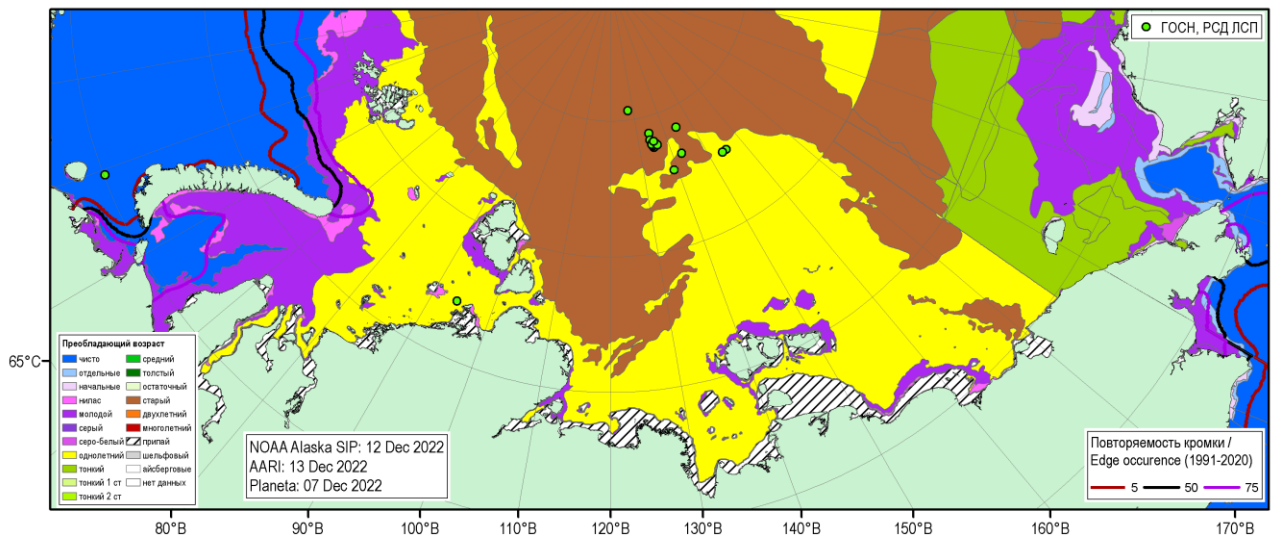
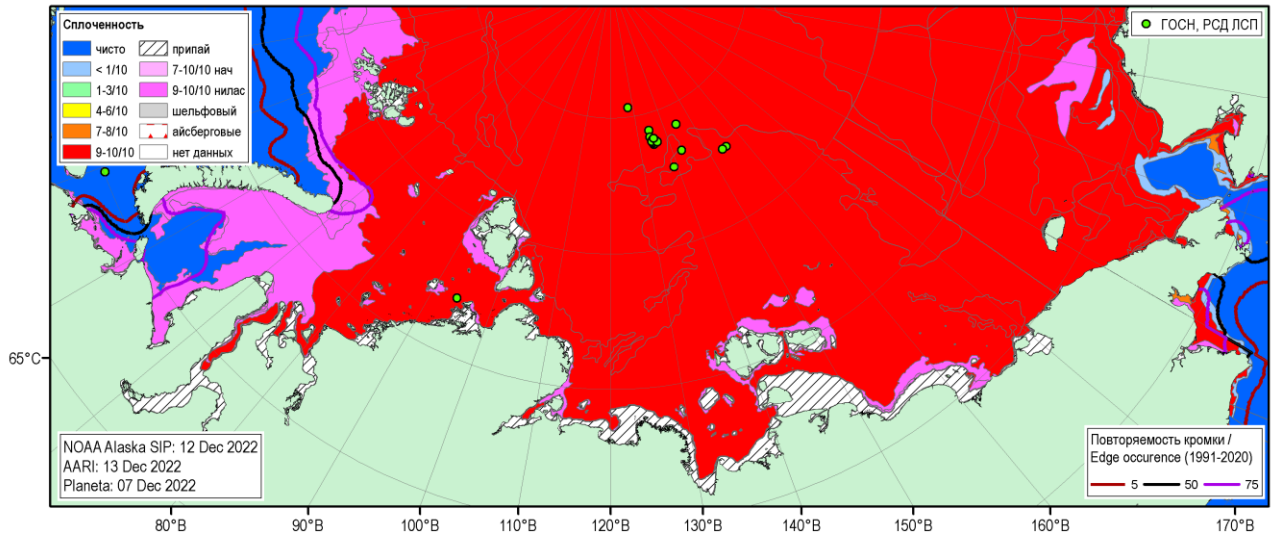


Рисунок 1г – Обзорная ледовая карта СМП за 07.12-13.12.2022 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности – верх, по преобладающему возрасту - центр) на основе ледового анализа ААНИИ (13.12), NOAA Аляска (12.12), НИЦ Планета (07.12) и Национального ледового центра США (-.-), оценка толщин льда по данным CryoSAT-2-SMOS AWI v205 за 06.12-12.12.2022 г. и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM). Положение РСД ЛСП представлено за 13.12.2022 1700МСК

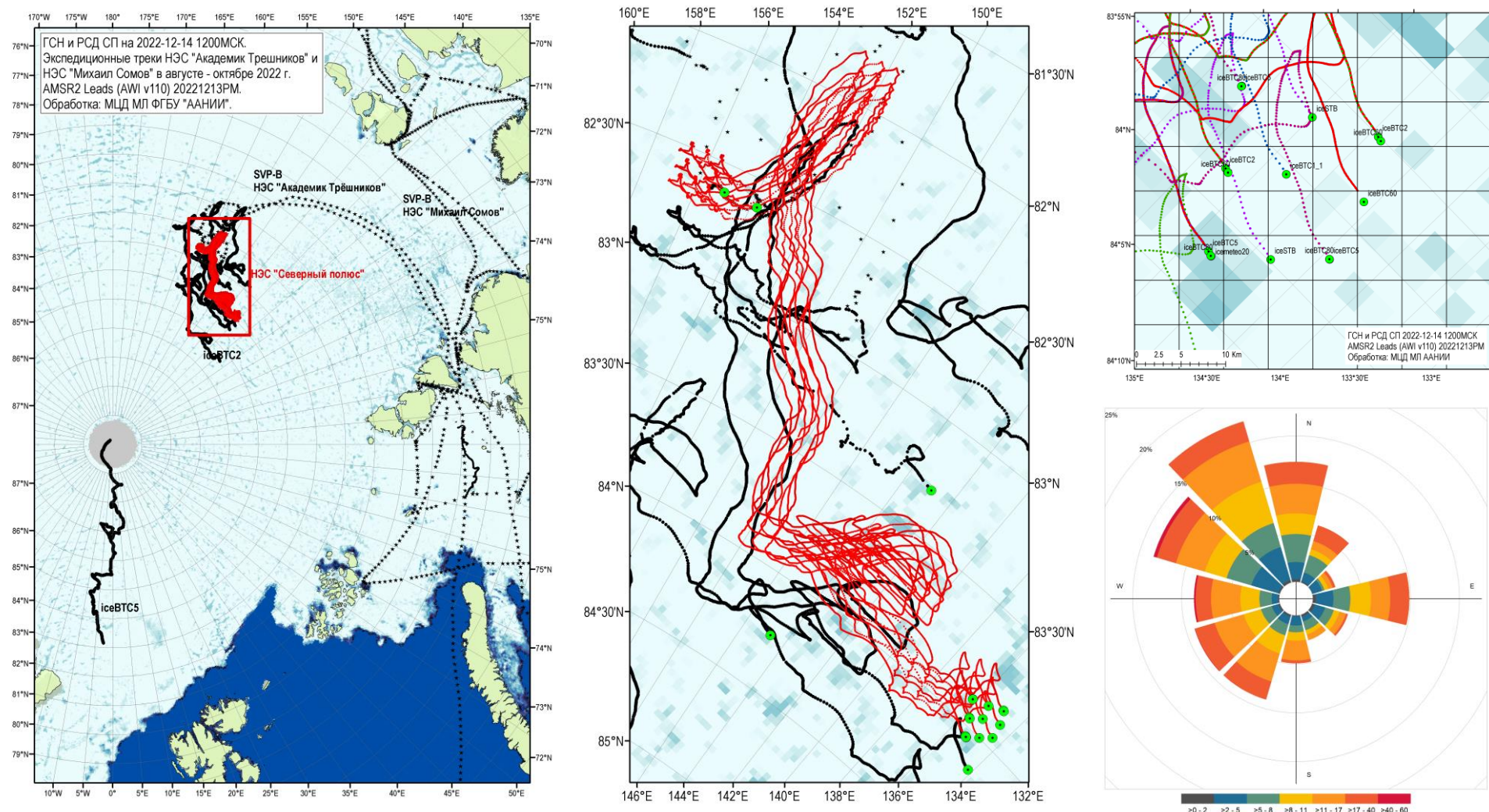
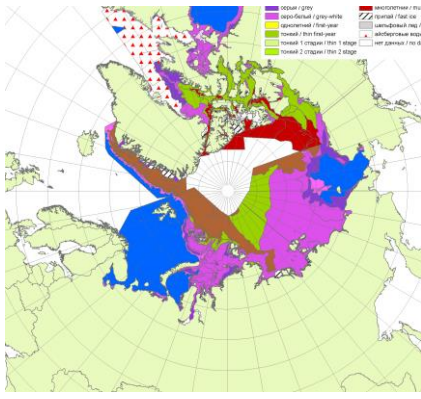
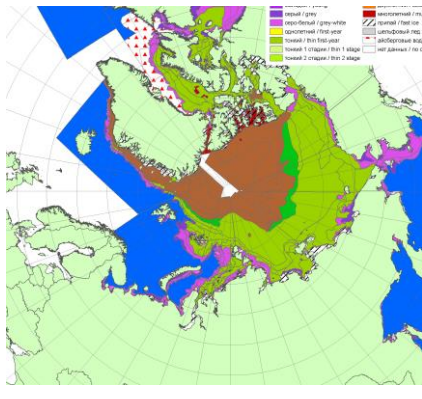


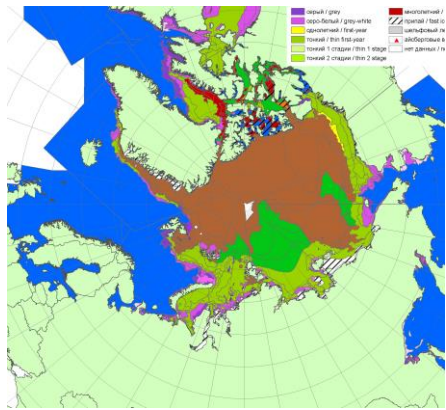
Рисунок 1д – Трек дрейфа ГСН и РСД дрейфующей станции «Северный Полюс-41» на 14.12.2022 совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 12.12.2022 (Leads AWI, v110); распределение направлений и скоростей дрейфа с 01.10.2022 по 13.12.2022



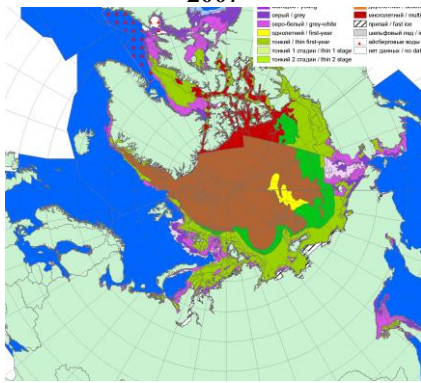
2007



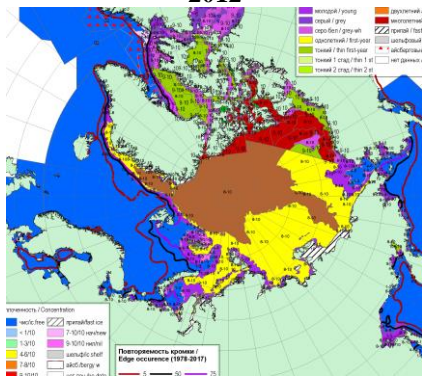
2012



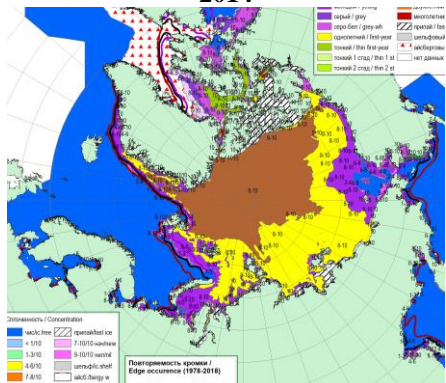
2014



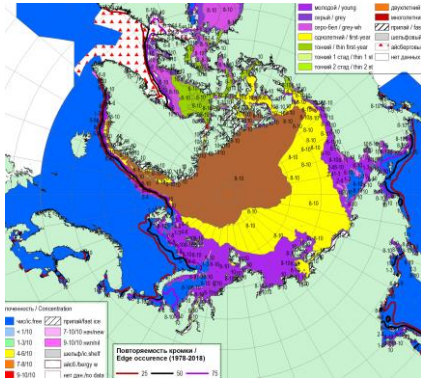
2016



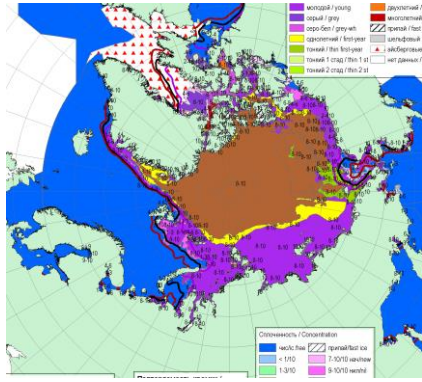
2018



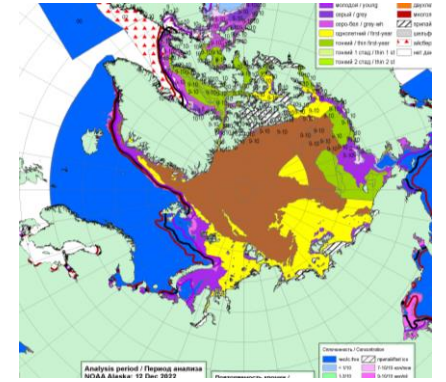
2019



2020



2021



2022

Рисунок 2а – Оценка сплоченности морского льда за 05.12-12.12.2022г. и аналогичные периоды 2007-2021гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

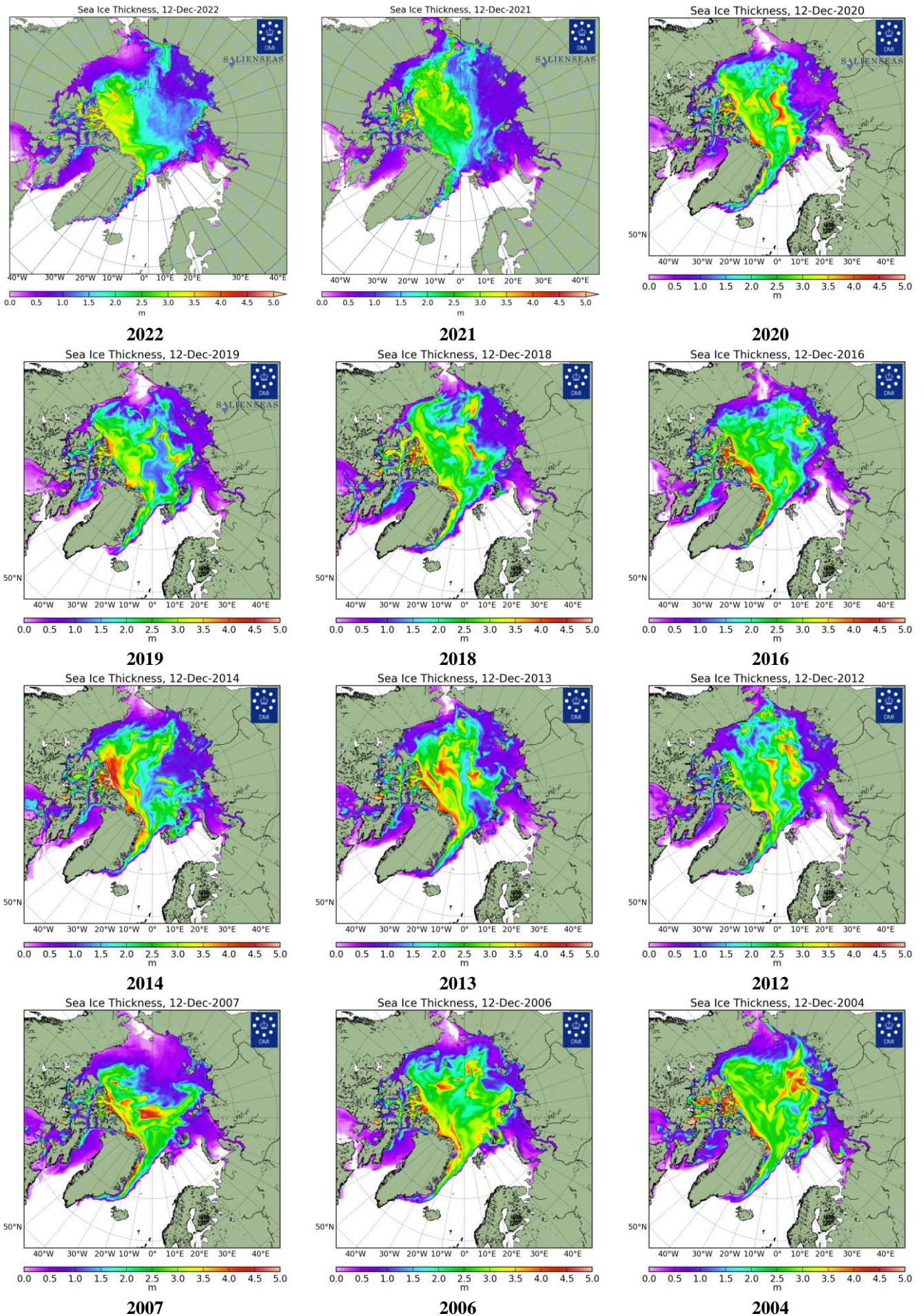


Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана НУСОМ/СІСЕ Датского метеорологического института 12.12 за 2004-2022 гг.

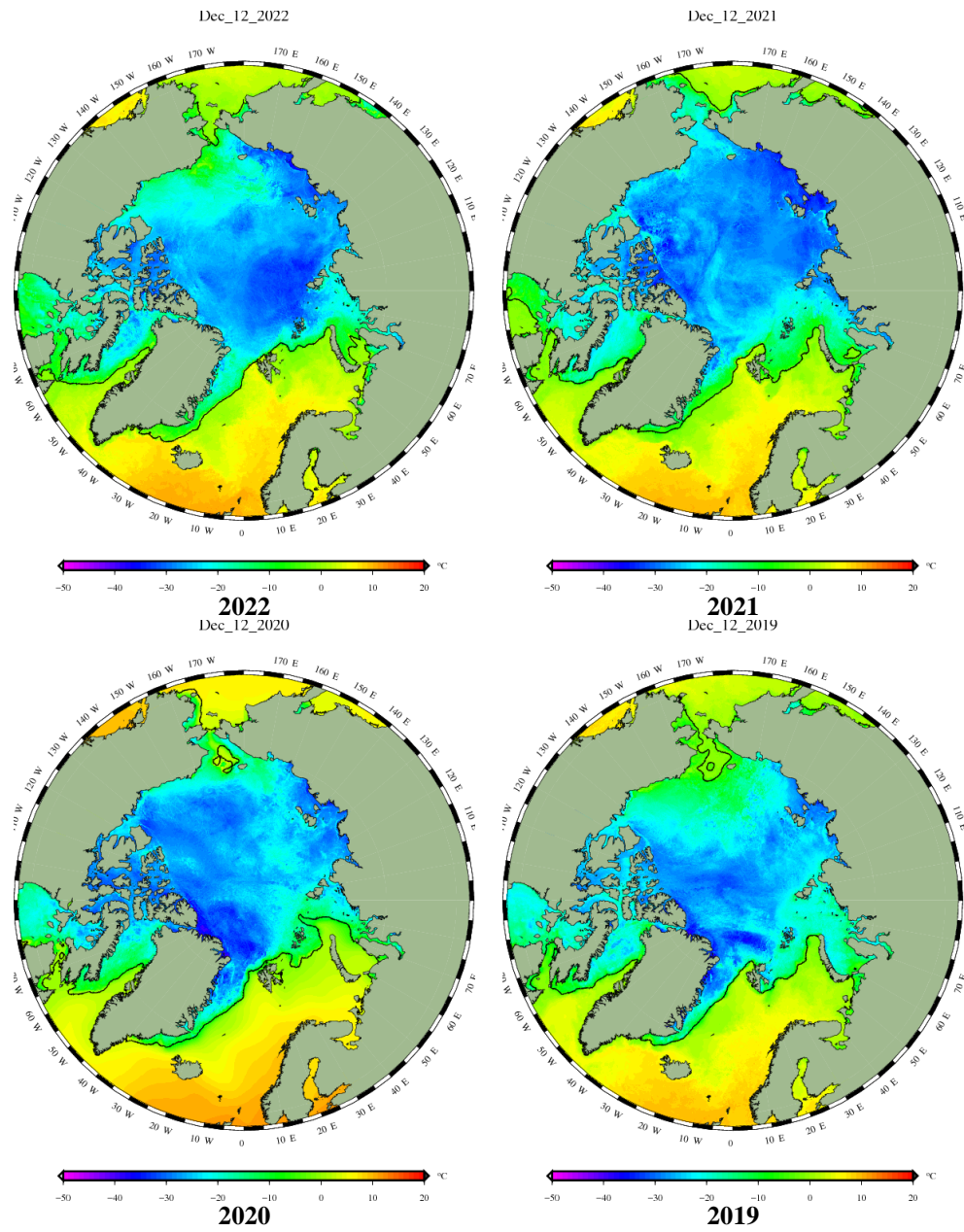


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 10.12-12.12 2019-2022 гг. (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>)

Ice drift speed for 20221206T1200-20221213T1200

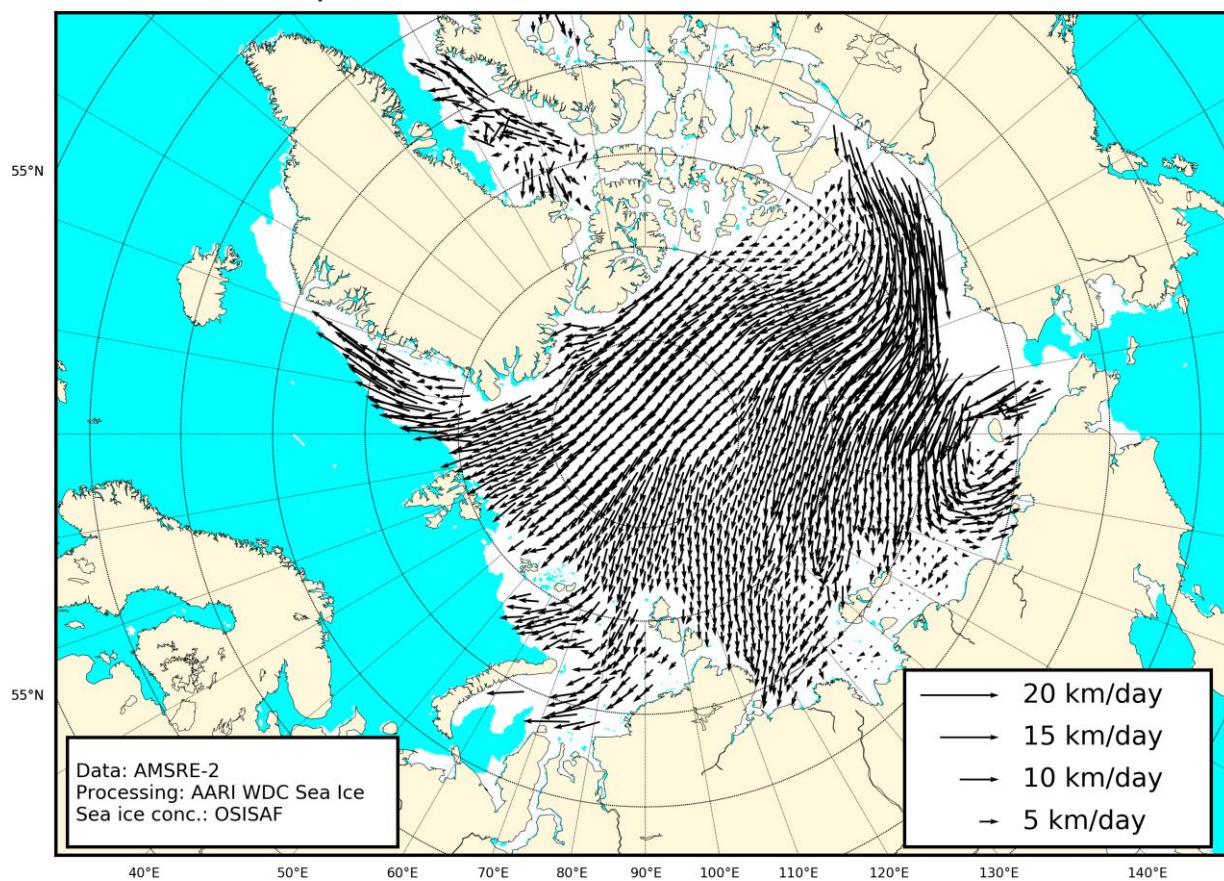


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последние 7 суток, источник данных EUMETSAT OSISAF.

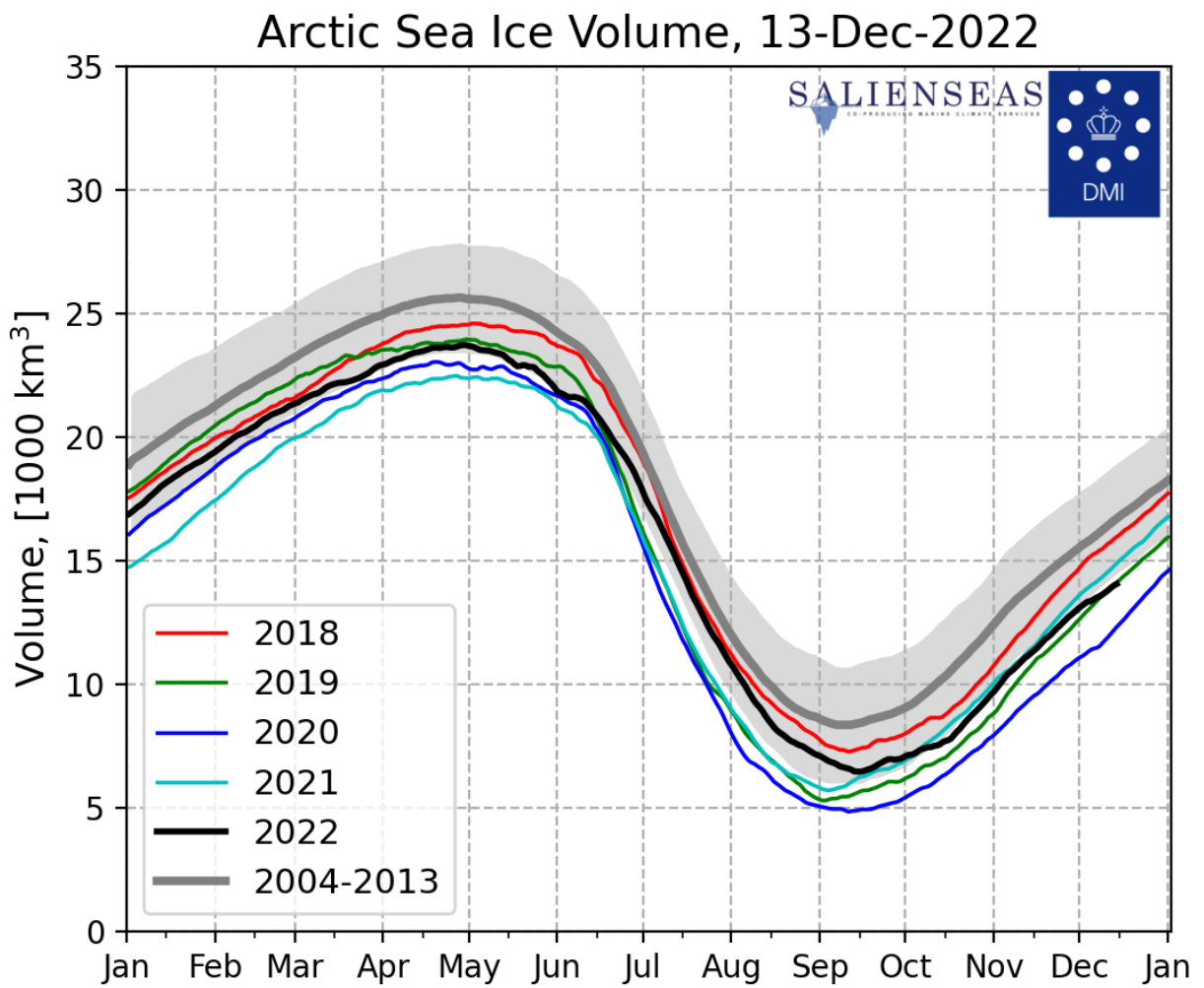
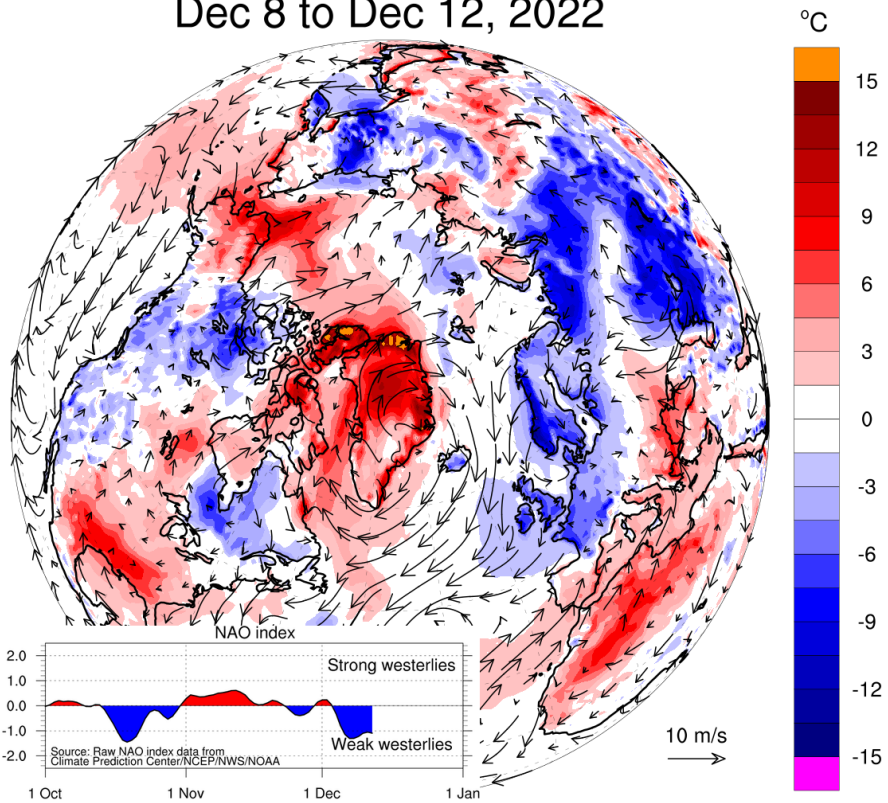


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 13.01.2004 по 13.12.2022 гг.

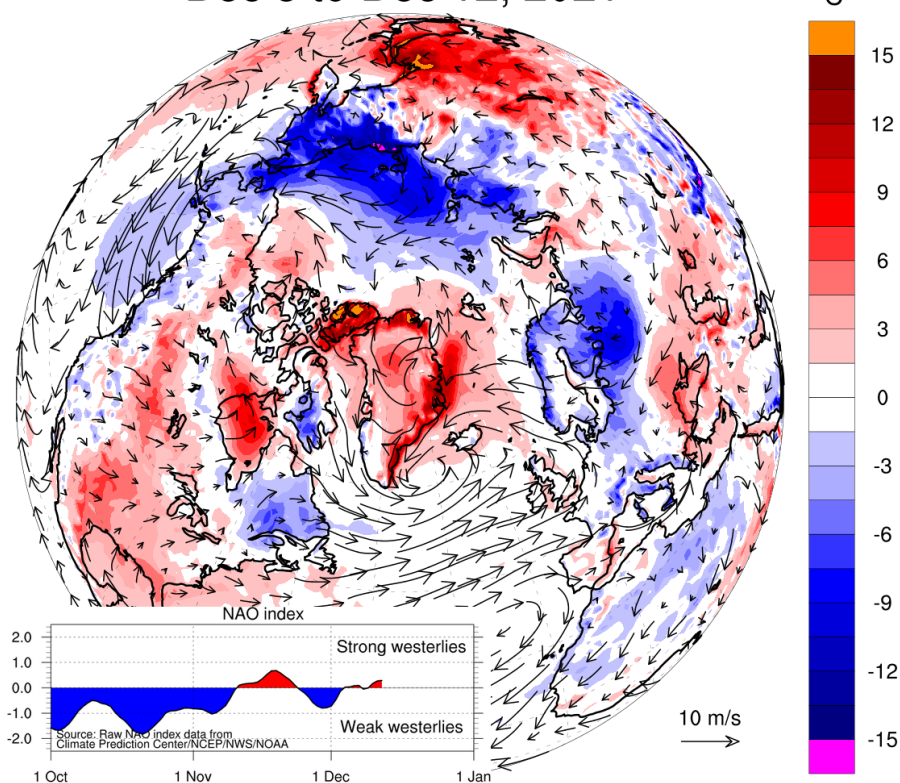
Dec 8 to Dec 12, 2022



ECMWF forecast: 2-m temperature and 10-m wind
T2m anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.dk

Dec 8 to Dec 12, 2021

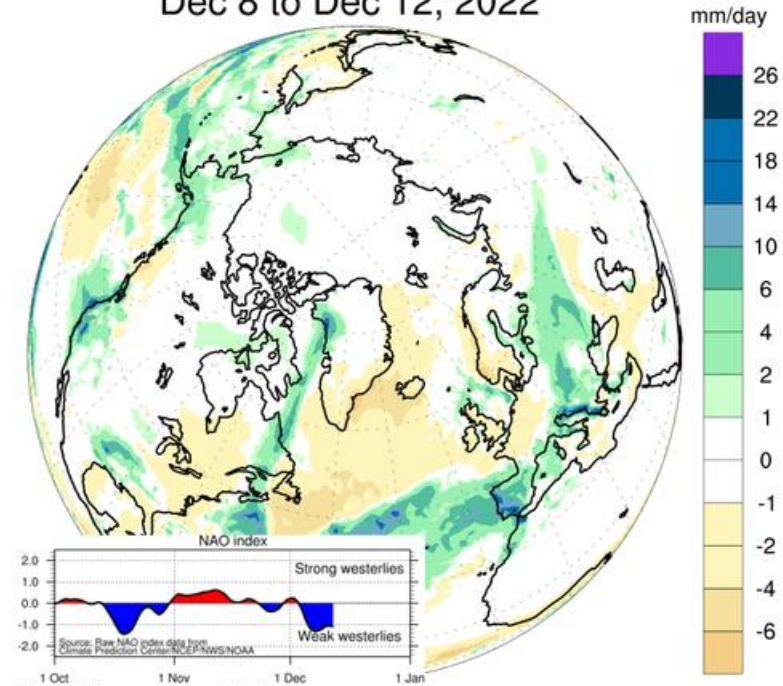


ECMWF forecast: 2-m temperature and 10-m wind
T2m anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.org

Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 08.12 - 12.12 в 2021-2022 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

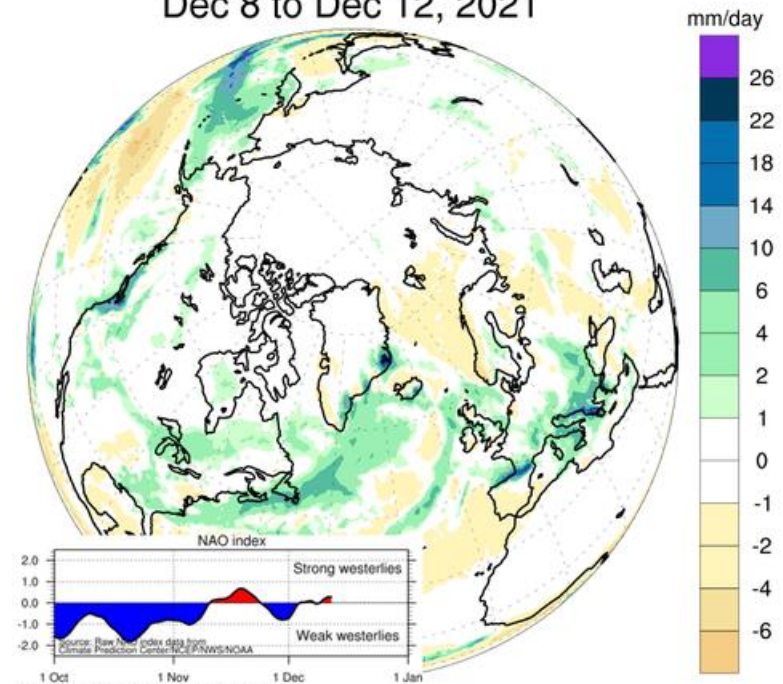
Dec 8 to Dec 12, 2022



ECMWF forecast: Precipitation
Anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.dk

Dec 8 to Dec 12, 2021



ECMWF forecast: Precipitation
Anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.org

Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за 08.12 - 12.12 в 2021-2022 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

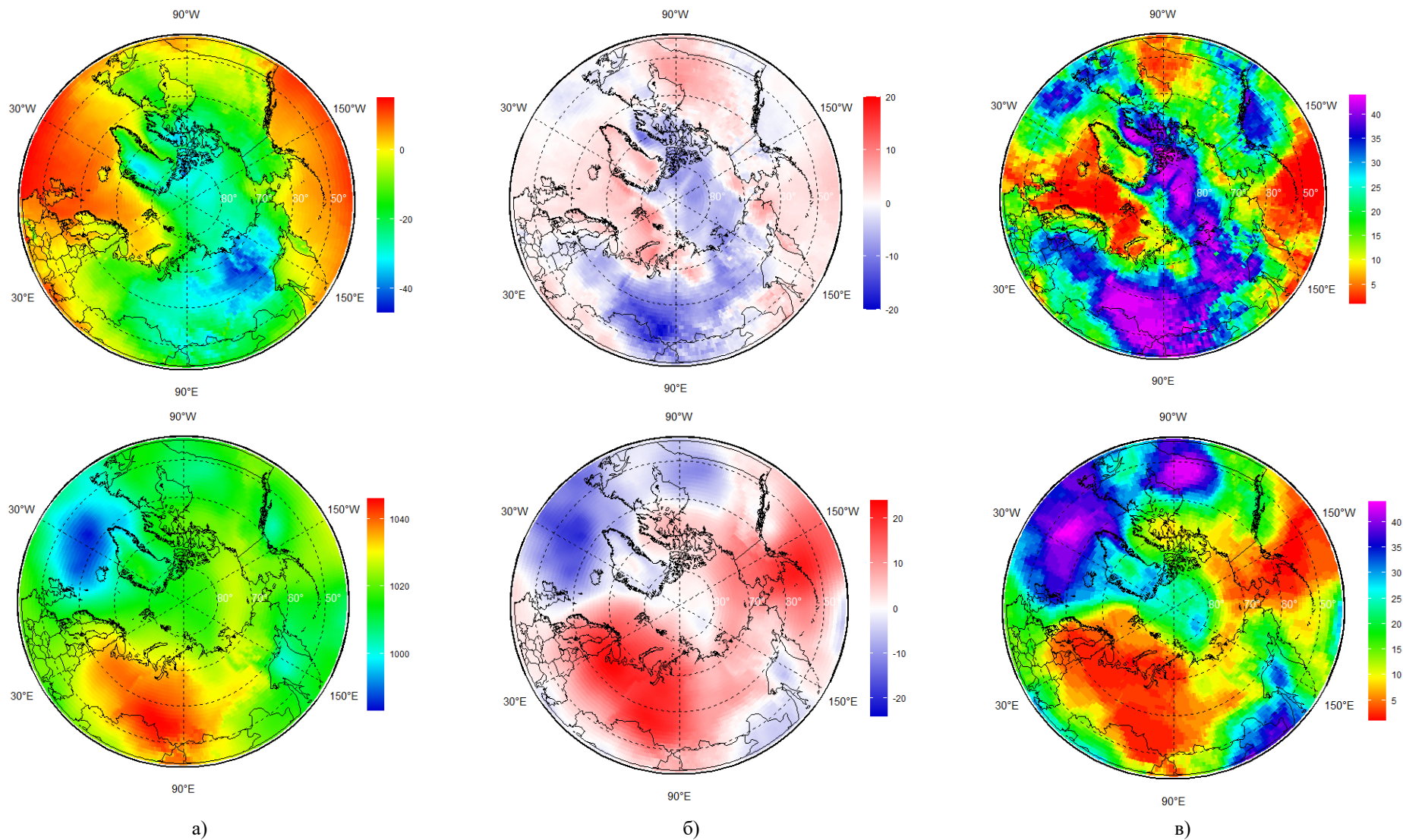


Рисунок 3а – Реанализ ERA5 температуры воздуха на уровне 2м (C°) и атмосферного давления на уровне моря (гПа) за период 23.11 – 29.11.2022 г.: (а) – осредненные значения, (б) – аномалия относительно периода 1991-2020 гг. и (в) – ранг за период 1979-2022 гг.

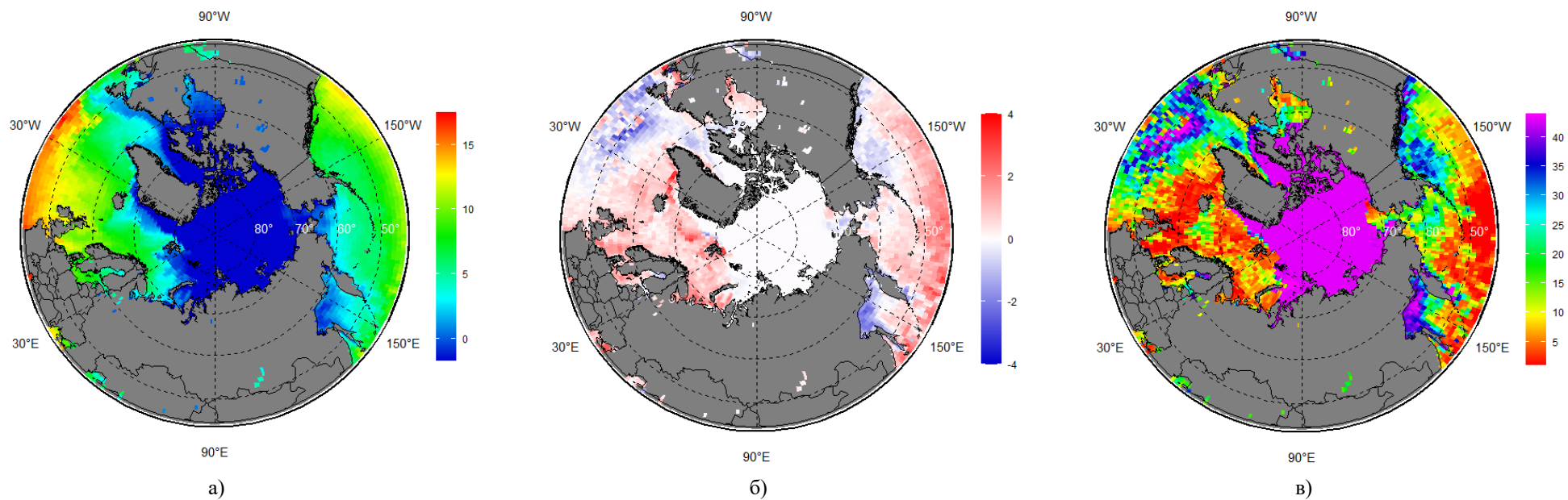


Рисунок 36 – Реанализ ERA5 температуры поверхности воды ($^{\circ}\text{C}$) за период 23.11 – 29.11.2022 г.: (а) – осредненные значения, (б) – аномалия относительно периода 1991-2020 гг. и (в) – ранг за период 1979-2022 гг.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области 05.12 – 11.12.2022 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SMIS

Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)	Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)	Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)	Северный Ледовитый океан	Моря СМП (моря Карское-Чукотское)
Разность	692.3	180.5	180.0	331.8	525.1	37.8
тыс.кв.км/сут.	98.9	25.8	25.7	47.4	75.0	5.4

Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области, 3-х меридиональных секторов и моря СМП за текущие 30 и 7-дневные интервалы, и её аномалии от 2016-2020 гг. и интервалов 2011-2021 гг. и 1978-2021 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	10693.6	337.6	0.6	357.6	562.9	-271.6	186.4	-661.4
		3.3	0.0	3.5	5.6	-2.5	1.8	-5.8
05-11.12	11598.2	293.2	195.3	128.5	426.5	-175.7	115.2	-681.9
		2.6	1.7	1.1	3.8	-1.5	1.0	-5.6

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	2310.1	-7.8	35.8	-391.3	295.4	-332.3	-34.9	-511.5
		-0.3	1.6	-14.5	14.7	-12.6	-1.5	-18.1
05-11.12	2469.8	-48.7	162.3	-394.5	160.8	-418.7	-99.0	-545.3
		-1.9	7.0	-13.8	7.0	-14.5	-3.9	-18.1

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	3483.7	167.0	119.5	161.7	194.6	-72.4	92.7	-20.4
		5.0	3.6	4.9	5.9	-2.0	2.7	-0.6
05-11.12	3701.7	163.4	175.3	228.7	239.5	67.4	151.3	18.4
		4.6	5.0	6.6	6.9	1.9	4.3	0.5

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	4899.8	178.4	-154.6	587.2	73.0	133.0	128.4	-129.5
		3.8	-3.1	13.6	1.5	2.8	2.7	-2.6
05-11.12	5426.7	178.6	-142.4	294.3	26.3	175.6	62.2	-155.1
		3.4	-2.6	5.7	0.5	3.3	1.2	-2.8

Северный Ледовитый океан

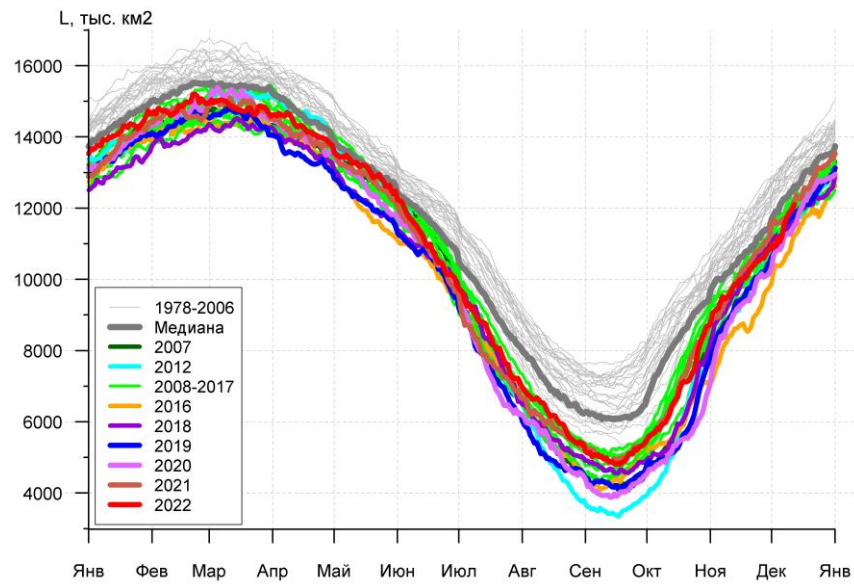
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	9840.1	56.7	-270.8	-40.8	408.4	-257.4	-33.5	-725.8
		0.6	-2.7	-0.4	4.3	-2.5	-0.3	-6.9
05-11.12	10489.4	108.7	-87.7	-209.5	317.3	-128.7	-50.2	-645.7
		1.0	-0.8	-2.0	3.1	-1.2	-0.5	-5.8

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

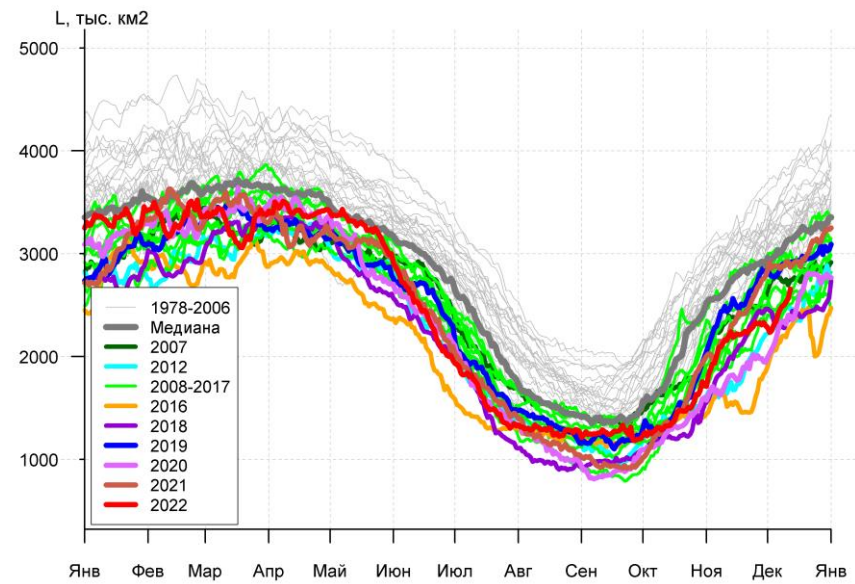
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	2613.4	133.3	4.4	64.8	409.4	-286.7	47.0	-192.1
		5.4	0.2	2.5	18.6	-9.9	1.8	-6.8
05-11.12	2741.2	23.6	13.2	-64.3	291.4	-236.9	-16.3	-180.6
		0.9	0.5	-2.3	11.9	-8.0	-0.6	-6.2

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

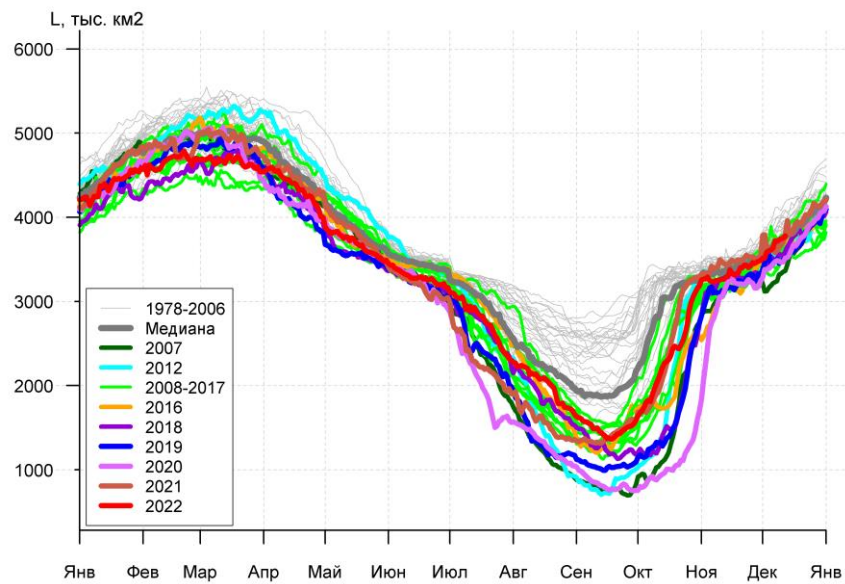
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	10379.4 05.12.2016	13534.4 11.12.1978	12280.1	12282.5
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	2067.6 05.12.2016	3843.8 09.12.1980	3015.2	3027.4
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	3189.0 05.12.2007	4135.1 11.12.1998	3683.3	3671.1
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	4677.7 05.12.2010	6217.0 11.12.1982	5581.8	5582.6
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	9483.5 05.12.2016	12144.5 11.12.1978	11135.1	11208.2
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	2328.1 05.12.2020	3025.9 05.12.1979	2921.8	2987.7



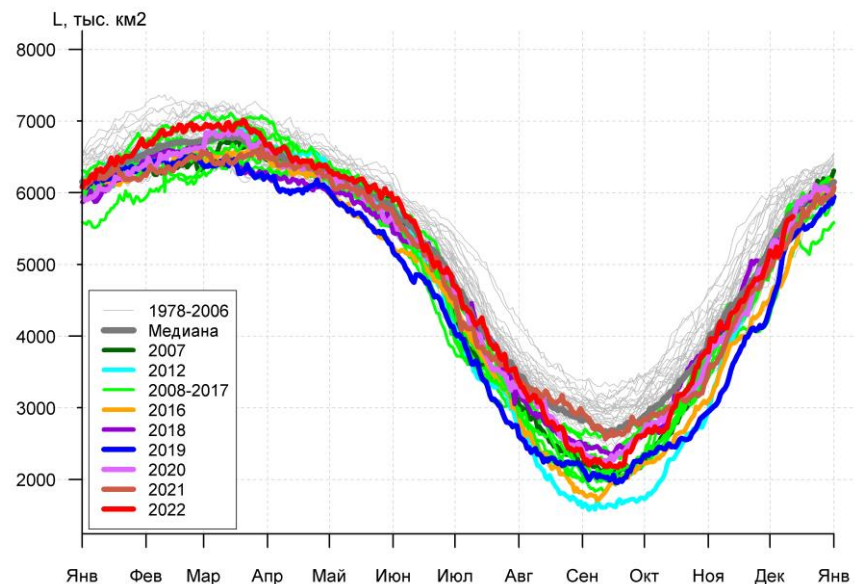
а)



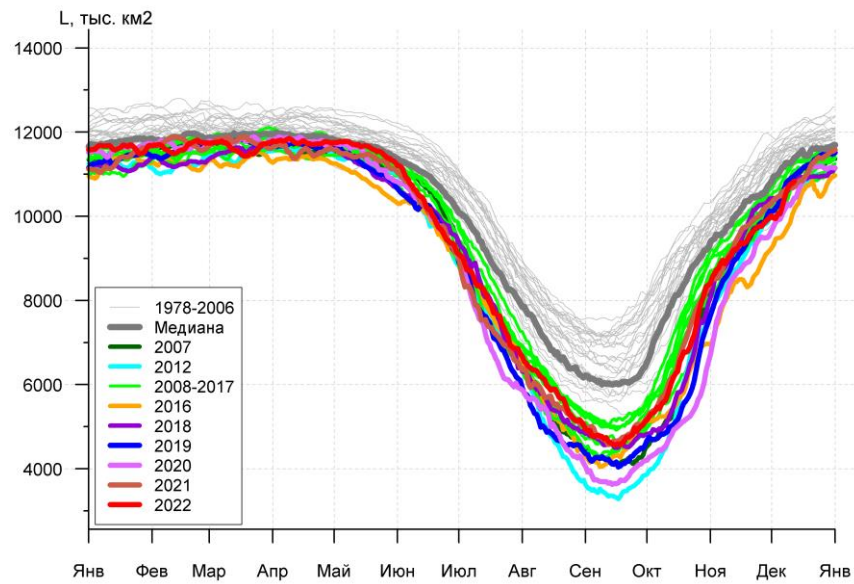
б)



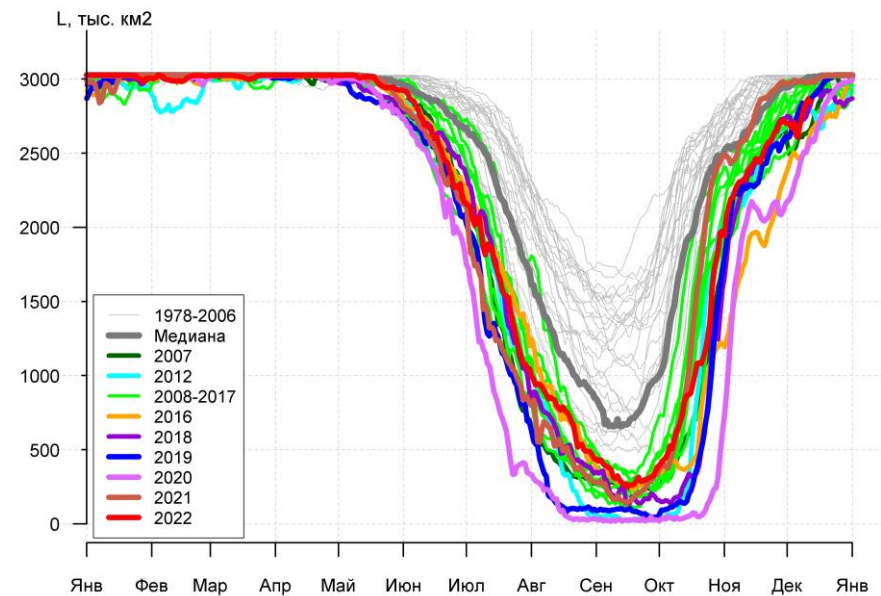
в)



г)



д)



е)

Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 11.12.2022 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – Карское моря), в) сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых – Чукотское и Берингово, Охотское), г) сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика), д) Северный Ледовитый океан, е) Северный морской путь (Карское - Чукотское моря).

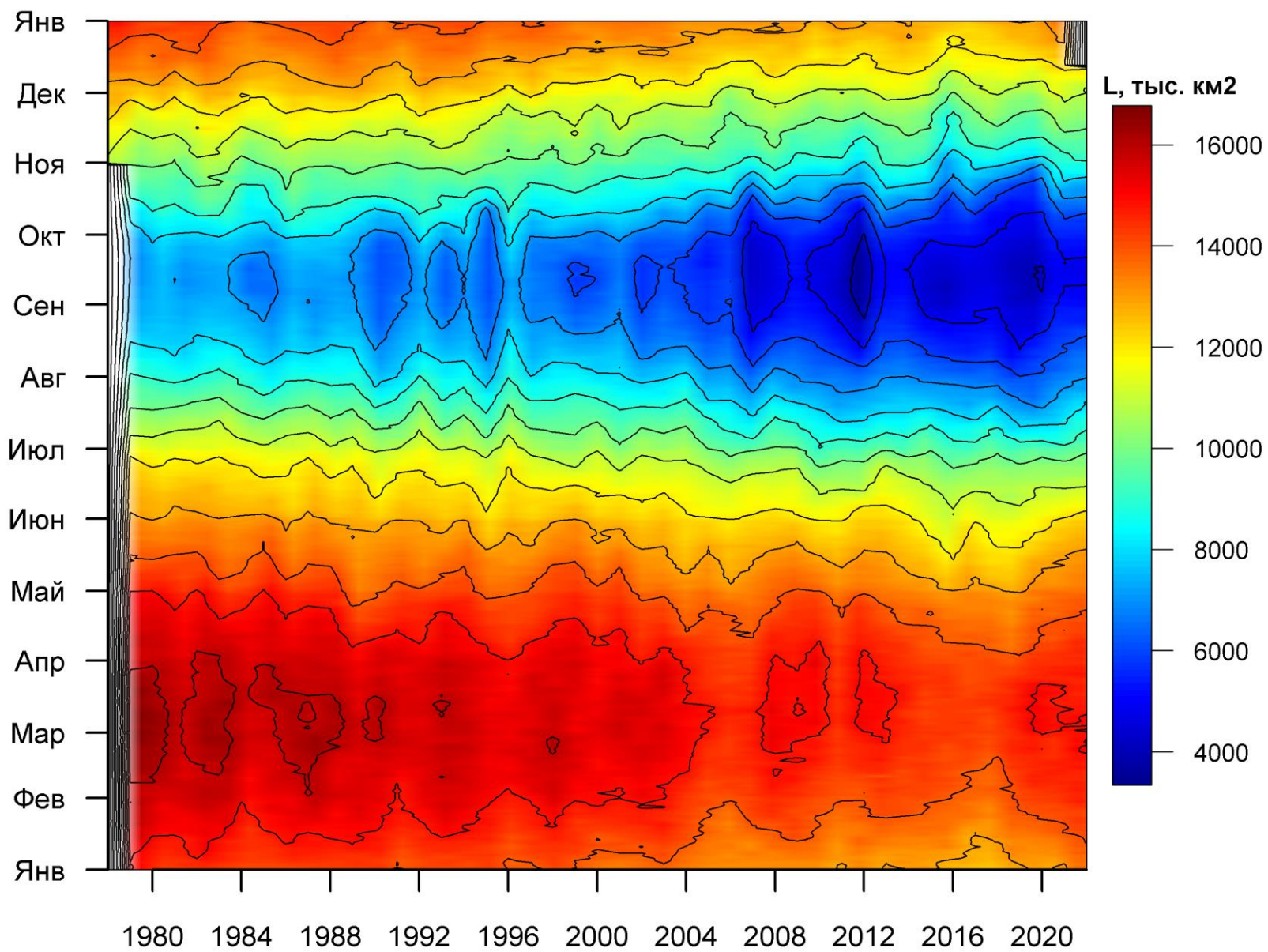


Рисунок 36 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 11.12.2022 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Южный океан

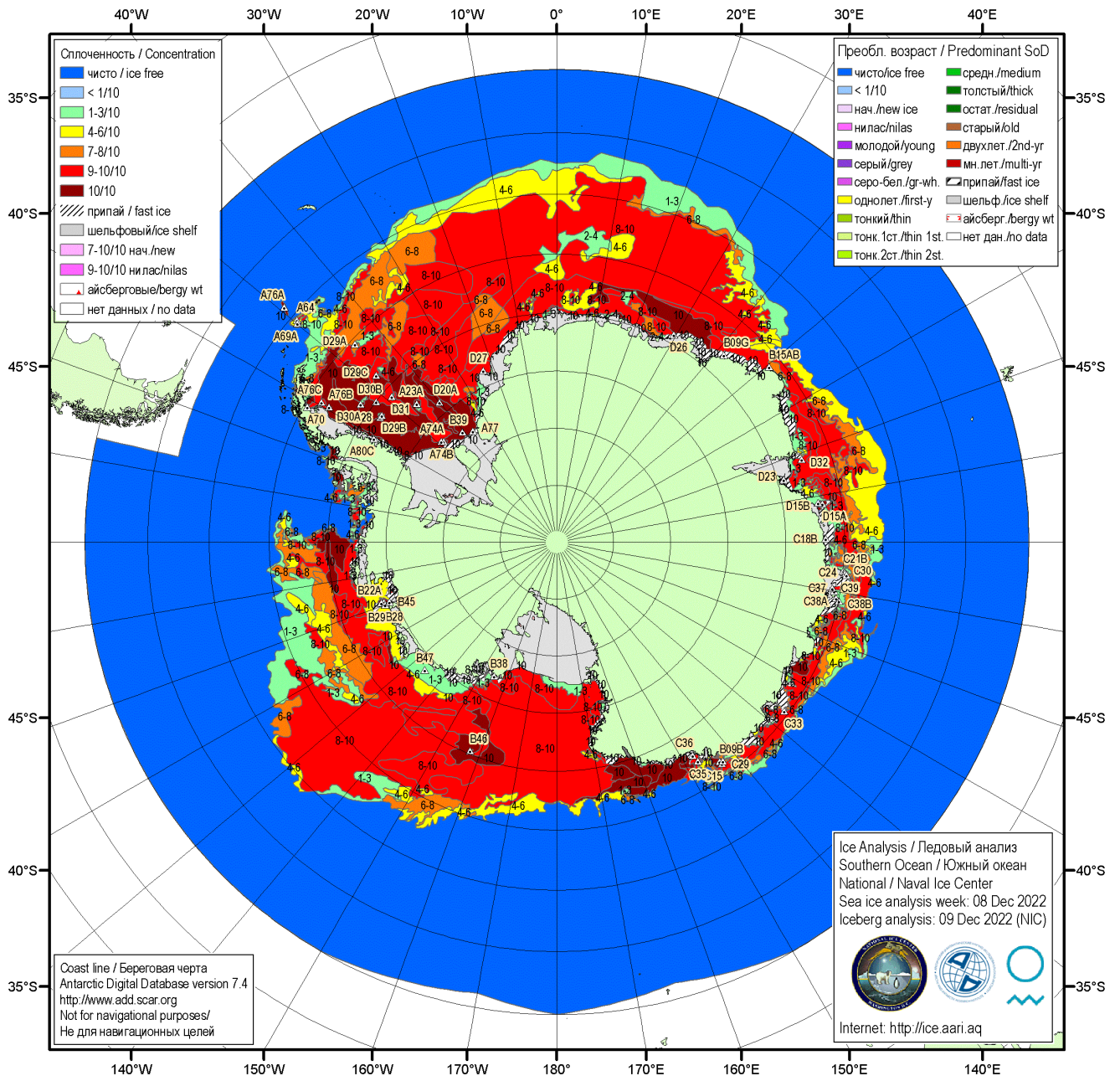


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 08.12.2022 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана ААНИИ, НЛЦ США и НМИ.

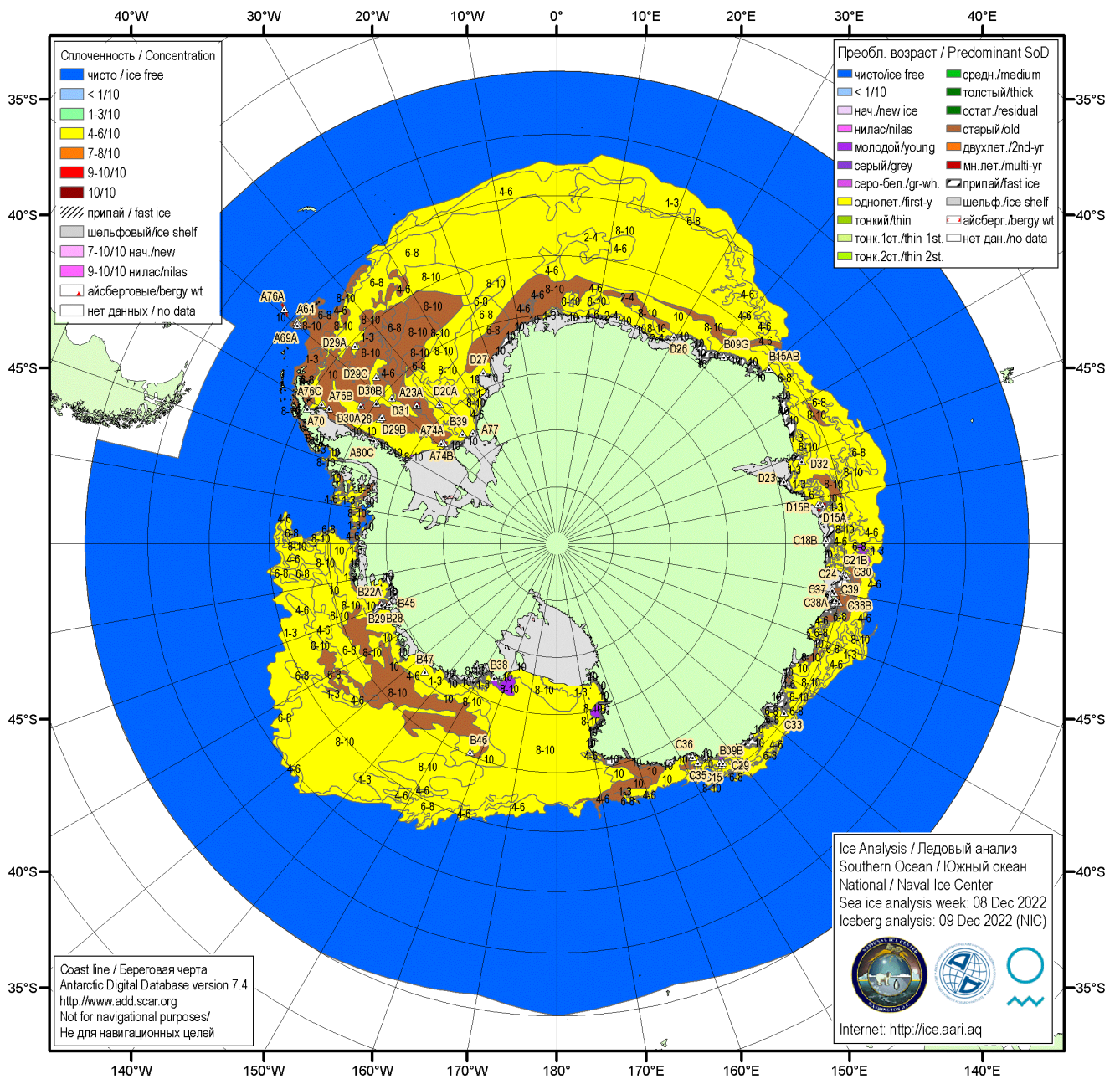


Рисунок 5в – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе ледового анализа за 08.12.2022 в рамках проекта совместного ледового картирования Южного океана АНИИ, НЛЦ США и НМИ.

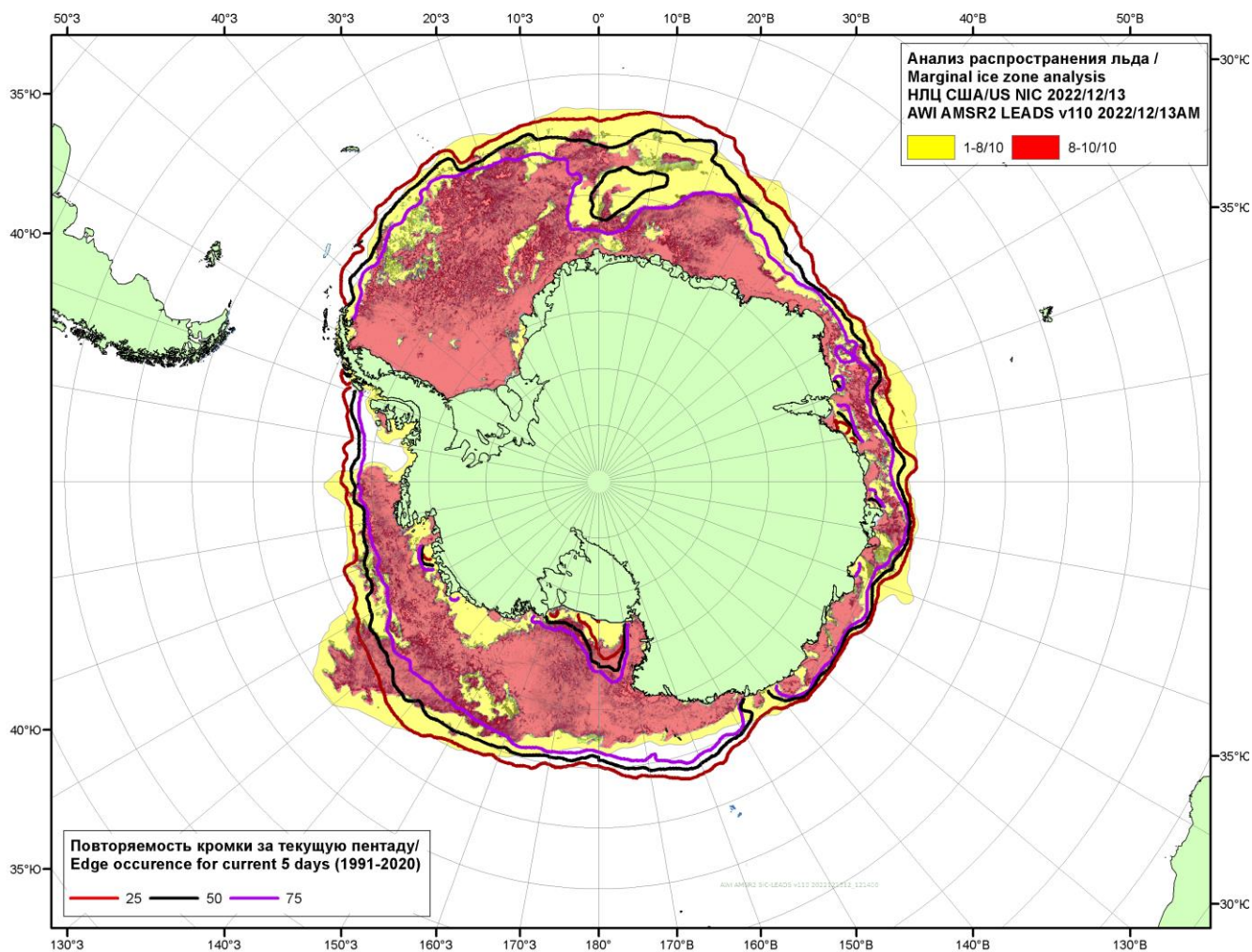


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 13.12.2022 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM), совмещенное с положением разрежений на основе данных ИСЗ AMSR2 за 13.12.2022 (AWI, v110).

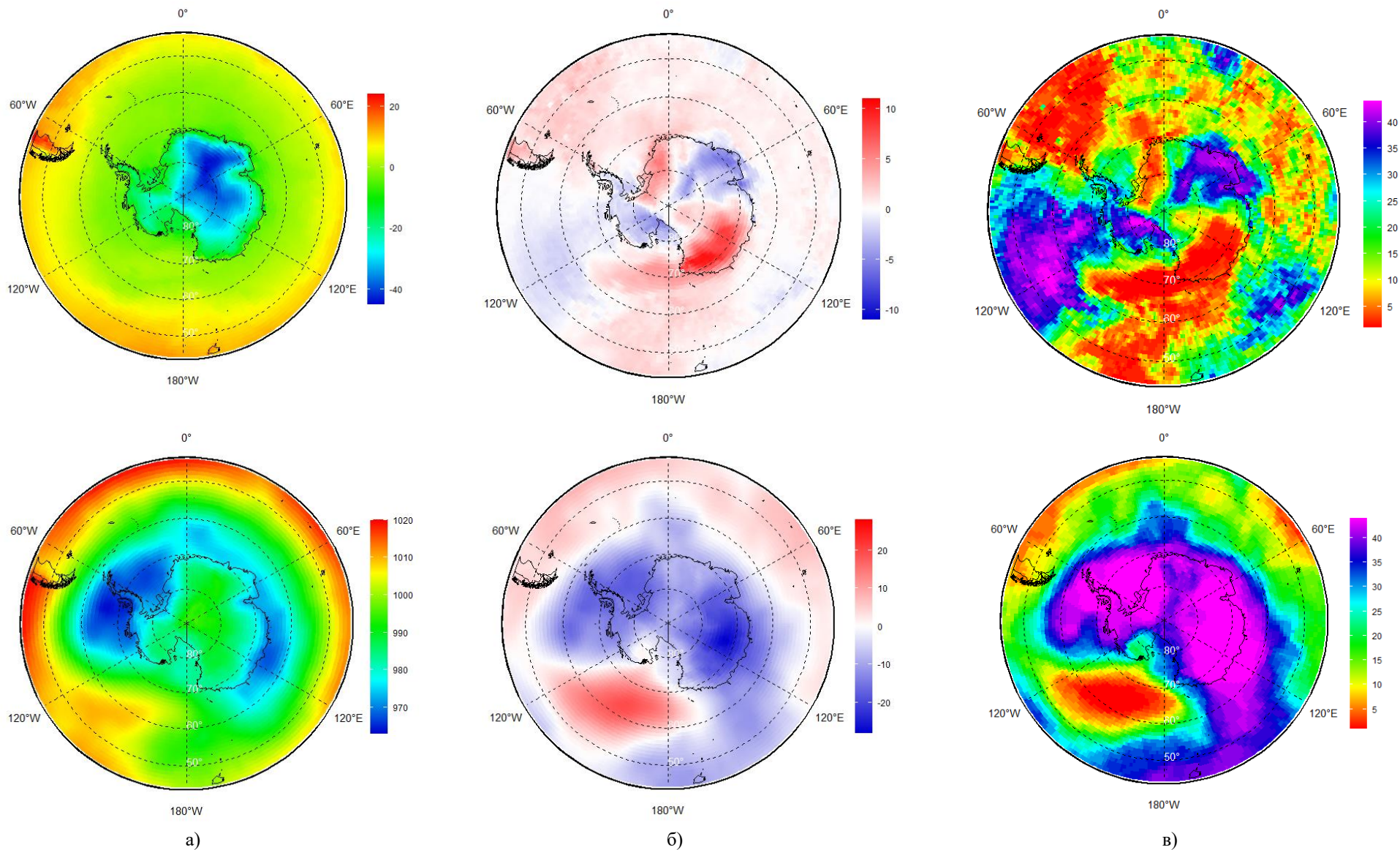


Рисунок 6а – Реанализ ERA5 температуры воздуха на уровне 2м (C°) и атмосферного давления на уровне моря (гПа) за период 23.11 – 29.11.2022 г.: (а) -средненные значения, (б) – аномалия относительно периода 1991-2020 гг. и (в) – ранг за период 1979-2022 гг.

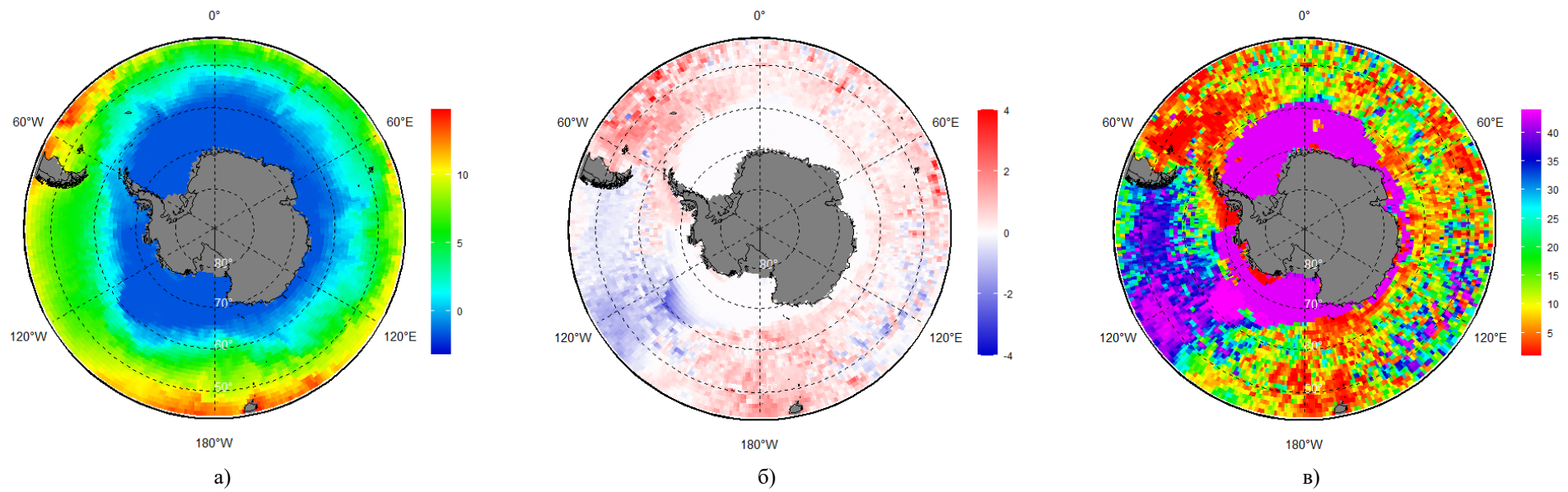
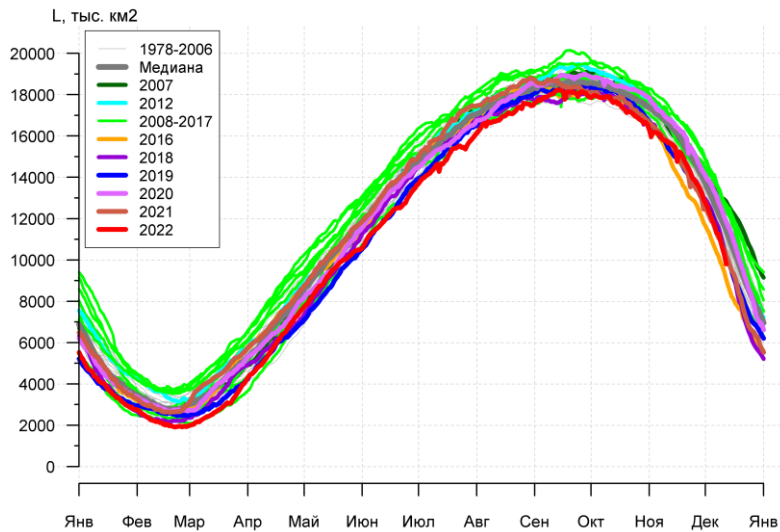


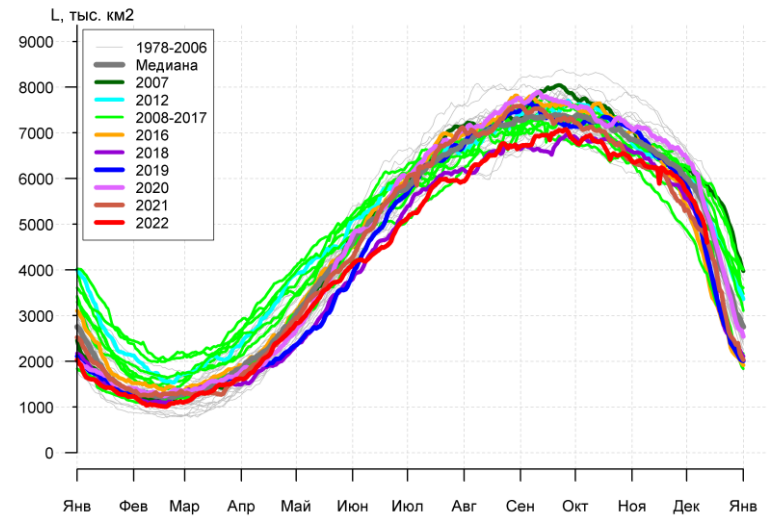
Рисунок 66 – Реанализ ERA5 температуры поверхности воды (C°) за период 23.11 – 29.11.2022 г.: (а) – осредненные значения, (б) – аномалия относительно периода 1991-2020 гг. и (в) – ранг за период 1979-2022 гг.

Таблица 4 – Линейные размеры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ за 25.02.2021 / Table 4 – Southern Ocean tabular icebergs linear dimensions based on AARI analysis for 2021-02-25

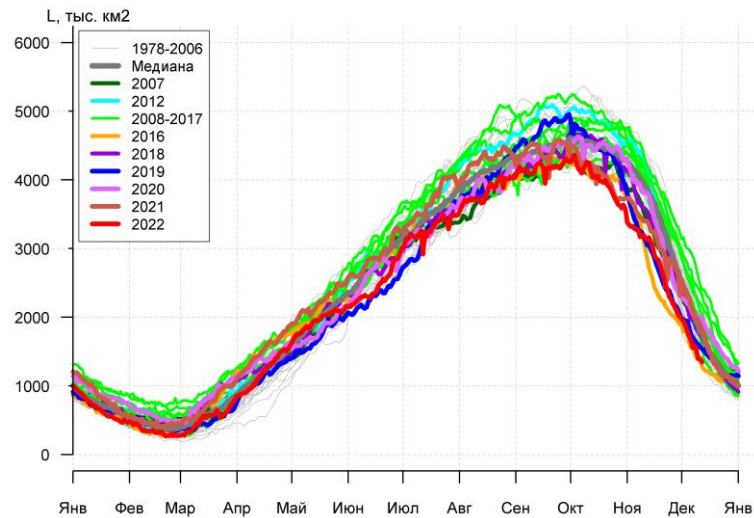
Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km	Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km
A23A	74	63	3996	C36	41	28	147
D15A	94	44	3587	D27	15	9	147
B22A	70	44	3192	A63	20	6	144
D28	54	35	1743	A68K	19	4	142
D15B	61	22	1185	B45	13	11	141
A68A	67	24	894	B42	22	7	138
B09B	44	15	603	A68I	35	6	122
D20A	35	17	455	B46	19	7	111
A64	24	17	346	B15AB	20	7	109
C15	22	15	341	B29	20	9	108
A68E	48	13	334	B39	15	7	105
C21B	20	15	317	A68P	48	11	99
A68M	54	19	287	A68N	48	11	97
A69A	19	17	264	C30	17	6	93
C18B	35	7	243	C33	15	7	88
B50	28	11	232	B38	11	7	87
B09I	22	11	211	C24	20	4	85
B09G	20	13	200	C31	17	6	84
B28	17	11	196	C29	9	9	83
B47	22	9	182	B37	15	6	82
A73	17	9	181	A71	15	6	72
A72	20	7	172	B40	11	9	71
A69B	19	13	169	A68G	48	11	64
D23	15	11	164	B49	19	9	60
A70	15	9	159	A68J	24	4	56
D26	35	4	149	A68O	48	11	55
D21B	19	7	147	A68H	20	9	31
C35	13	9	147	A68P	24	4	11



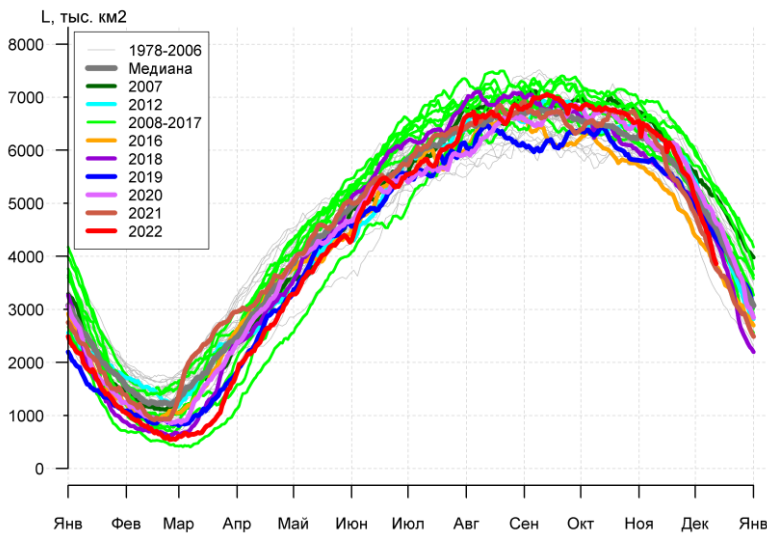
а)



б)



в)



г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 11.12.2022 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)

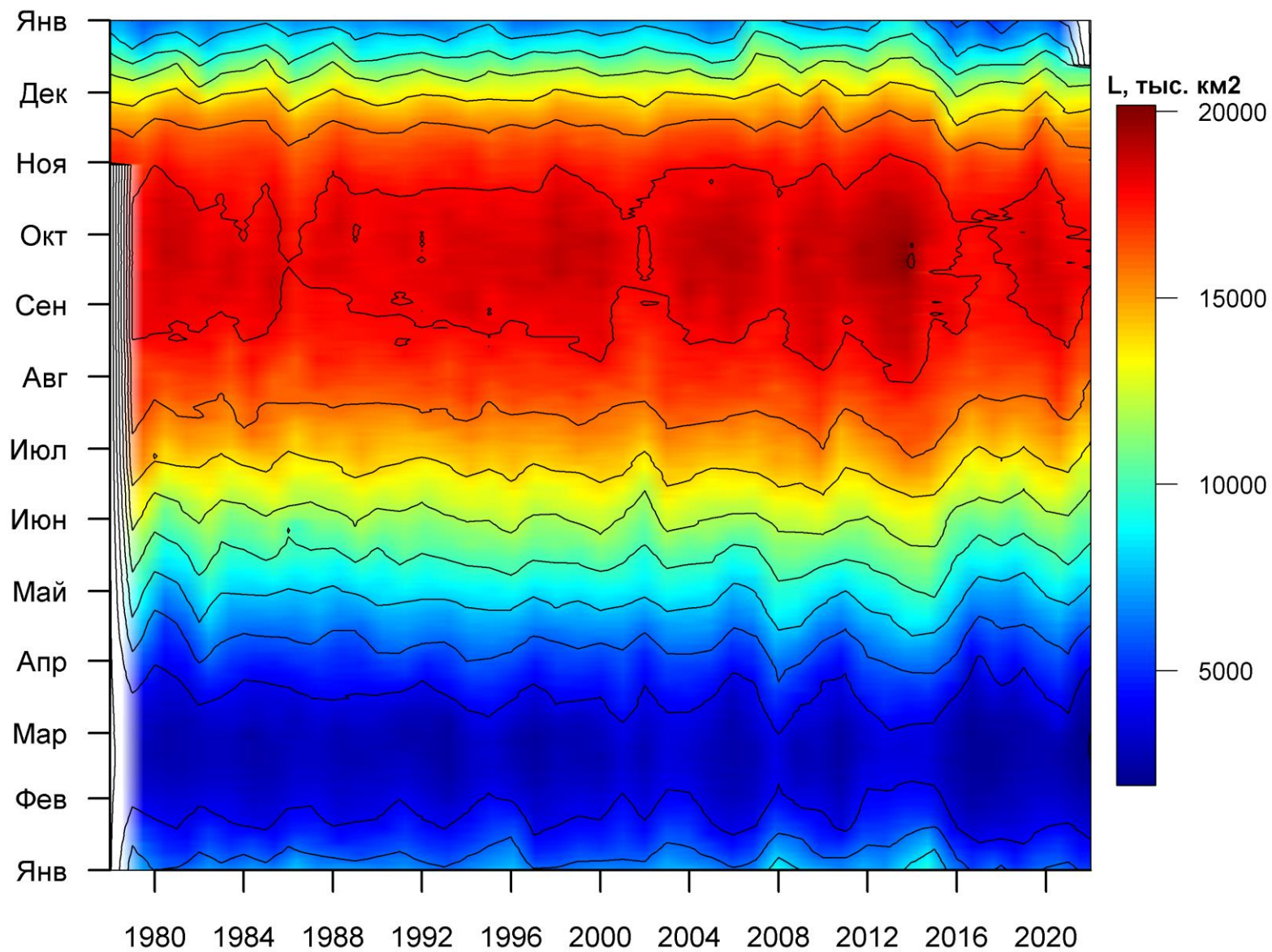


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 – 11.12.2022 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 05.12 – 11.12.2022г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индокоеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-1644.7	-498.9	-407.1	-738.7
тыс.кв.км/сут.	-235.0	-71.3	-58.2	-105.5

Таблица 6 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2016-2020 гг. и интервалов 2011-2021 гг. и 1978-2021 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	13434.5	217.8	-30.4	154.3	-1321.7	197.2	-496.5	-813.0
		1.6	-0.2	1.2	-9.0	1.5	-3.6	-5.7
05-11.12	11130.9	-36.9	-320.3	-91.8	-1680.6	10.9	-754.5	-1069.7
		-0.3	-2.8	-0.8	-13.1	0.1	-6.3	-8.8

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	5824.7	788.6	149.6	-80.6	-655.5	272.0	-74.7	-231.0
		15.7	2.6	-1.4	-10.1	4.9	-1.3	-3.8
05-11.12	5226.2	953.8	278.6	235.0	-599.1	318.8	-20.4	-221.6
		22.3	5.6	4.7	-10.3	6.5	-0.4	-4.1

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	2246.7	-474.7	-401.4	-11.9	-436.9	-415.8	-391.2	-565.3
		-17.4	-15.2	-0.5	-16.3	-15.6	-14.8	-20.1
05-11.12	1550.3	-417.2	-339.0	-127.7	-512.1	-502.6	-361.5	-464.6
		-21.2	-17.9	-7.6	-24.8	-24.5	-18.9	-23.1

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг
12.11-11.12	5363.1	-96.0	221.4	246.9	-229.3	341.0	-30.6	-16.7
		-1.8	4.3	4.8	-4.1	6.8	-0.6	-0.3
05-11.12	4354.3	-573.5	-259.9	-199.1	-569.4	194.7	-372.6	-383.5
		-11.6	-5.6	-4.4	-11.6	4.7	-7.9	-8.1

Таблица 7 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по Южный Океан

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	9449.5 11.12.2016	14171.0 05.12.2010	12200.6	12254.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	3959.9 11.12.2017	6429.7 05.12.2002	5447.9	5548.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	1346.5 11.12.1986	2986.1 05.12.2010	2014.9	2010.2

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
05-11.12	3406.4 11.12.1979	5805.7 05.12.1998	4737.8	4726.9

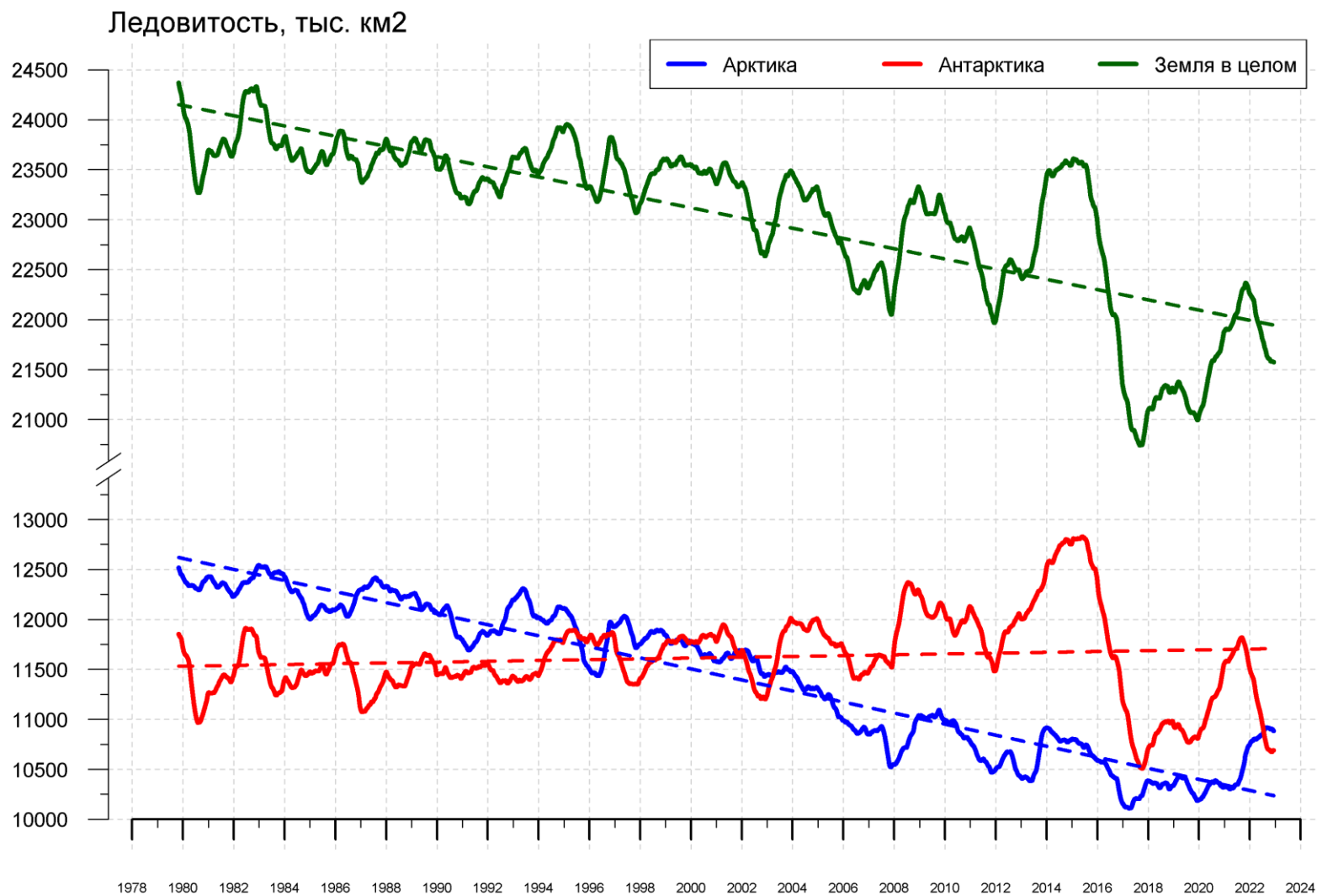


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 04.12.2022 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

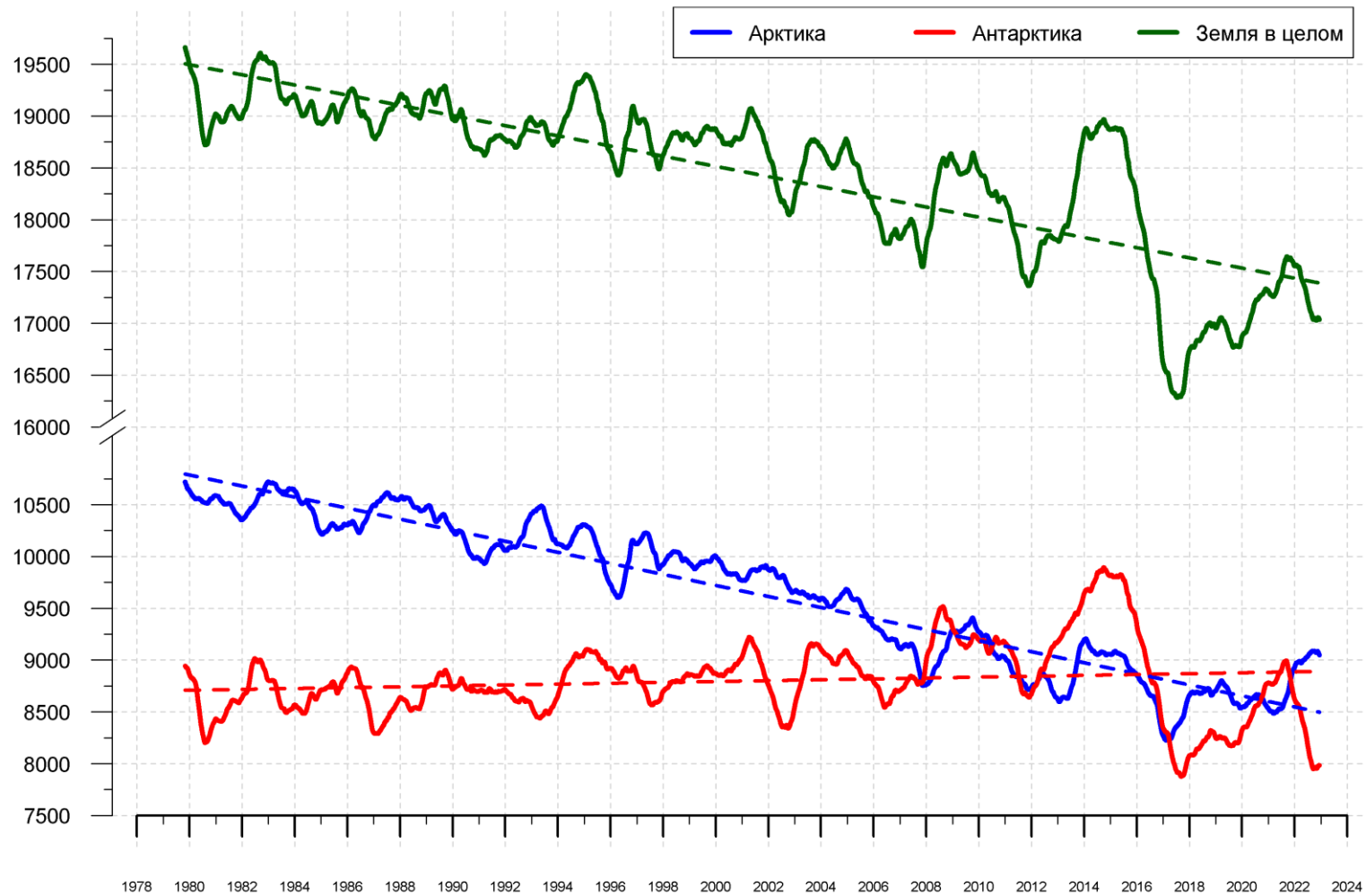


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 11.12.2022 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

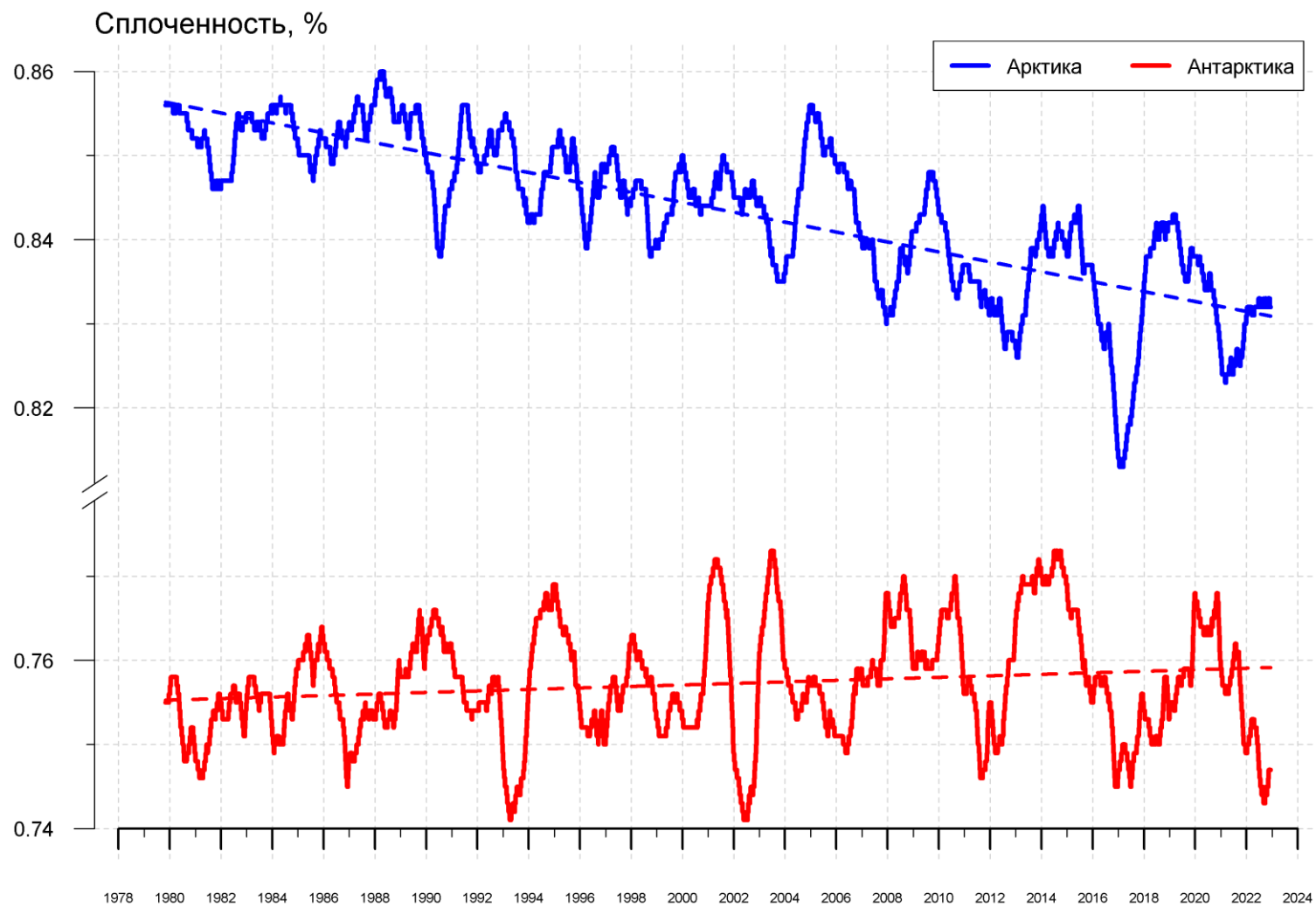


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 11.12.2022 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана

Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной полярной области и её отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2020 гг.

05-11.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2022гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	11598.2	58.4	39.4	932.2	426.5	-175.7	115.2	-681.9	10379.4	13534.4	12280.1	12282.5
		0.5	0.3	8.7	3.8	-1.5	1.0	-5.6	05.12.2016	11.12.1978		
Сектор 45°W-95°E	2469.8	-280.6	44.3	300.4	160.8	-418.7	-99.0	-545.3	2067.6	3843.8	3015.2	3027.4
		-10.2	1.8	13.8	7.0	-14.5	-3.9	-18.1	05.12.2016	09.12.1980		
Гренландское море	567.0	-75.4	-14.2	73.4	-82.9	28.9	-4.8	-91.2	464.7	1042.8	658.2	624.7
		-11.7	-2.4	14.9	-12.7	5.4	-0.8	-13.9	07.12.2002	11.12.1988		
Баренцево море	187.4	-111.9	-51.5	32.1	31.1	-296.2	-74.4	-294.6	86.8	885.7	481.9	502.2
		-37.4	-21.6	20.6	19.9	-61.2	-28.4	-61.1	05.12.2015	11.12.1978		
Карское море	673.9	-76.9	97.1	172.8	219.0	-117.5	-22.2	-105.4	379.9	839.2	779.3	828.2
		-10.2	16.8	34.5	48.1	-14.8	-3.2	-13.5	05.12.2020	05.12.1978		
Сектор 95°E-170°W	3701.7	432.7	143.2	60.9	239.5	67.4	151.3	18.4	3189.0	4135.1	3683.3	3671.1
		13.2	4.0	1.7	6.9	1.9	4.3	0.5	05.12.2007	11.12.1998		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	673.0	674.3	674.3	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	09.12.1991	05.12.1978		
Восточно-Сибирское море	915.1	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	851.1	915.1	914.5	915.1
		2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	05.12.2007	05.12.1978		
Чукотское море	477.9	182.2	-119.4	67.2	72.4	-119.4	5.8	-75.8	249.6	597.3	553.7	597.3
		61.6	-20.0	16.4	17.8	-20.0	1.2	-13.7	05.12.2007	05.12.1979		
Берингово море	69.6	-1.9	-256.4	-75.8	-21.5	-218.2	-71.7	-180.9	49.4	587.9	250.5	253.6
		-2.7	-78.7	-52.1	-23.6	-75.8	-50.8	-72.2	05.12.2017	11.12.1988		
Сектор 170°W-45°W	5426.7	-93.6	-148.1	571.0	26.3	175.6	62.2	-155.1	4677.7	6217.0	5581.8	5582.6
		-1.7	-2.7	11.8	0.5	3.3	1.2	-2.8	05.12.2010	11.12.1982		
Море Бофорта	485.6	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-0.9	-1.0	481.5	486.6	486.6	486.6
		-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	06.12.2022	05.12.1978		
Гудзонов залив	637.6	-107.2	-11.3	434.7	-43.1	297.4	36.7	-18.0	102.3	839.0	655.6	695.8
		-14.4	-1.7	214.2	-6.3	87.4	6.1	-2.8	05.12.2016	05.12.1978		
Море Лабрадор	2.3	-1.2	-14.7	-4.7	-5.6	-6.4	-8.0	-21.4	0.0	150.7	23.7	10.3
		-34.1	-86.4	-66.9	-70.8	-73.5	-77.6	-90.2	08.12.2006	11.12.1978		
Дейвисов пролив	251.3	-38.3	-4.4	-34.3	58.2	93.5	0.6	-34.5	86.0	474.3	285.8	290.8
		-13.2	-1.7	-12.0	30.1	59.2	0.2	-12.1	05.12.2010	05.12.1982		
Канадский архипелаг	1126.4	-41.4	25.7	96.0	96.5	104.3	30.9	6.3	875.6	1190.1	1120.1	1141.5
		-3.5	2.3	9.3	9.4	10.2	2.8	0.6	05.12.2010	05.12.1978		

12.11-11.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2022гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	10693.6	4.2	316.3	1156.4	562.9	-271.6	186.4	-661.4	8531.2	13534.4	11355.0	11372.0
		0.0	3.0	12.1	5.6	-2.5	1.8	-5.8	12.11.2016	11.12.1978		
Сектор 45°W-95°E	2310.1	-251.7	229.0	537.5	295.4	-332.3	-34.9	-511.5	1455.4	3843.8	2821.6	2879.5
		-9.8	11.0	30.3	14.7	-12.6	-1.5	-18.1	19.11.2016	09.12.1980		
Гренландское море	514.0	-120.7	-47.1	66.7	-89.4	31.2	-16.1	-99.4	368.6	1042.8	613.4	593.6
		-19.0	-8.4	14.9	-14.8	6.5	-3.0	-16.2	17.11.2017	11.12.1988		
Баренцево море	150.6	-57.2	28.9	69.7	75.8	-236.8	-49.9	-268.0	4.5	885.7	418.7	451.3
		-27.5	23.7	86.0	101.2	-61.1	-24.9	-64.0	13.11.2020	11.12.1978		
Карское море	647.3	-68.0	229.8	340.3	268.8	-82.6	27.6	-94.3	131.4	839.2	741.7	789.6
		-9.5	55.1	110.8	71.0	-11.3	4.5	-12.7	18.11.2016	12.11.1982		
Сектор 95°E-170°W	3483.7	255.1	14.4	95.9	194.6	-72.4	92.7	-20.4	3057.5	4135.1	3504.1	3491.3
		7.9	0.4	2.8	5.9	-2.0	2.7	-0.6	12.11.2014	11.12.1998		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.1	8.1	0.7	0.0	0.8	0.2	613.0	674.3	674.1	674.3
		0.0	0.0	1.2	0.1	0.0	0.1	0.0	21.11.2016	12.11.1979		
Восточно-Сибирское море	915.1	23.0	0.0	1.9	4.2	0.0	4.8	1.7	820.1	915.1	913.4	915.1
		2.6	0.0	0.2	0.5	0.0	0.5	0.2	12.11.2014	12.11.1978		
Чукотское море	376.6	111.4	-194.9	64.0	135.6	-204.1	13.7	-99.6	25.7	597.3	476.3	542.3
		42.0	-34.1	20.5	56.3	-35.1	3.8	-20.9	13.11.2019	12.11.1994		
Берингово море	60.1	-3.1	-149.6	-15.7	17.0	-161.5	-28.1	-98.1	3.0	587.9	158.2	124.4
		-4.9	-71.3	-20.7	39.3	-72.9	-31.9	-62.0	21.11.2018	11.12.1988		
Сектор 170°W-45°W	4899.8	0.8	73.0	523.0	73.0	133.0	128.4	-129.5	3527.9	6217.0	5029.3	5031.7
		0.0	1.5	11.9	1.5	2.8	2.7	-2.6	12.11.2019	11.12.1982		
Море Бофорта	480.1	-4.5	-6.5	0.3	-6.1	-4.7	-4.3	-5.8	438.8	486.6	485.9	486.6
		-0.9	-1.3	0.1	-1.3	-1.0	-0.9	-1.2	13.11.2016	12.11.1978		
Гудзонов залив	296.1	-84.5	-14.4	206.3	-139.9	175.4	-38.3	-102.9	8.9	839.0	398.9	365.4
		-22.2	-4.6	229.9	-32.1	145.3	-11.5	-25.8	16.11.2021	23.11.1986		
Море Лабрадор	2.6	-3.7	-4.0	-1.5	-2.4	-3.5	-2.8	-11.6	0.0	150.7	14.2	8.4
		-58.9	-60.6	-36.5	-48.2	-57.3	-51.6	-81.6	12.11.2021	11.12.1978		
Дейвисов пролив	246.7	36.5	104.5	88.8	155.2	152.6	78.0	34.3	5.4	497.5	212.4	221.9
		17.4	73.5	56.2	169.5	162.1	46.2	16.2	13.11.2012	04.12.1982		
Канадский архипелаг	1025.2	-42.8	19.9	52.9	42.3	86.5	9.6	-24.6	787.7	1190.1	1049.8	1032.2
		-4.0	2.0	5.4	4.3	9.2	0.9	-2.3	12.11.2021	17.11.1986		

Таблица 9 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Южного океана и его отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017 гг.

05-11.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2022гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	11130.9	-2102.8	-1239.5	995.4	-1680.6	10.9	-754.5	-1069.7	9449.5	14171.0	12200.6	12254.0
		-15.9	-10.0	9.8	-13.1	0.1	-6.3	-8.8	11.12.2016	05.12.2010		
Атлантический сектор	5226.2	-780.1	-473.6	643.3	-599.1	318.8	-20.4	-221.6	3959.9	6429.7	5447.9	5548.3
		-13.0	-8.3	14.0	-10.3	6.5	-0.4	-4.1	11.12.2017	05.12.2002		
Западная часть моря Уэдделла	1851.8	-299.0	-413.9	-78.4	-235.5	174.9	-181.1	-173.4	1350.3	2345.5	2025.2	2019.1
		-13.9	-18.3	-4.1	-11.3	10.4	-8.9	-8.6	11.12.2001	05.12.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	3374.4	-481.1	-59.6	721.7	-363.6	143.8	160.7	-48.2	1865.3	4289.0	3422.6	3493.5
		-12.5	-1.7	27.2	-9.7	4.5	5.0	-1.4	11.12.2017	05.12.2008		
Индоокеанский сектор	1550.3	-425.1	-350.5	63.1	-512.1	-502.6	-361.5	-464.6	1346.5	2986.1	2014.9	2010.2
		-21.5	-18.4	4.2	-24.8	-24.5	-18.9	-23.1	11.12.1986	05.12.2010		
Море Космонавтов	389.7	-249.4	-167.9	-10.3	-278.4	-329.8	-167.5	-245.7	305.4	1250.7	635.4	619.7
		-39.0	-30.1	-2.6	-41.7	-45.8	-30.1	-38.7	11.12.1986	05.12.2010		
Море Содружества	514.0	-40.8	48.1	183.9	-43.9	-23.0	4.7	-47.8	254.7	925.3	561.8	548.1
		-7.3	10.3	55.7	-7.9	-4.3	0.9	-8.5	11.12.1993	06.12.1999		
Море Моусона	646.6	-135.0	-230.7	-110.5	-189.7	-149.8	-198.7	-171.1	593.3	1201.8	817.7	804.0
		-17.3	-26.3	-14.6	-22.7	-18.8	-23.5	-20.9	10.12.1991	05.12.2013		
Тихоокеанский сектор	4354.3	-897.5	-415.4	289.0	-569.4	194.7	-372.6	-383.5	3406.4	5805.7	4737.8	4726.9
		-17.1	-8.7	7.1	-11.6	4.7	-7.9	-8.1	11.12.1979	05.12.1998		
Море Росса	4068.9	-592.1	135.1	462.1	-266.7	302.3	-54.2	-55.8	2600.9	5241.0	4124.6	4106.5
		-12.7	3.4	12.8	-6.2	8.0	-1.3	-1.4	11.12.1979	05.12.1998		
Море Беллинсгаузена	285.4	-305.4	-550.5	-173.0	-302.7	-107.6	-318.4	-327.7	245.8	1118.6	613.2	604.7
		-51.7	-65.9	-37.7	-51.5	-27.4	-52.7	-53.4	11.12.2022	05.12.1986		

12.11-11.12

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2022гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2020 г	2021 г	2012-2022гг	1978-2022гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	13434.5	-1136.5	-1094.8	1090.3	-1321.7	197.2	-496.5	-813.0	9449.5	17350.2	14247.5	14369.4
		-7.8	-7.5	8.8	-9.0	1.5	-3.6	-5.7	11.12.2016	12.11.2013		
Атлантический сектор	5824.7	-436.0	-310.0	180.8	-655.5	272.0	-74.7	-231.0	3959.9	7572.1	6055.7	6147.1
		-7.0	-5.1	3.2	-10.1	4.9	-1.3	-3.8	11.12.2017	12.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	1936.2	-311.0	-340.0	-25.7	-209.9	175.4	-143.3	-147.6	1350.3	2691.3	2083.8	2091.5
		-13.8	-14.9	-1.3	-9.8	10.0	-6.9	-7.1	11.12.2001	14.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	3888.6	-125.1	30.0	206.5	-445.6	96.6	68.6	-83.3	1865.3	5169.9	3971.9	4045.3
		-3.1	0.8	5.6	-10.3	2.5	1.8	-2.1	11.12.2017	12.11.1988		
Индоокеанский сектор	2246.7	-330.5	-552.9	229.3	-436.9	-415.8	-391.2	-565.3	1346.5	4370.4	2812.0	2787.5
		-12.8	-19.8	11.4	-16.3	-15.6	-14.8	-20.1	11.12.1986	12.11.1993		
Море Космонавтов	689.8	-188.7	-157.5	150.5	-196.1	-224.2	-134.1	-207.1	305.4	1487.5	896.9	922.1
		-21.5	-18.6	27.9	-22.1	-24.5	-16.3	-23.1	11.12.1986	14.11.2004		
Море Содружества	720.2	-50.6	-200.7	139.6	-71.2	40.6	-53.8	-135.6	254.7	1549.9	855.9	823.2
		-6.6	-21.8	24.0	-9.0	6.0	-7.0	-15.8	11.12.1993	16.11.1984		
Море Моусона	836.6	-91.3	-194.8	-60.8	-169.7	-232.2	-203.2	-222.6	593.3	1768.8	1059.2	1030.4
		-9.8	-18.9	-6.8	-16.9	-21.7	-19.5	-21.0	10.12.1991	12.11.1982		
Тихоокеанский сектор	5363.1	-369.9	-231.9	680.2	-229.3	341.0	-30.6	-16.7	3406.4	6855.1	5379.8	5442.2
		-6.5	-4.1	14.5	-4.1	6.8	-0.6	-0.3	11.12.1979	12.11.2013		
Море Росса	4976.4	-121.1	325.5	818.9	-42.9	399.8	283.2	297.0	2600.9	5791.2	4679.4	4722.0
		-2.4	7.0	19.7	-0.9	8.7	6.0	6.3	11.12.1979	14.11.2010		
Море Беллинсгаузена	386.7	-248.7	-557.3	-138.7	-186.4	-58.8	-313.8	-313.7	245.8	1310.4	700.5	671.4
		-39.1	-59.0	-26.4	-32.5	-13.2	-44.8	-44.8	11.12.2022	19.11.1986		

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

05-11.12

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	692.3	180.5	53.2	46.1
тыс.кв.км/сут.	98.9	25.8	7.6	6.6

05-11.12

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	23.6	180.0	0.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	3.4	25.7	0.0	0.0

05-11.12

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	14.2	-19.0	331.8	0.1
тыс.кв.км/сут.	2.0	-2.7	47.4	0.0

05-11.12

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	313.3	-3.1	-32.0	90.6
тыс.кв.км/сут.	44.8	-0.4	-4.6	12.9

05-11.12

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-1644.7	-498.9	-20.8	-478.2
тыс.кв.км/сут.	-235.0	-71.3	-3.0	-68.3

05-11.12

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-407.1	-190.5	-100.6	-116.0
тыс.кв.км/сут.	-58.2	-27.2	-14.4	-16.6

05-11.12

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-738.7	-682.5	-56.2	
тыс.кв.км/сут.	-105.5	-97.5	-8.0	

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], при наличии данных, ГМЦ России [8], НИЦ Планета [9] и ледовой службы Германии. Совмещение карт выполнено путем перекрытия слоев (ААНИИ, слой #1), (ГМЦ России или НИЦ Планета, слой #1), (BSH, слой #1) -> (КЛС, слой #2) -> (обзорная карта НЛЦ, слой #3). Как результат, карты ААНИИ характеризуют ледовые условия морей Гренландского...Бофорта, карты ГМЦ России или НИЦ Планета – Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского, Японского, Белого, карты НЛЦ – Северных частей Тихого и Атлантического океанов и Арктического бассейна (при этом полный охват карт НЛЦ – вся акватория СЛО и субполярные моря). карты BSH – Балтийского карты КЛС - морей Бофорта, Канадского архипелага, Баффина, Девисова пролива, Лабрадор, Св. Лаврентия (при этом полный охват карт НЛЦ – вся акватория СЛО и субполярные моря). 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 проводилась по критериям близости карт к сроку выпуска карты ААНИИ с максимальным интервалом времени между картами до 7 суток (день недели выпуска карт ААНИИ – вторник, ГМЦ России – среда, НИЦ Планета – понедельник, BSH – понедельник, КЛС – понедельник, НЛЦ – четверг для морского льда и 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, 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 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, не совпадают с используемыми в НЦДСЛ масками для отдельных акваторий Мирового океана и основаны на номенклатуре ААНИИ для морей Евразийского шельфа (Гренландское - Чукотское), Атласе Северного ледовитого океана (1980) и Атласе океанов (1980) издательства ГУНИО МО [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 доступны по адресу <http://wdc.aari.ru/datasets/d0040>.

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

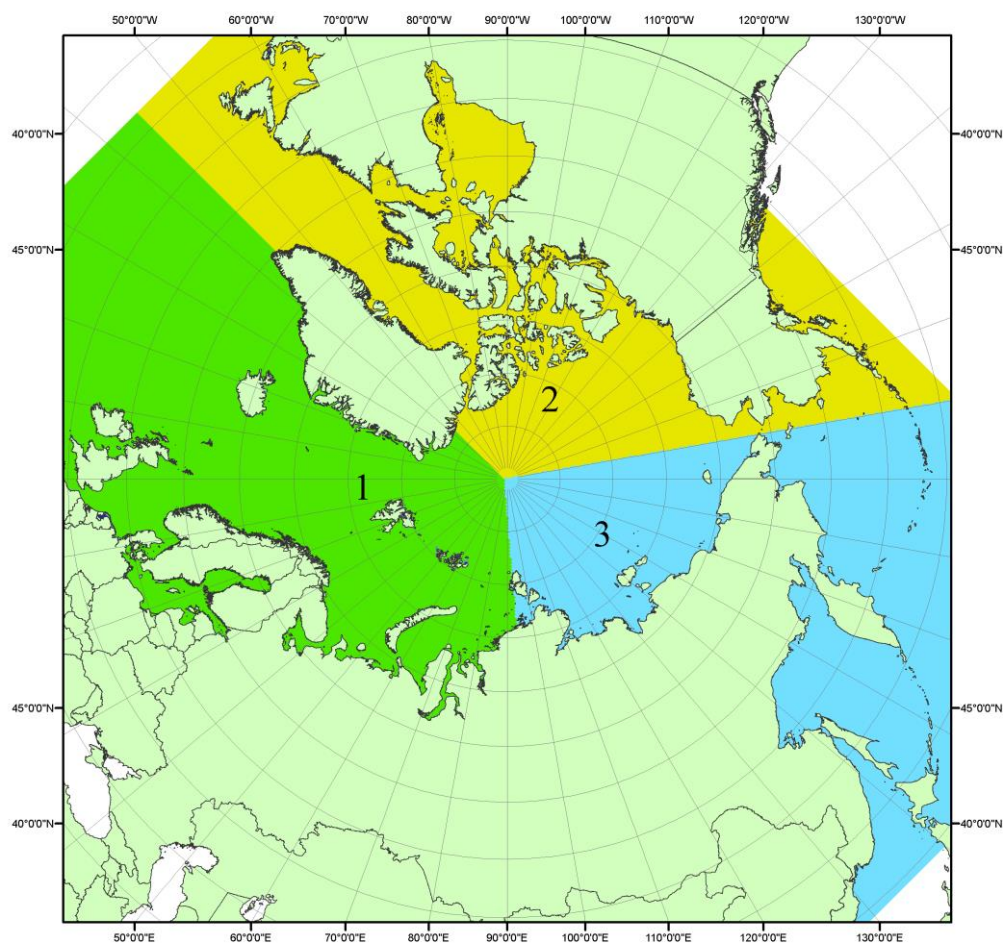


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

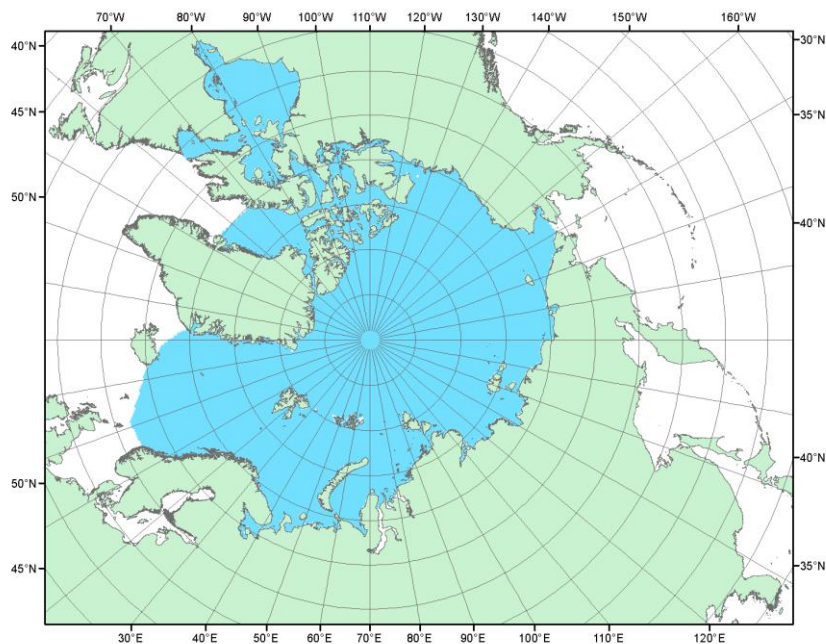


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

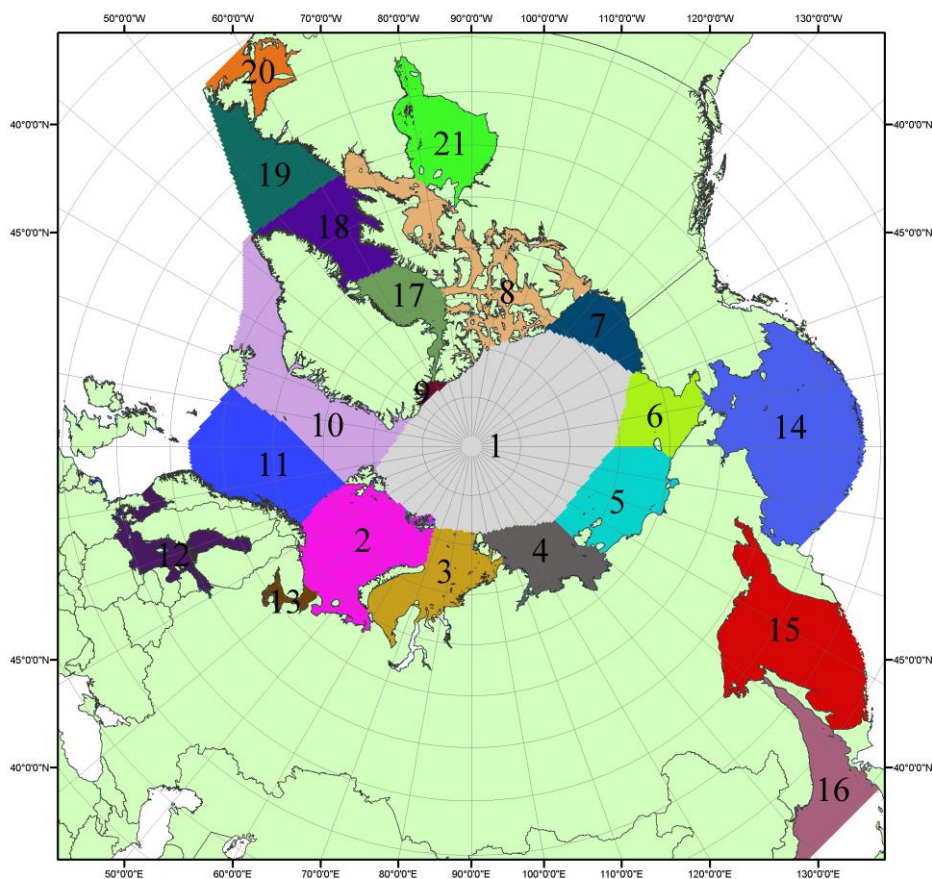


Рисунок П3 – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

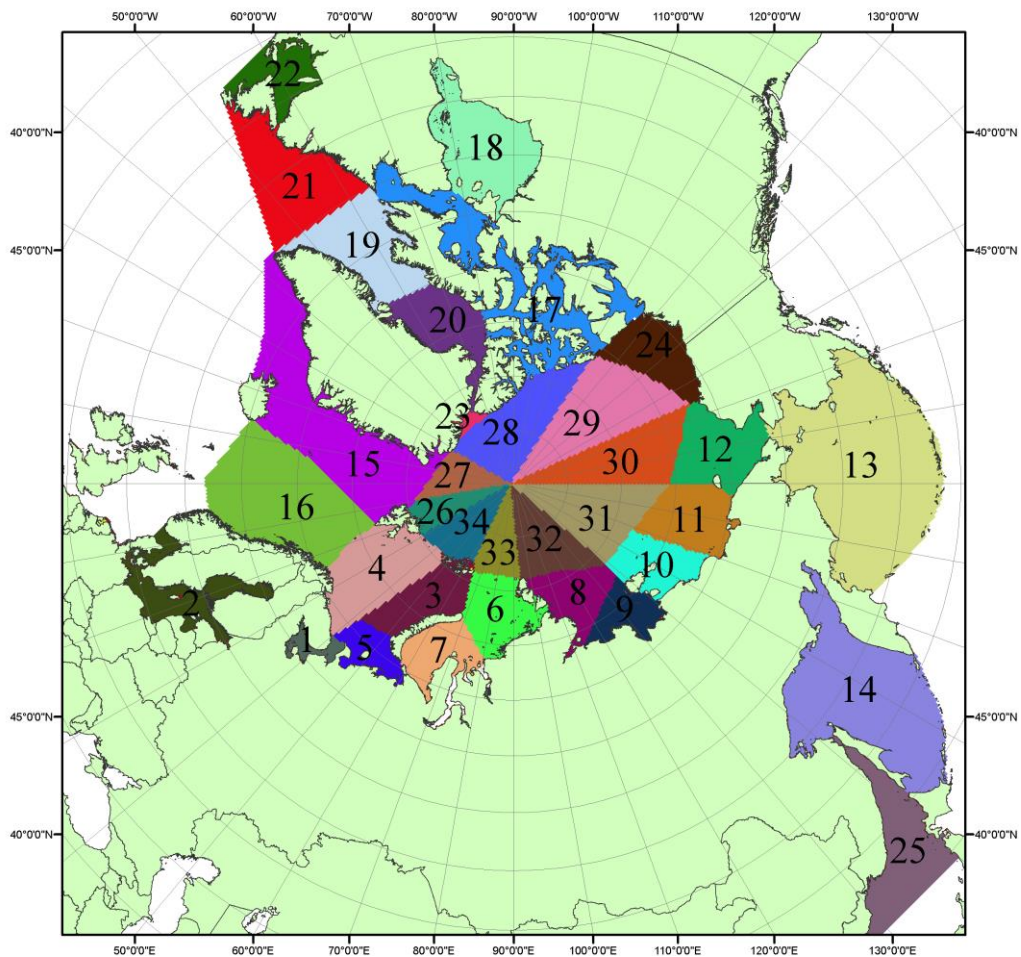


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

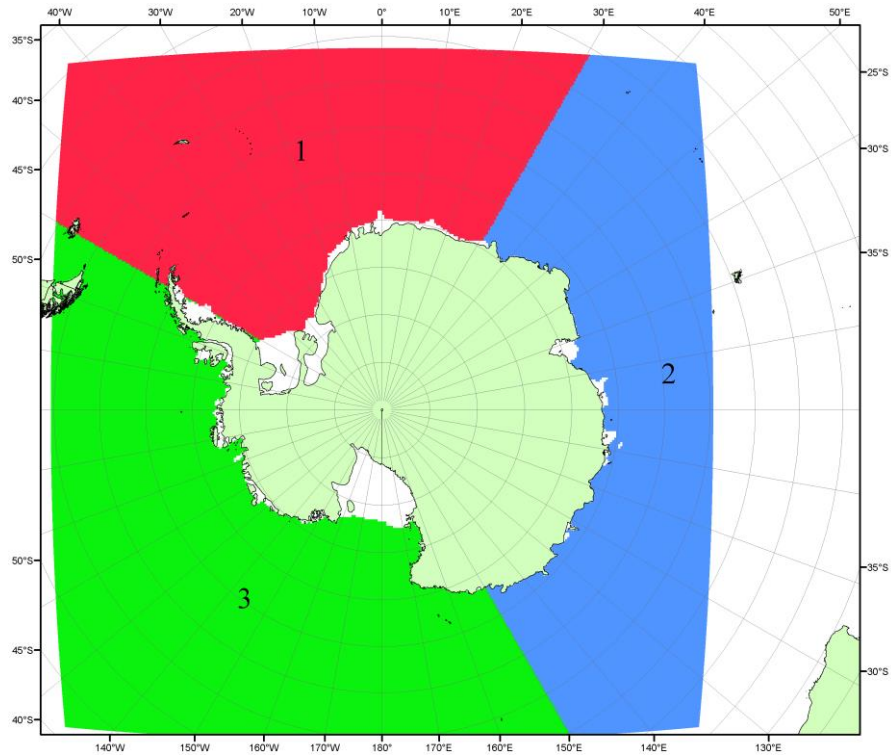


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

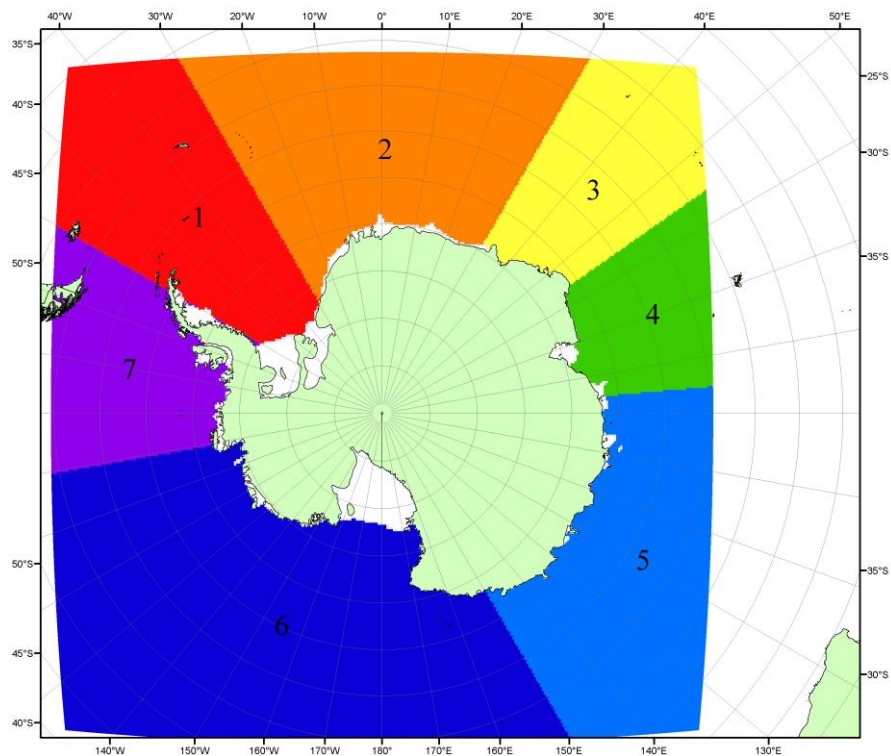


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллингаузена.

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 «ААНИИ» Северного Ледовитого океана за 2008-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
5. Комплексные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» Южного океана за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
6. Комплексные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» арктических и замерзающих морей России за 1997-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0004>.
7. Карты ФГБУ «ААНИИ» анализа крупных айсбергов Южного океана за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
8. Комплексные ледовые карты ФГБУ «Гидрометцентр России» Азовского, Каспийского и Белого морей за 2000-2017 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0033>.
9. Комплексные ледовые карты ФГБУ «НИЦ Планета» Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского и Японского морей за 2016-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0034>.
10. Комплексные ледовые карты Северной полярной области и Южного океана Национального ледового центра США за 2003-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0032>.
11. Карты анализа крупных айсбергов Южного океана Национального ледового центра США за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0032>.
12. Комплексные ледовые карты Канадской Арктики Канадской ледовой службы за 2006-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0031>.
13. Cavalieri, D., C. Parkinson, P. Gloersen, and H. J. Zwally. 1996, updated 2008. *Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I Passive Microwave Data*, [1978.10.26 – 2007.12.31]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
14. Meier, W., F. Fetterer, K. Knowles, M. Savoie, M. J. Brodzik. 2006, updated quarterly. *Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I Passive Microwave Data*, [2008.01.01 – 2008.03.25]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
15. Maslanik, J., and J. Stroeve. 1999, updated daily. *Near-Real-Time DMSP SSM/I-SSMIS Daily Polar Gridded Sea Ice Concentrations*, [2008.03.26 – present moment]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
16. Andersen, S., R. Tonboe, L. Kaleschke, G. Heygster, and L. T. Pedersen, Intercomparison of passive microwave sea ice concentration retrievals over the high-concentration Arctic sea ice.// *J. Geophys. Res.* – 2007. – Vol. 112. C08004, doi:10.1029/2006JC003543.
17. Статистические характеристики сплоченности морского льда Северной полярной области и Южного океана на основе данных наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi>.
18. SIGRID-3: A vector archive format for Sea Ice Georeferenced Information and Data - JCOMM Technical Report Series No. 23, 2014, WMO/TD-No.1214.

19. Ice Chart Colour Code Standard. - JCOMM Technical Report Series No. 24, 2004, WMO/TD-No.1215.

(http://jcomm.info/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=4914)

20. Danish Meteorological Institute North Atlantic - Arctic Ocean model HYCOM-CICE - <http://ocean.dmi.dk/models/hycom.uk.php>

21. Портал данных ледового анализа Южного океана Норвежского метеорологического института - <http://polarview.met.no/Antarctic.html>

22. Портал полярных данных Датского метеорологического института - <http://polarportal.dk>