



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

22.11.2021 - 30.11.2021

№ 48(533)

Санкт-Петербург 2021

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)	4
Рисунок 1б – Ледовая карта СЛО и повторяемость кромки за текущую неделю (цветовая окраска по преобладающему возрасту)	4
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 2007-2019.8	
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института	9
Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института	10
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики по расчетам МЦД МЛ ААНИИ, источник данных EUMETSAT OSISAF, AMSR-2	11
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	12
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м)	13
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS	15
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	15
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	15
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. ..	18
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области с 26.10.1978 по текущий момент времени	19
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	20
Рисунок 5 а,б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности и преобладающему возрасту)	19,21
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США.	22
Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана	23
Таблица 4 – Параметры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ	23
Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам	25
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени.	26
Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же промежуток за периоды 1979-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	
Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Южного океана за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS	27
Таблица 6 – Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2016 гг. и интервалов 2007-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	27
Таблица 7 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM	27

Земля в целом

Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	28
Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	29
Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения общей сплоченности Арктики и Антарктики с 26.10.1978 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS	30
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана	31
Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной полярной области и её отдельных акваторий за текущие 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017 гг.....	31
Таблица 9 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Южного океана и его отдельных акваторий за текущие 7-дневный и 30-дневный промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2017	33
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	35
Характеристика исходного материала и методика расчетов	33
Список источников	41

Северное Полушарие

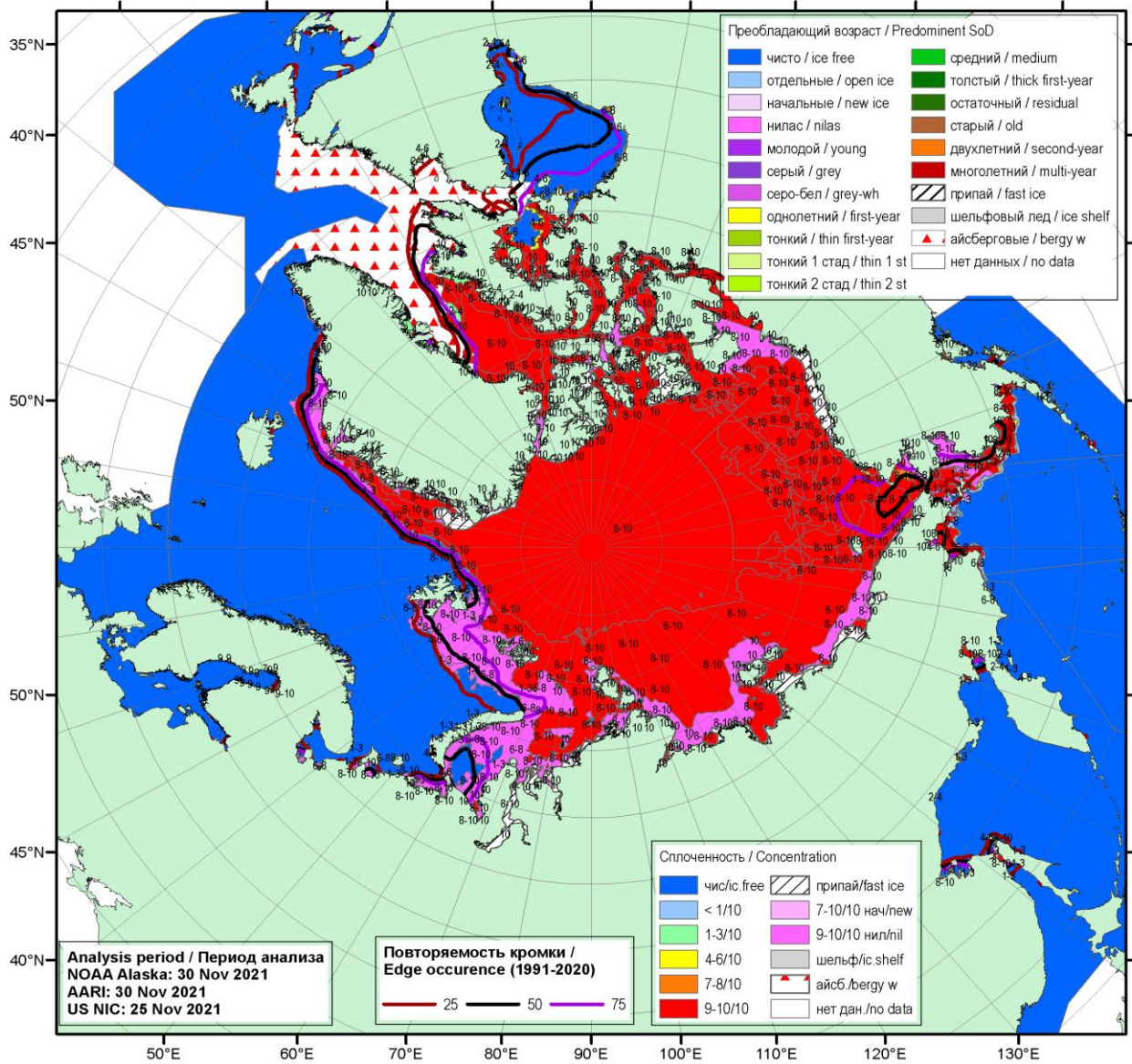


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛЮ за 25.11-30.11.2021 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (30.11), NOAA Аляска (30.11) и Национального ледового центра США (25.11), и повторяемость кромки за 26.11-30.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

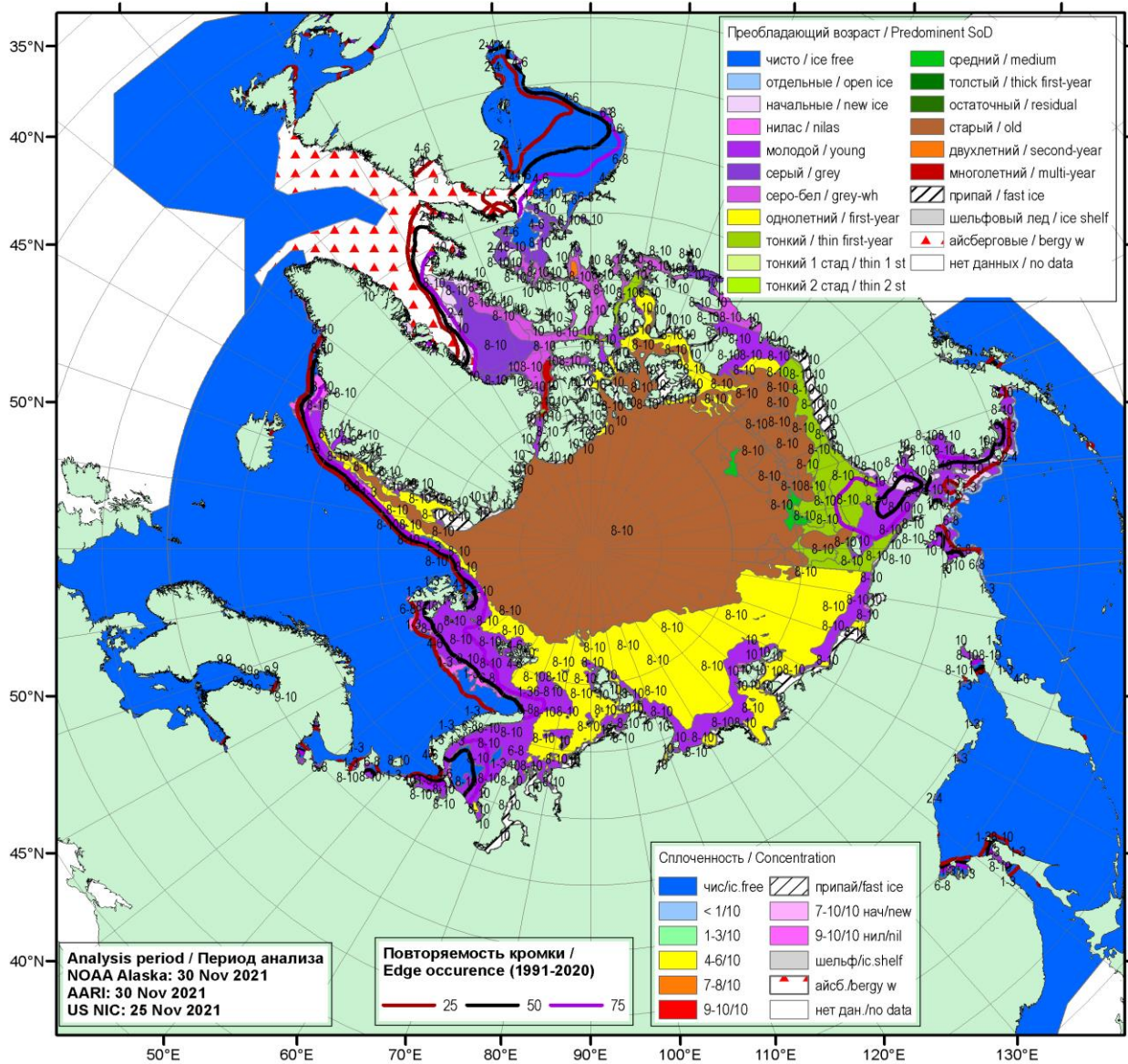


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 25.11-30.11.2021 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (30.11), НОАА Аляска (29.11) и Национального ледового центра США (25.11), и повторяемость кромки за 26.11-30.11 за период 1991-2020гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

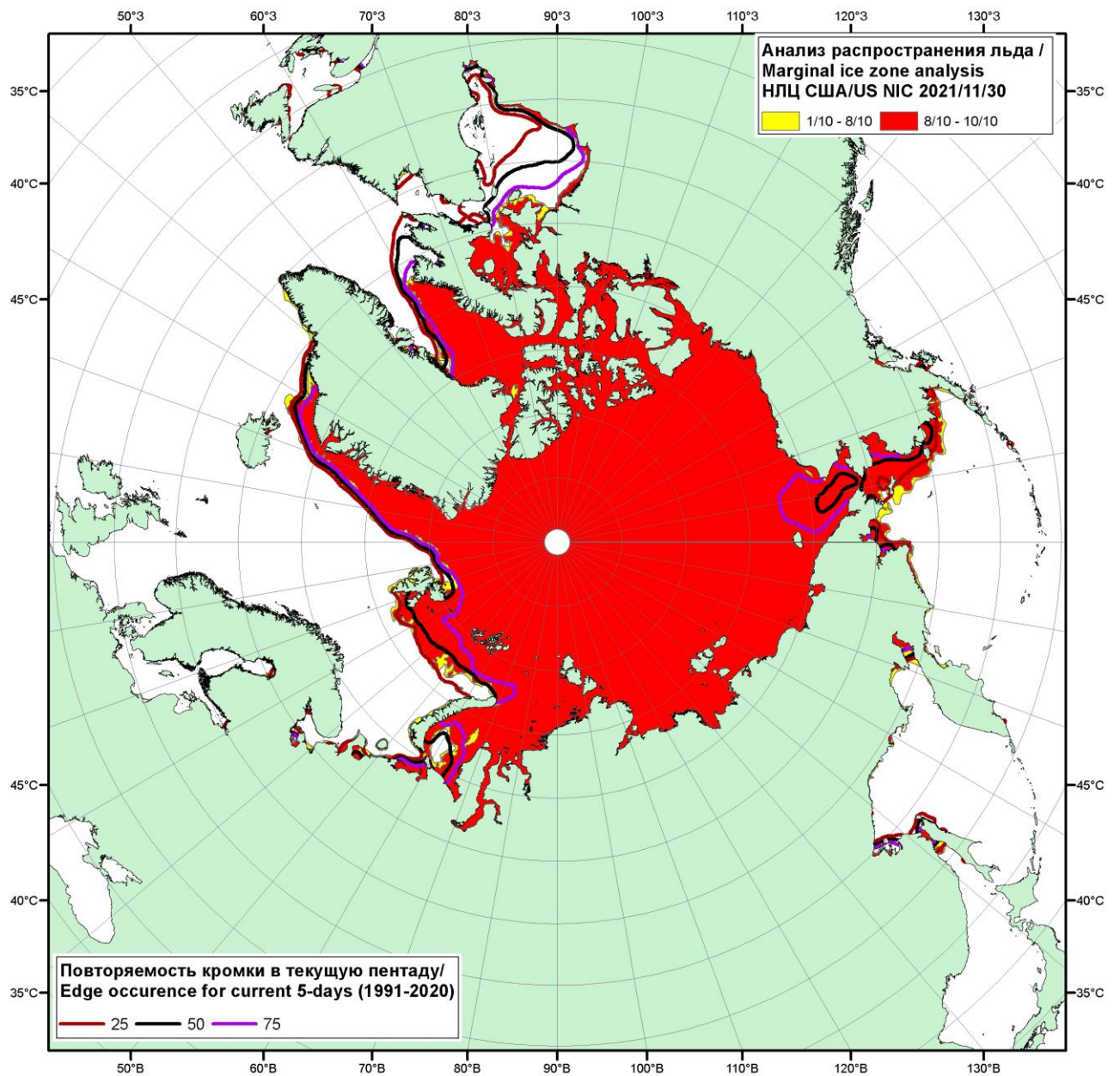


Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов СЛО за 30.11.2021 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 26-30.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

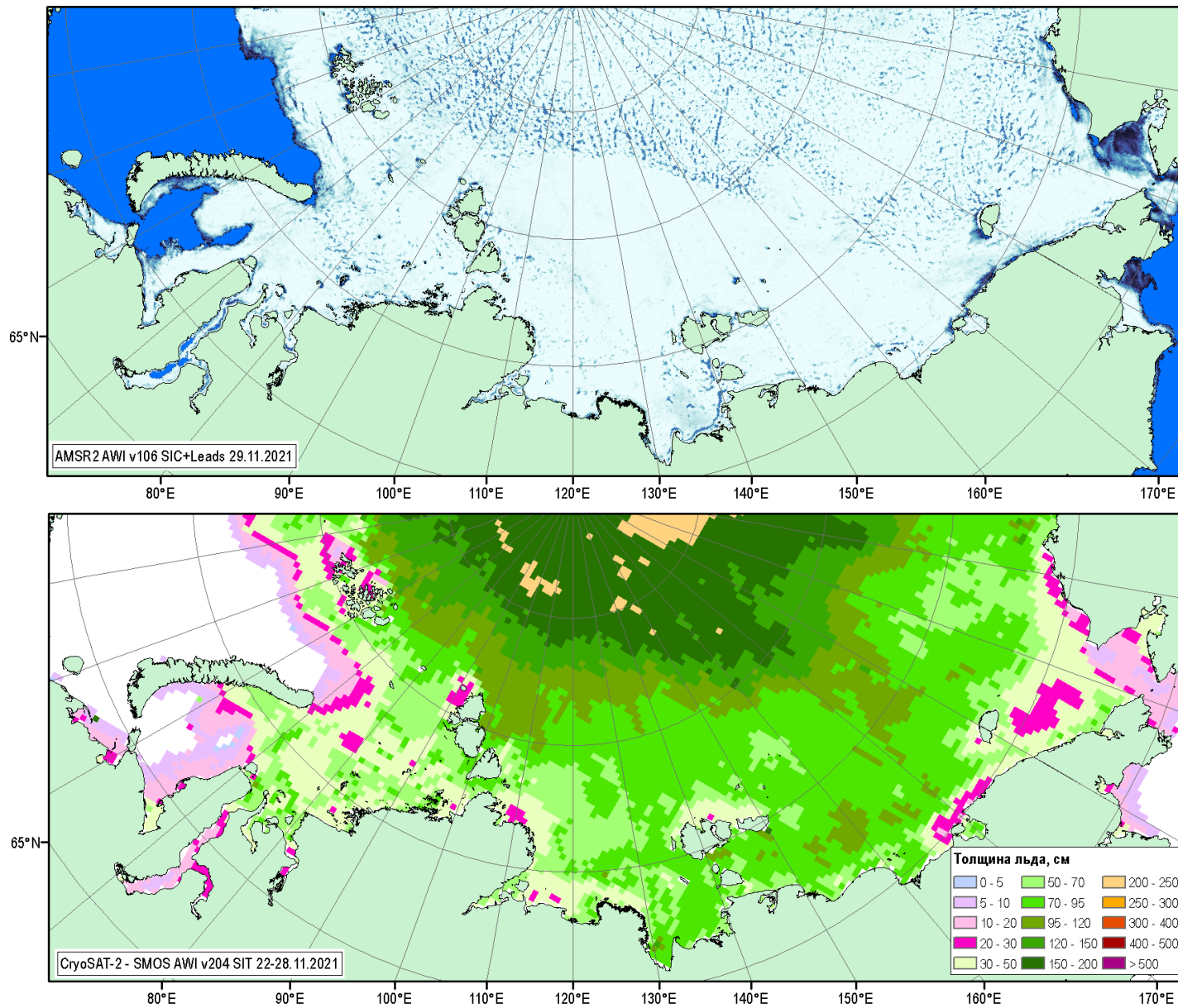
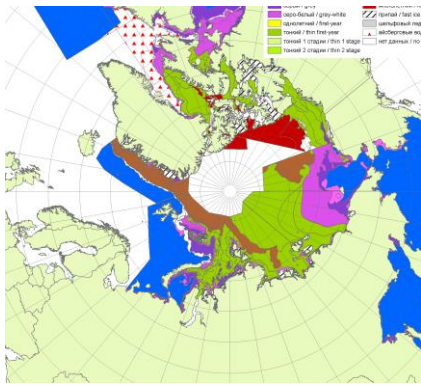
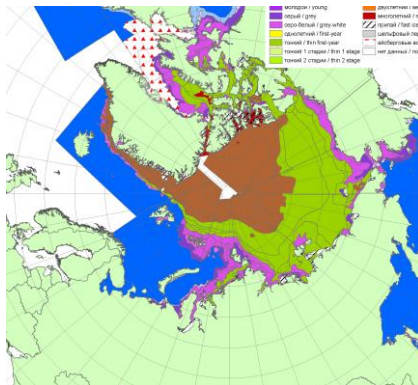


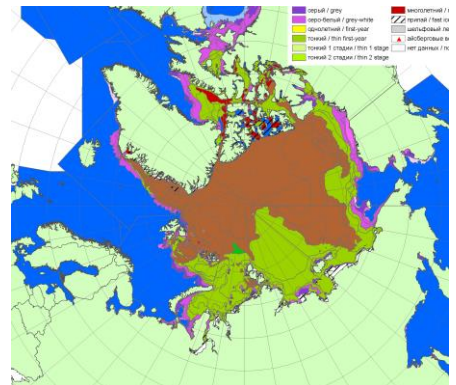
Рисунок 1г – Оценка сплоченности льда и расположения полыней по данным ИСЗ AMSR2 за 29.11.2021 (верх) и оценка толщин льда по данным ИСЗ CryoSAT-2 – SMOS за 22-28.11.2021 (AWI SIRAL).



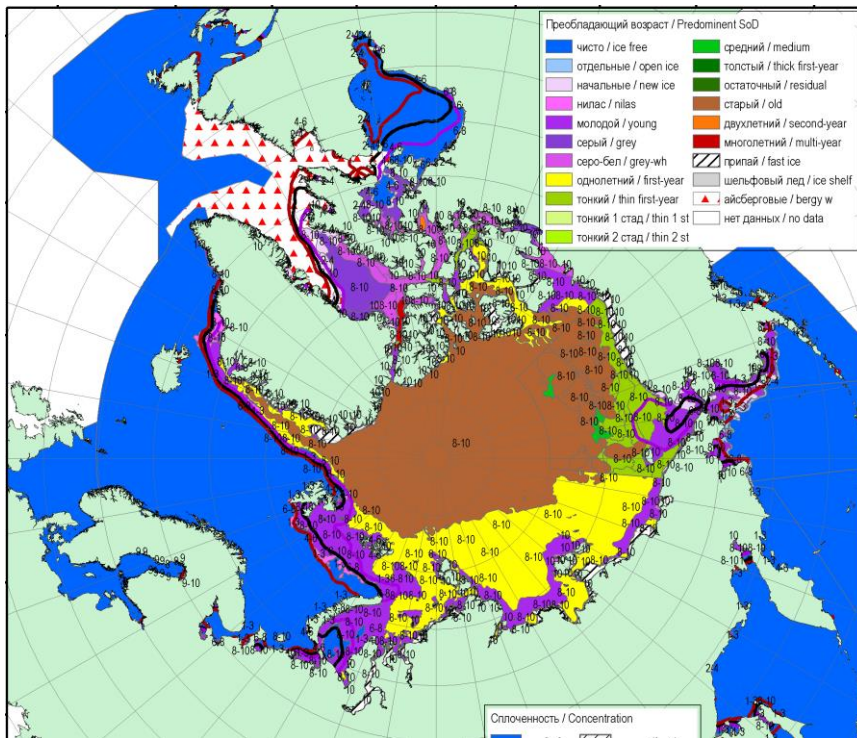
2007



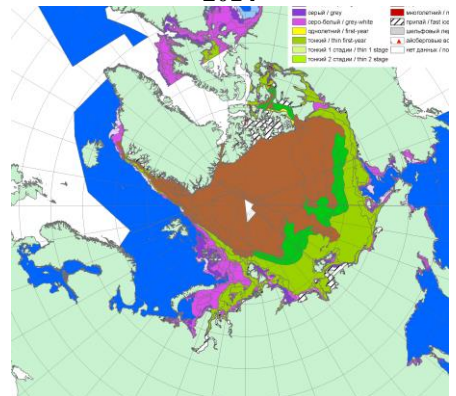
2012



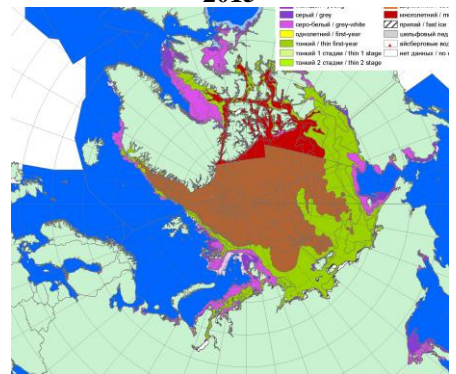
2014



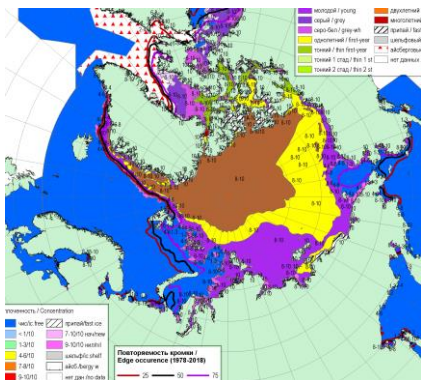
2021



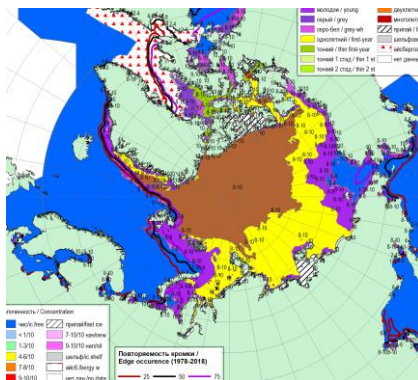
2015



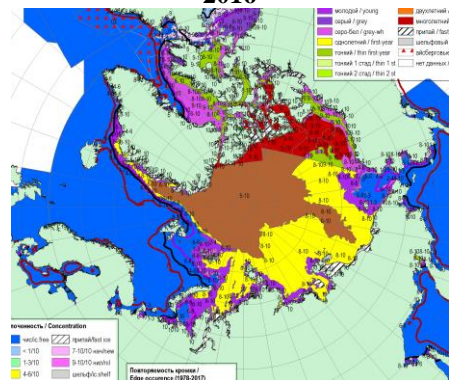
2016



2020



2019



2018

Рисунок 2а – Обзорная ледовая карта СЛО за 25.11-30.11.2021 г. и аналогичные периоды 2007-2020гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

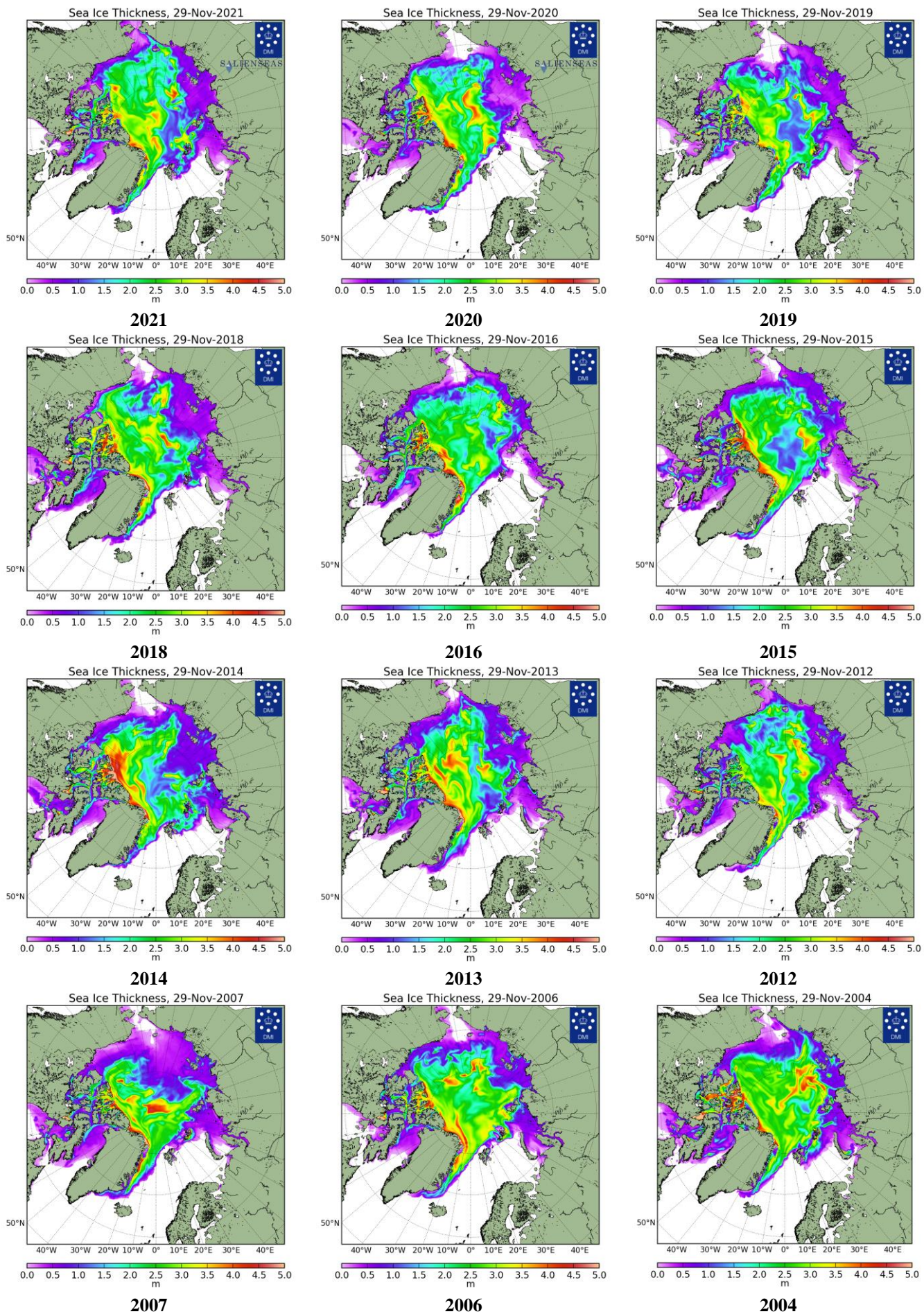


Рисунок 26 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана NUCOM/CICE Датского метеорологического института 29.11 за 2004-2021 гг.

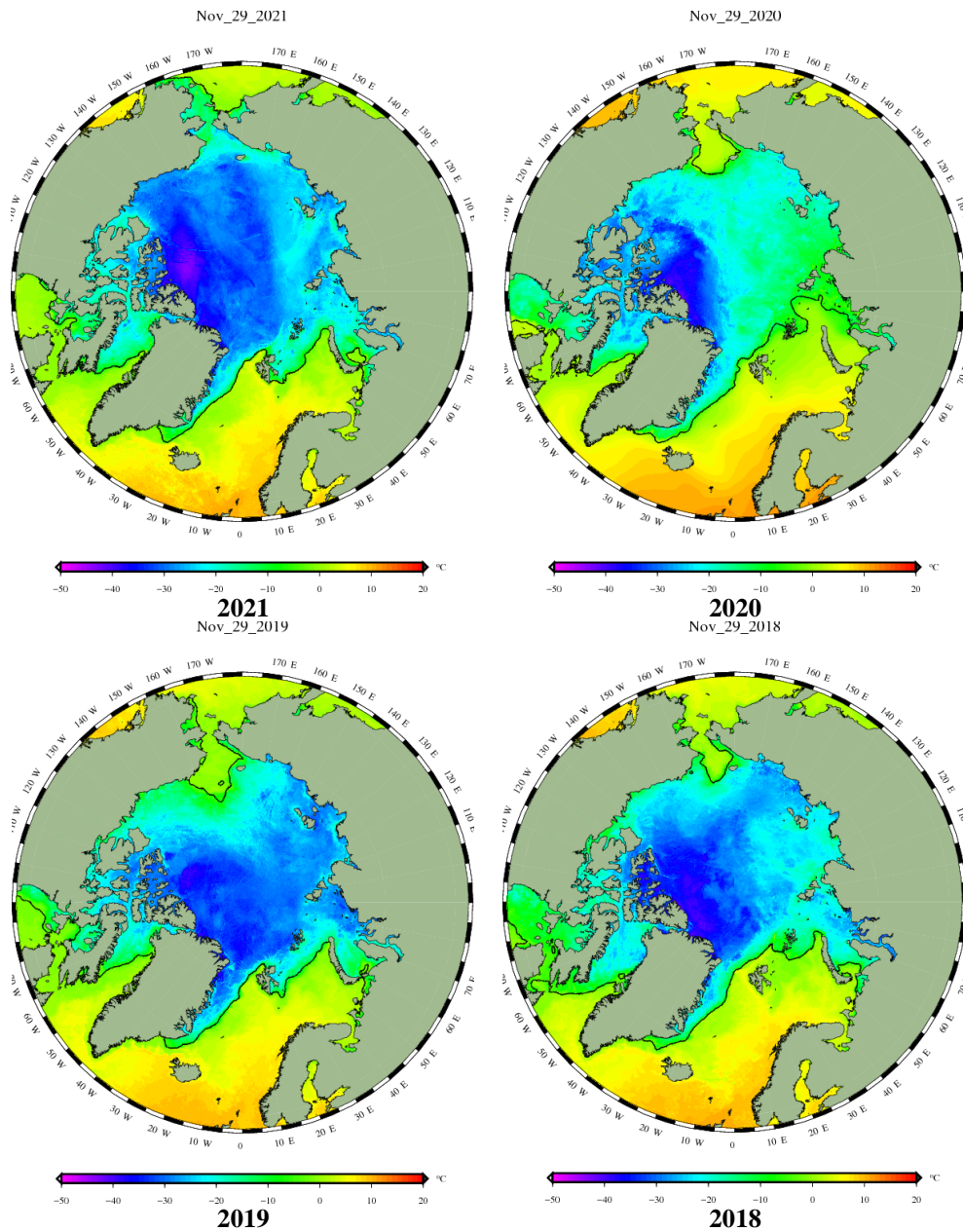


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 27-29.11 2018-2021 гг. (<http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099>)

Ice drift speed for 20211122T1200-20211129T1200

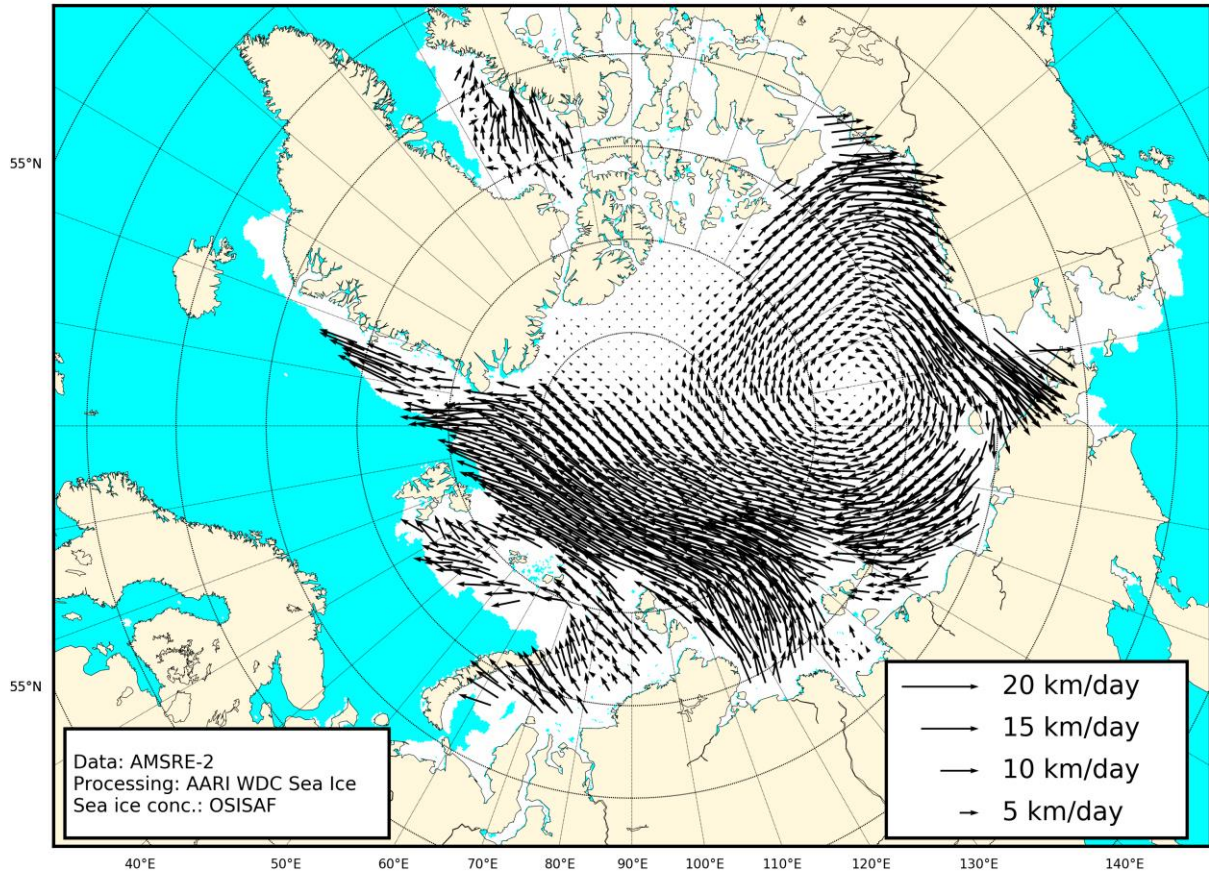


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за последние 7 суток, источник данных EUMETSAT OSISAF.

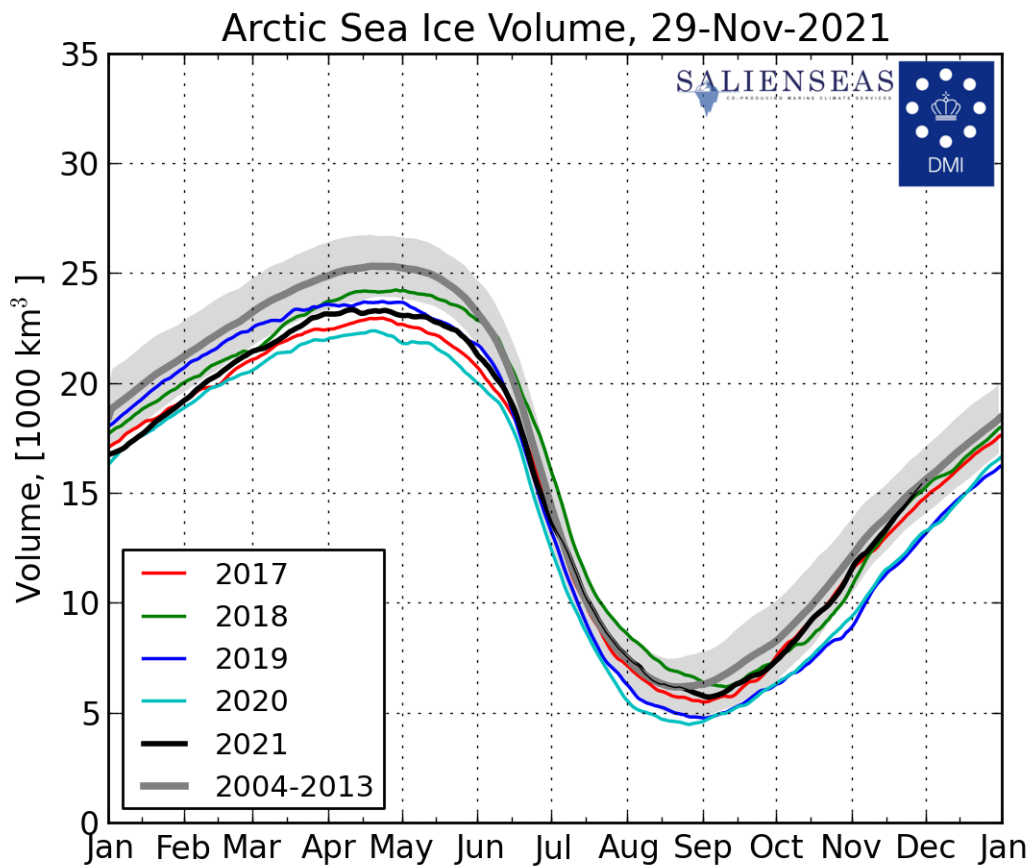
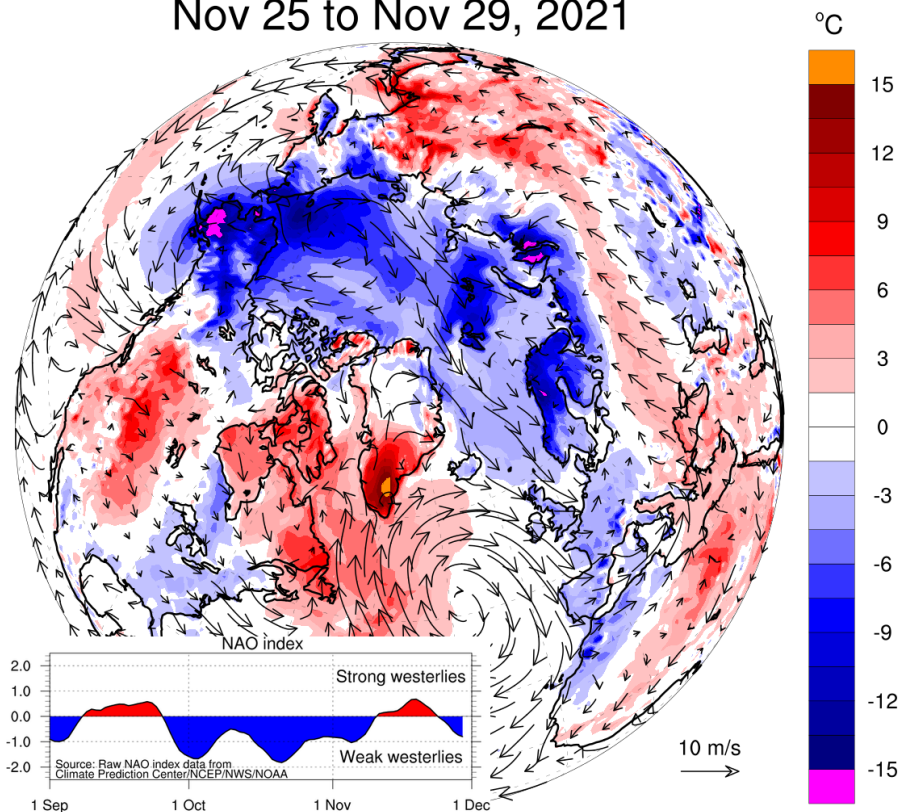


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 01.01.2004 по 29.11.2021 гг.

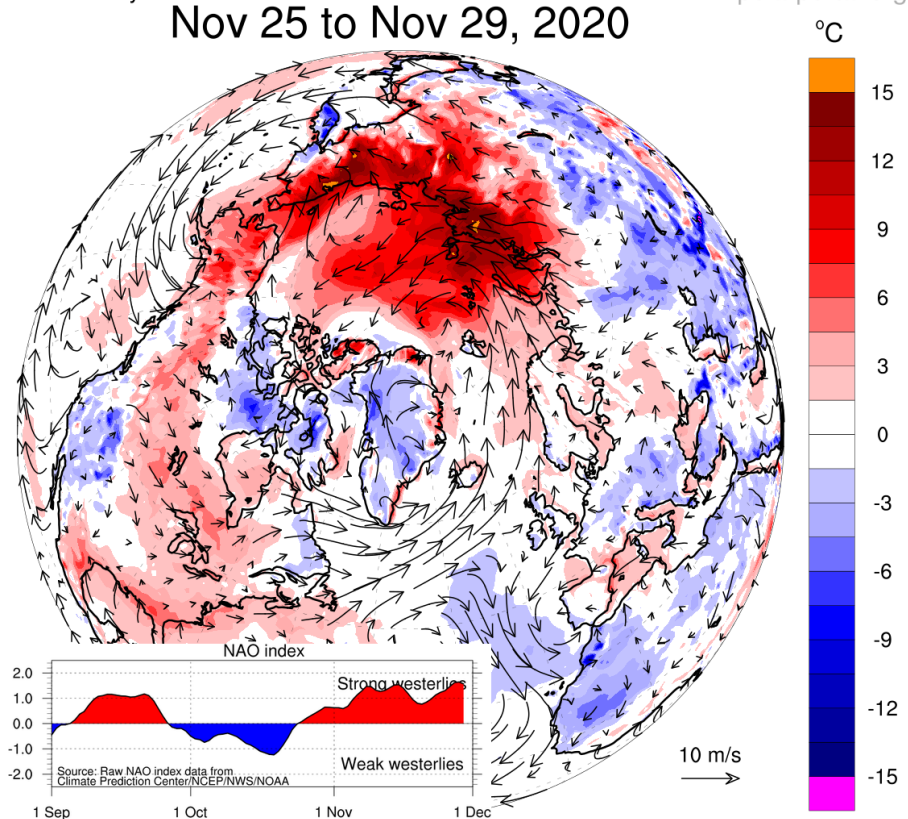
Nov 25 to Nov 29, 2021



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

polarportal.org

Nov 25 to Nov 29, 2020

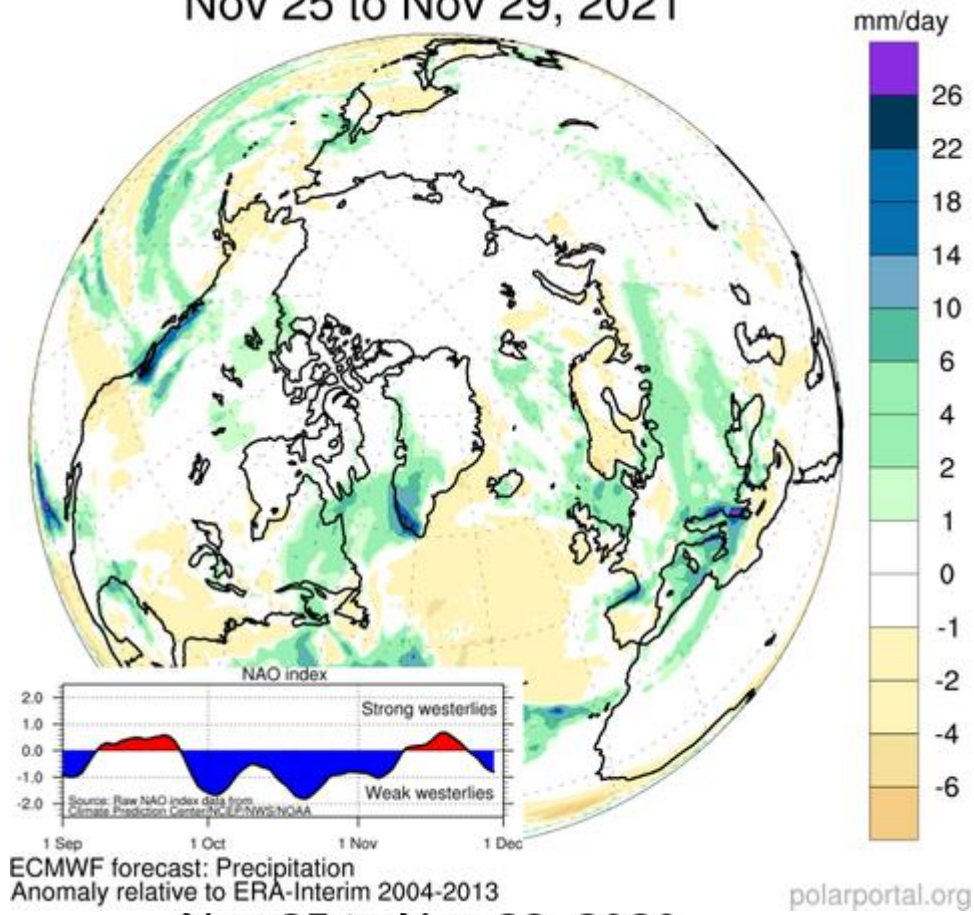


ECMWF forecast: 2-m temperature and 10-m wind
T2m anomaly relative to ERA-Interim 2004-2013

polarportal.org

Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 25.11 - 29.11 в 2020-2021 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

Nov 25 to Nov 29, 2021



Nov 25 to Nov 29, 2020

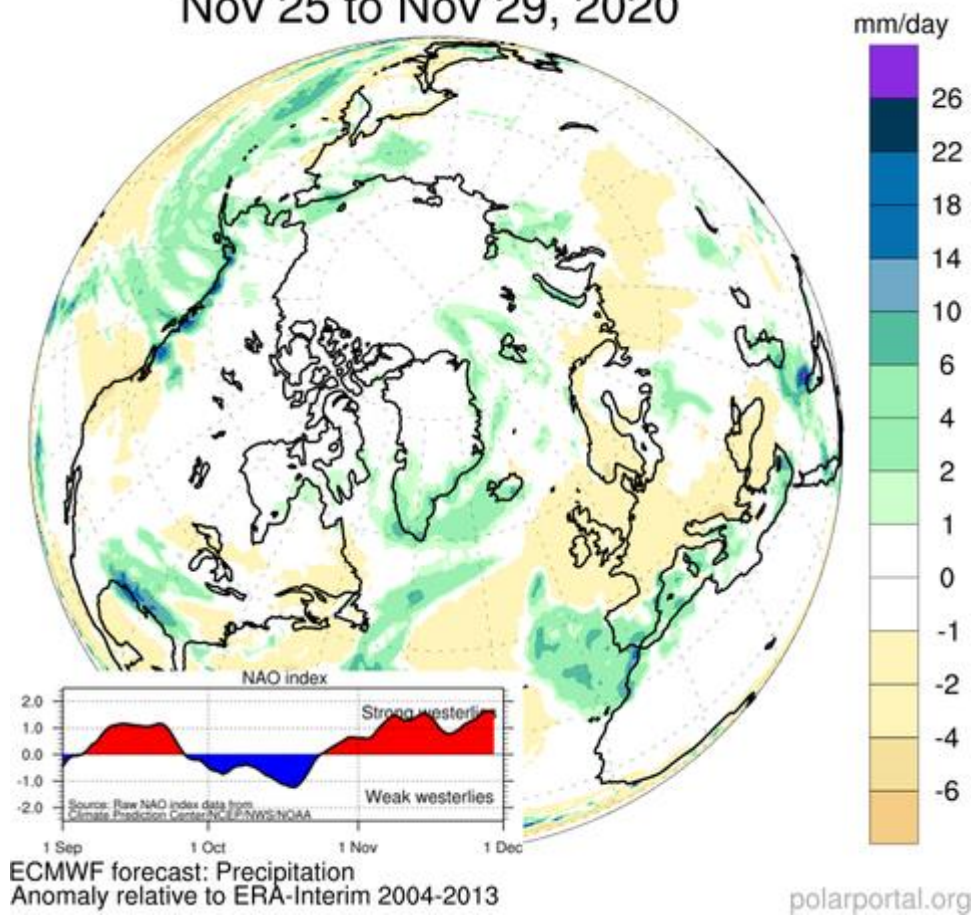


Рисунок 2ж – Аномалии приземной суммы осадков за 25.11 - 29.11 в 2020-2021 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (<http://polarportal.dk>)

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области 22.11 – 29.11.2021 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	519.7	214.9	42.1	262.8	321.1	102.6
тыс.кв.км/сут.	74.2	30.7	6.0	37.5	45.9	14.7

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/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	9817.9	1484.6	548.4	263.1	731.8	1014.0	457.0	-532.4
		17.8	5.9	2.8	8.1	11.5	4.9	-5.1
22-28.11	10843.2	1609.4	678.3	130.8	733.8	861.1	510.4	-358.6
		17.4	6.7	1.2	7.3	8.6	4.9	-3.2

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	2274.6	729.3	231.4	301.1	-149.1	492.9	178.5	-324.4
		47.2	11.3	15.3	-6.2	27.7	8.5	-12.5
22-28.11	2620.7	1010.8	266.3	241.2	-89.7	645.5	278.0	-190.3
		62.8	11.3	10.1	-3.3	32.7	11.9	-6.8

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	3435.1	420.0	283.7	272.0	323.5	592.8	253.3	94.1
		13.9	9.0	8.6	10.4	20.9	8.0	2.8
22-28.11	3524.7	216.4	300.1	229.7	241.1	316.5	188.8	72.4
		6.5	9.3	7.0	7.3	9.9	5.7	2.1

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	4108.2	335.4	33.3	-310.0	557.4	-71.7	25.3	-302.1
		8.9	0.8	-7.0	15.7	-1.7	0.6	-6.8
22-28.11	4697.8	382.2	112.0	-340.2	582.3	-100.9	43.6	-240.8
		8.9	2.4	-6.8	14.1	-2.1	0.9	-4.9

Северный Ледовитый океан

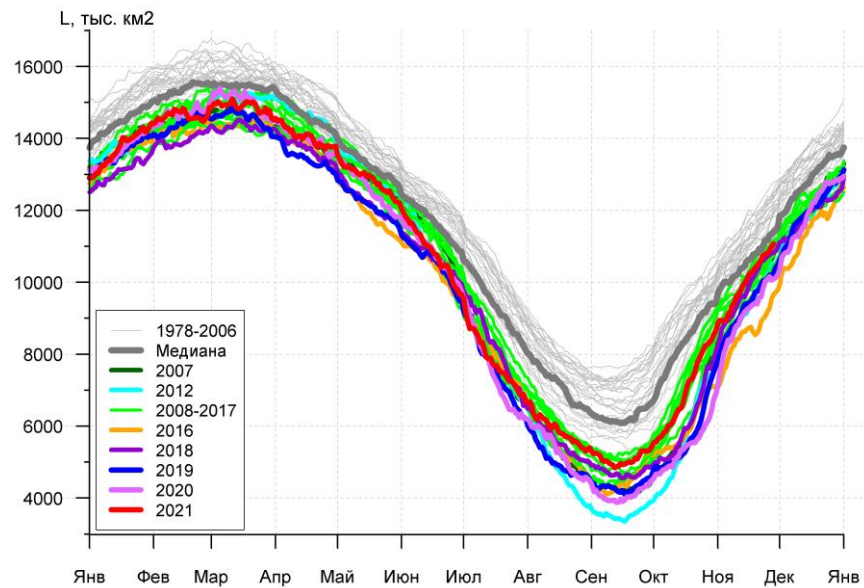
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	9262.0	1174.8	307.7	66.3	431.1	965.3	262.6	-603.8
		14.5	3.4	0.7	4.9	11.6	2.9	-6.1
22-28.11	10047.1	1251.4	307.8	-190.5	254.0	656.8	231.5	-474.3
		14.2	3.2	-1.9	2.6	7.0	2.4	-4.5

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

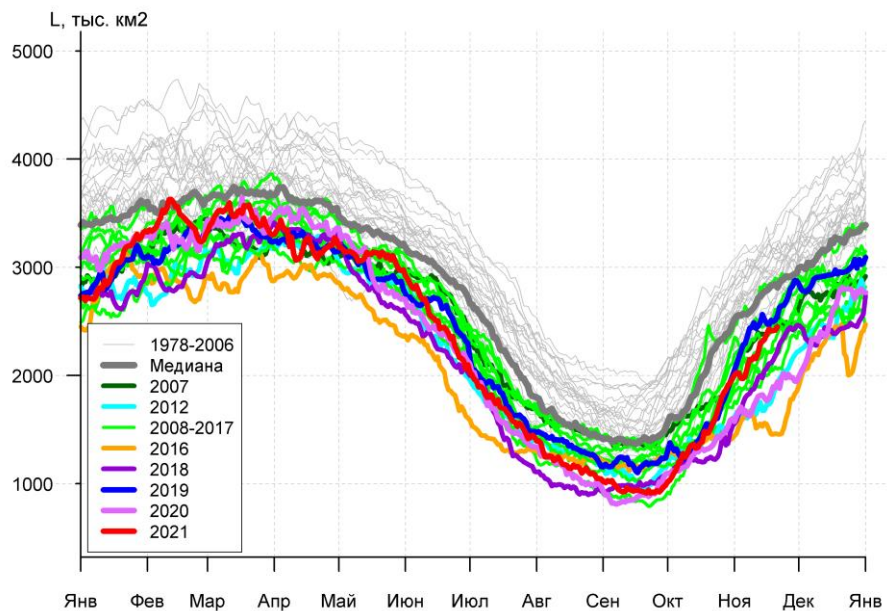
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	2683.8	936.3	479.9	441.3	446.8	952.9	419.9	67.0
		53.6	21.8	19.7	20.0	55.1	18.5	2.6
22-28.11	2932.3	822.1	485.8	291.9	397.4	811.1	375.9	122.4
		39.0	19.9	11.1	15.7	38.2	14.7	4.4

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.

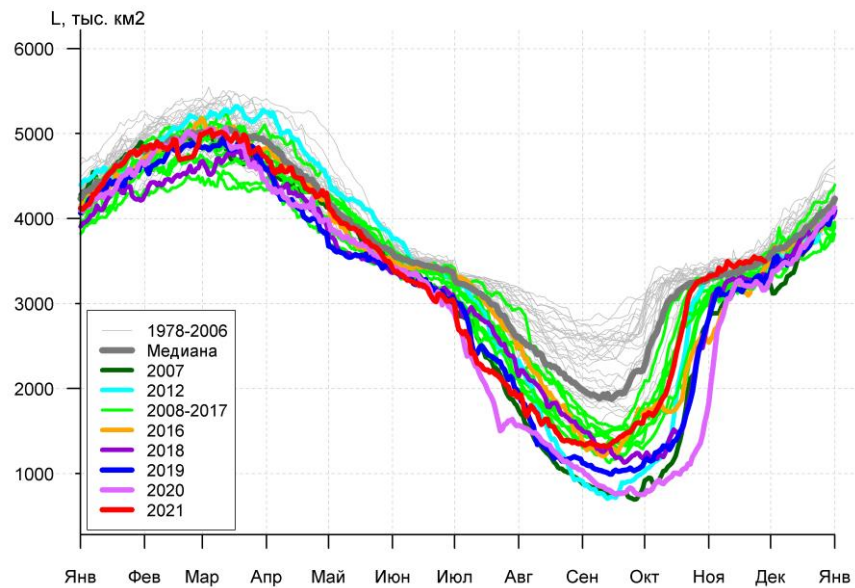
Северная полярная область				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	8919.5 22.11.2016	12768.2 28.11.1978	11201.8	11170.8
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	1456.8 22.11.2016	3649.1 28.11.1988	2811.0	2869.3
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	3159.4 28.11.2020	3751.0 25.11.1994	3452.3	3470.1
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	4057.1 25.11.2010	5963.7 27.11.1986	4938.5	4907.8
Северный Ледовитый океан				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	8548.7 22.11.2016	11970.3 28.11.1978	10521.4	10498.5
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	1977.4 22.11.2016	3025.9 22.11.1992	2810.0	2880.5



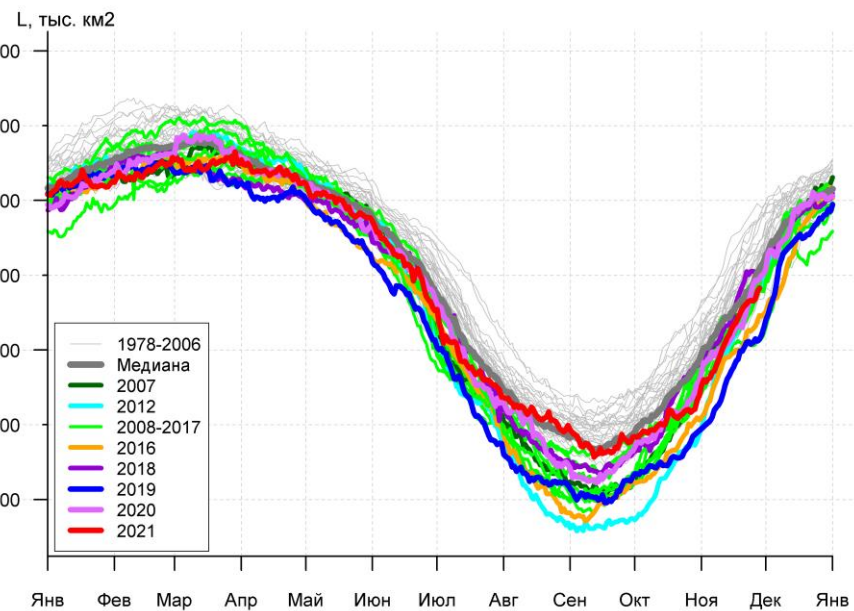
а)



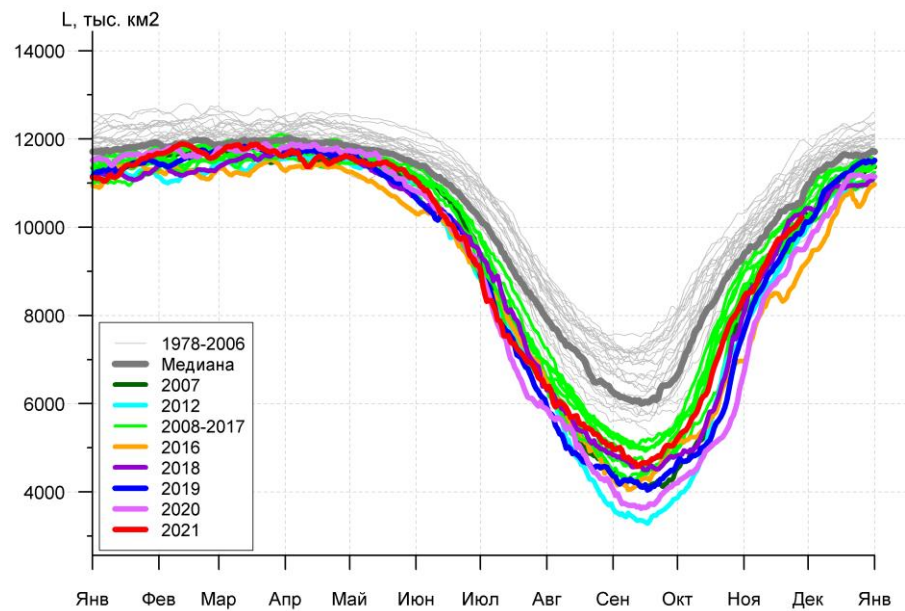
б)



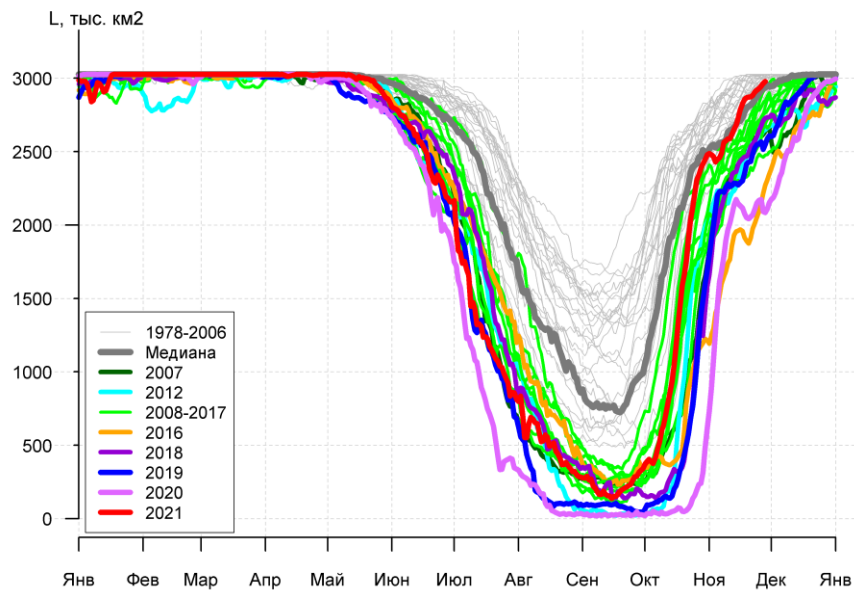
в)



г)



д)



е)

Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 28.11.2021 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – Карское моря), в) сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых – Чукотское и Берингово, Охотское), г) сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика), д) Северный Ледовитый океан, е) Северный морской путь (Карское - Чукотское моря).

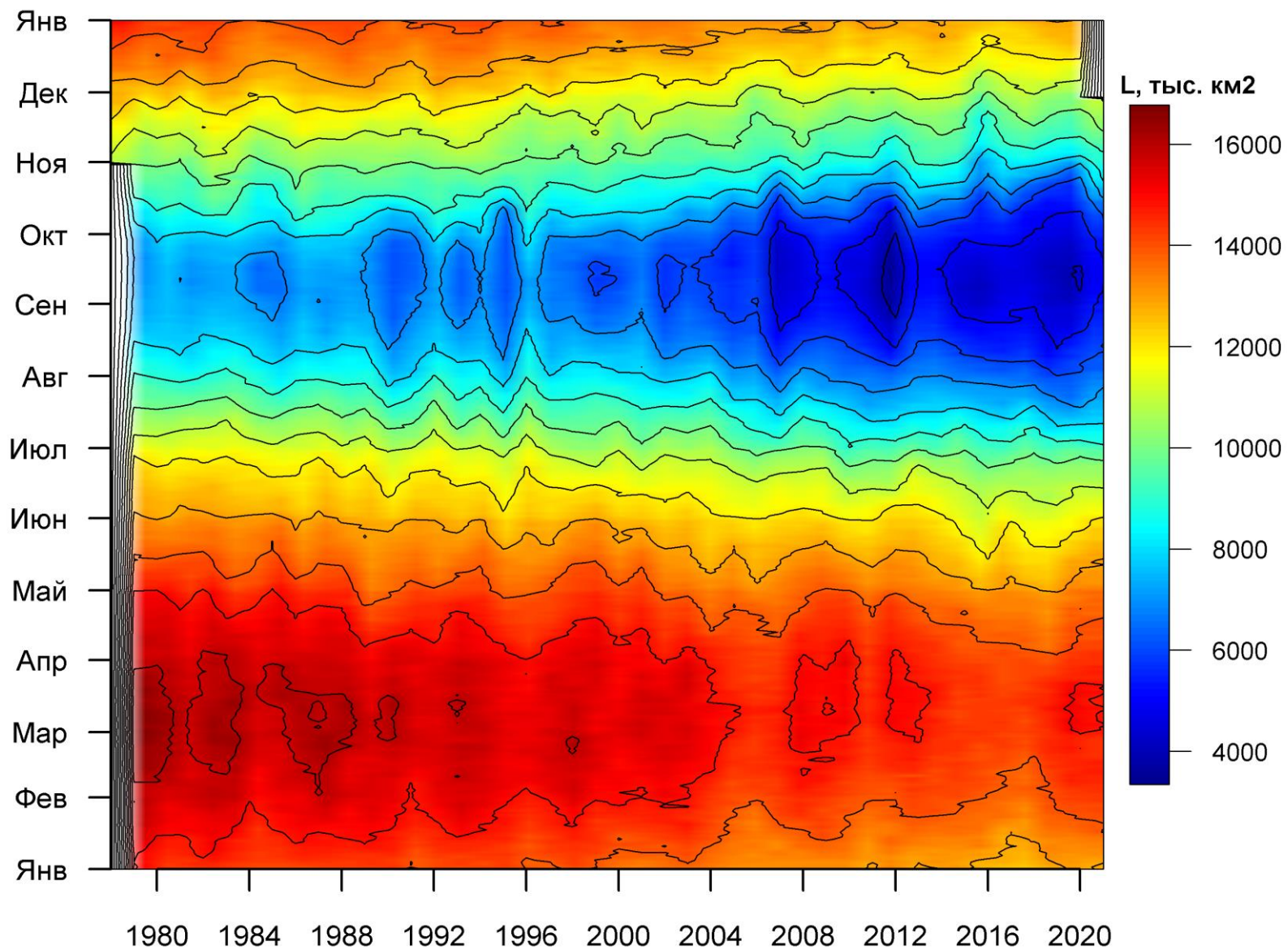


Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 – 28.11.2021 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Южный океан

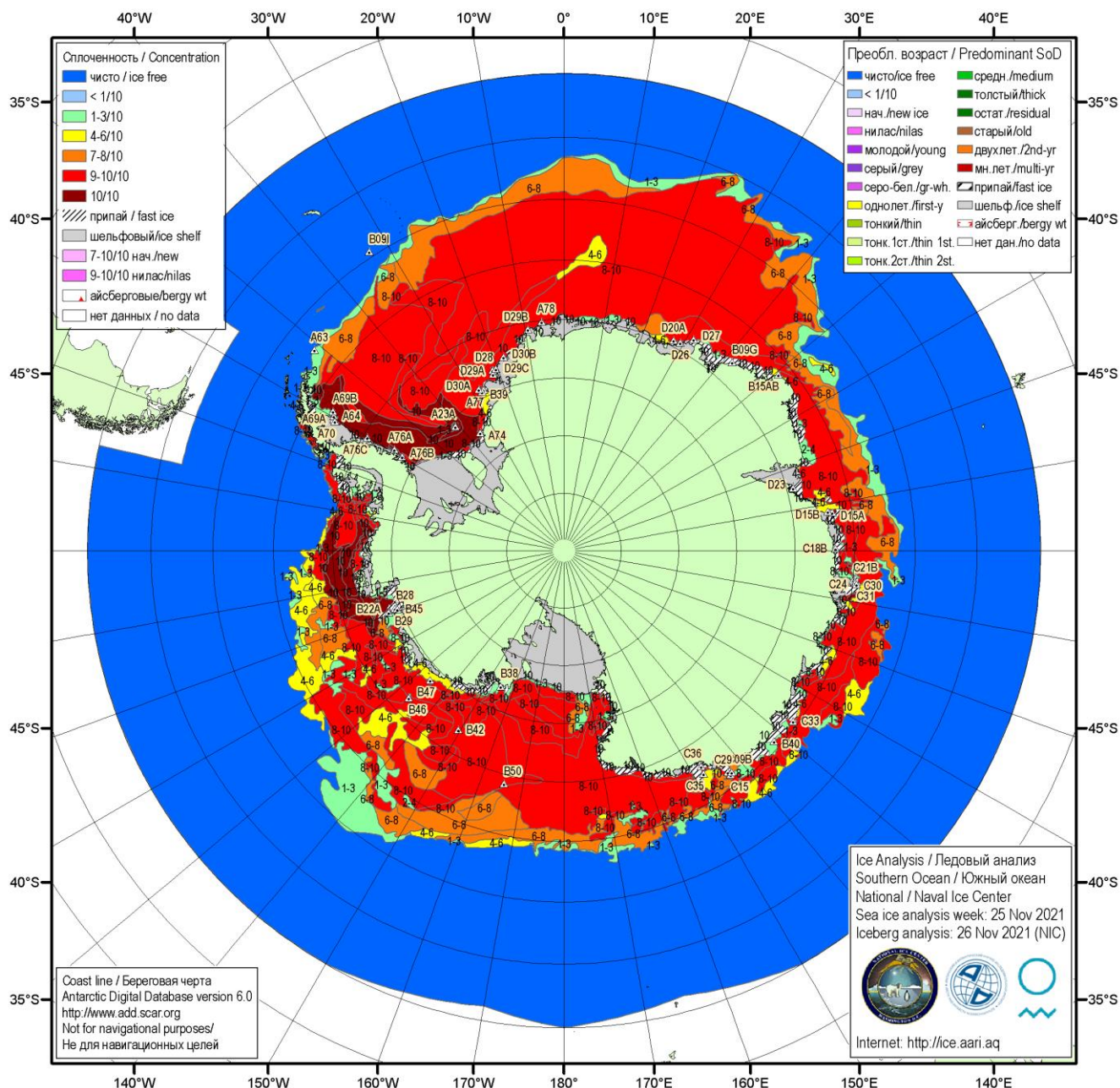


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 25.11.2021.

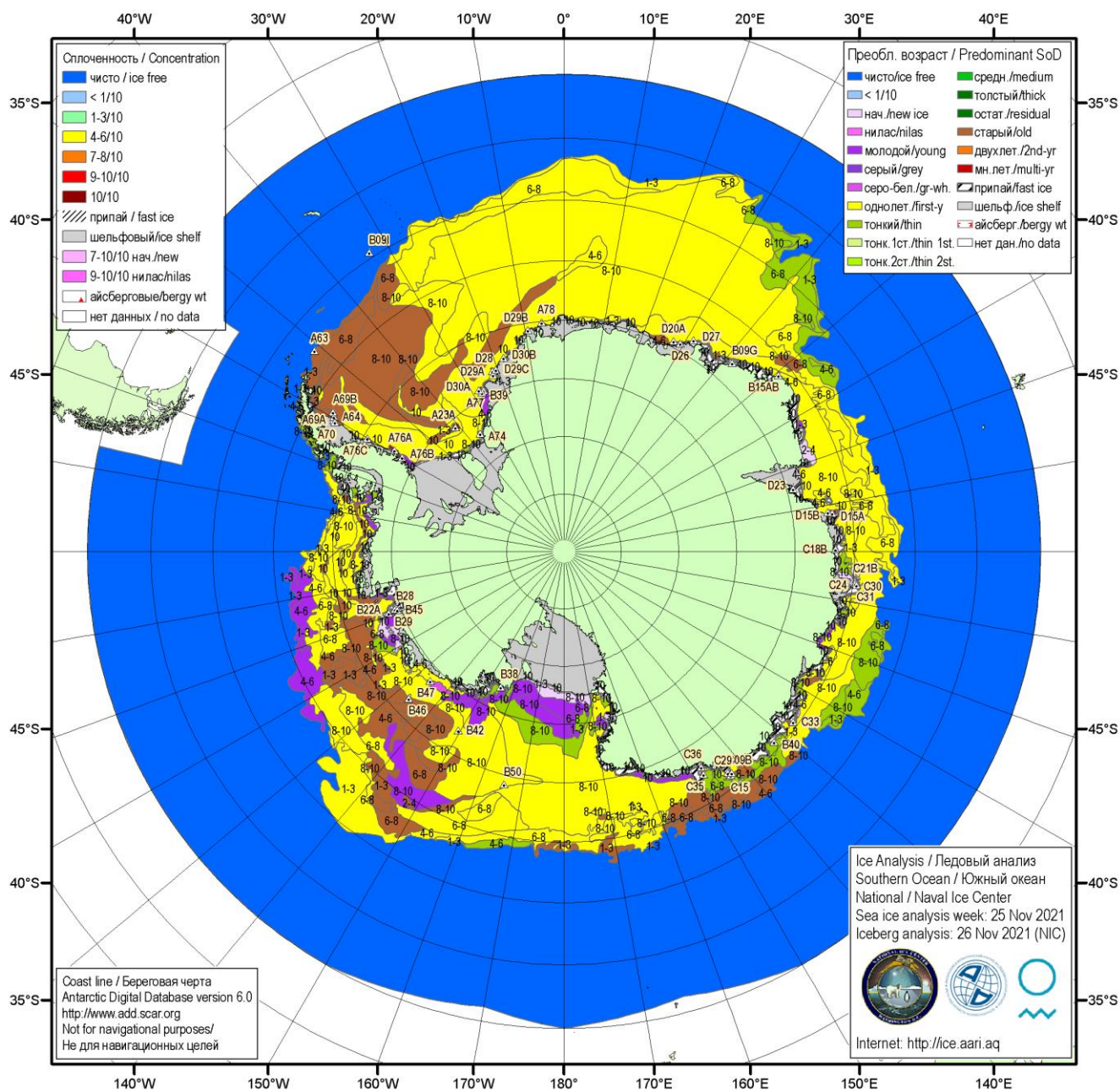


Рисунок 5б – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 25.11.2021.

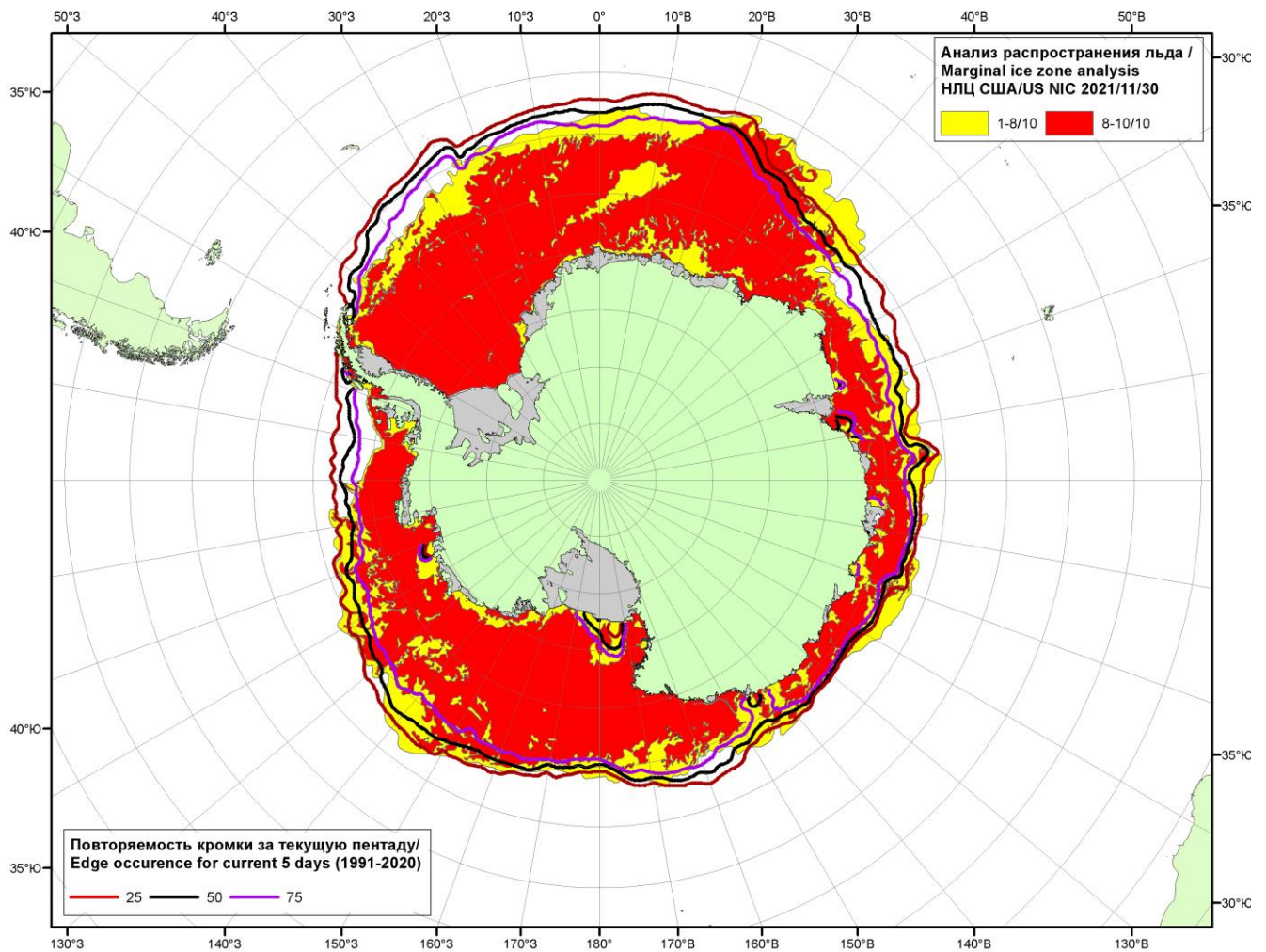


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 30.11.2021 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 26-30.11 за период 1991-2020 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

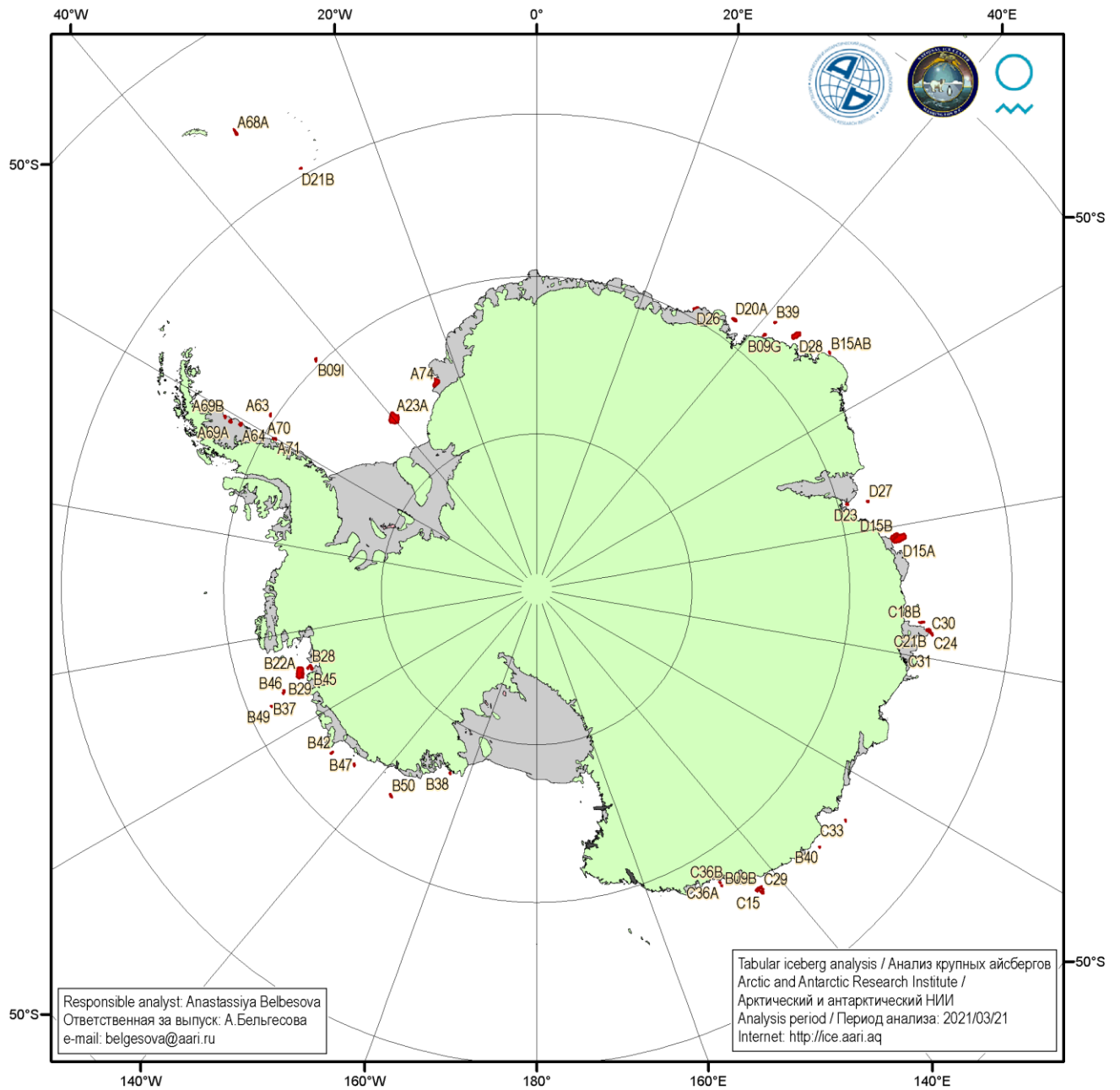
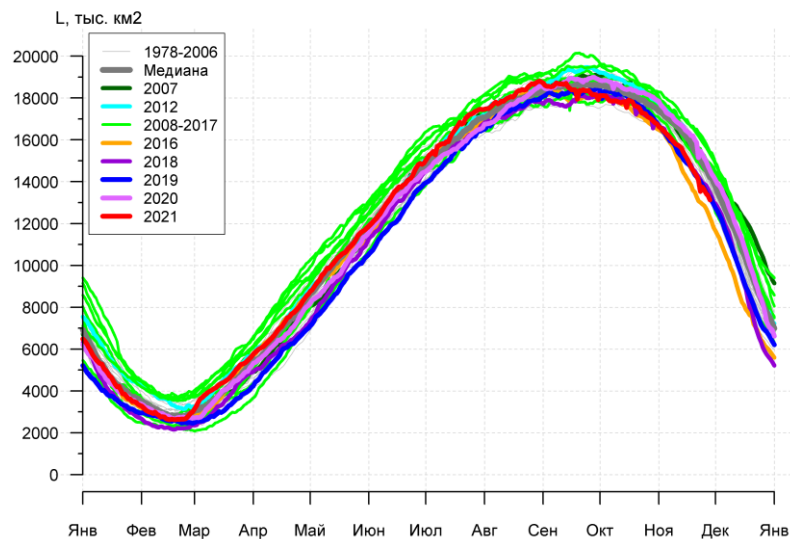


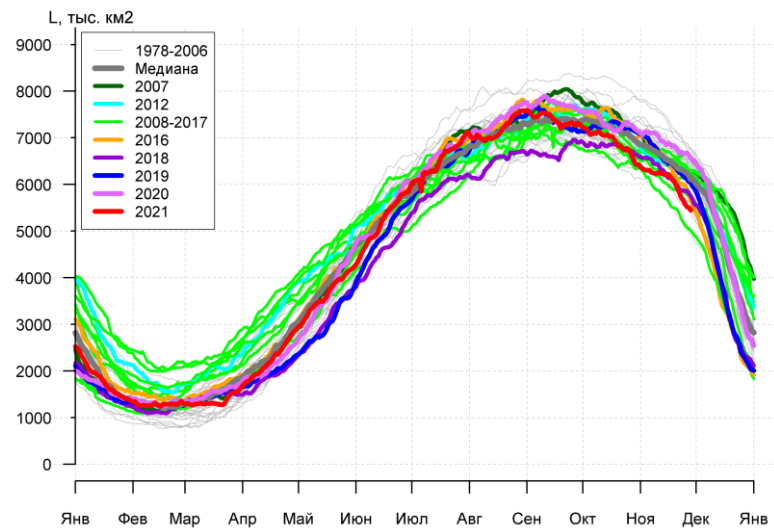
Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана за 21.03.2021.

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

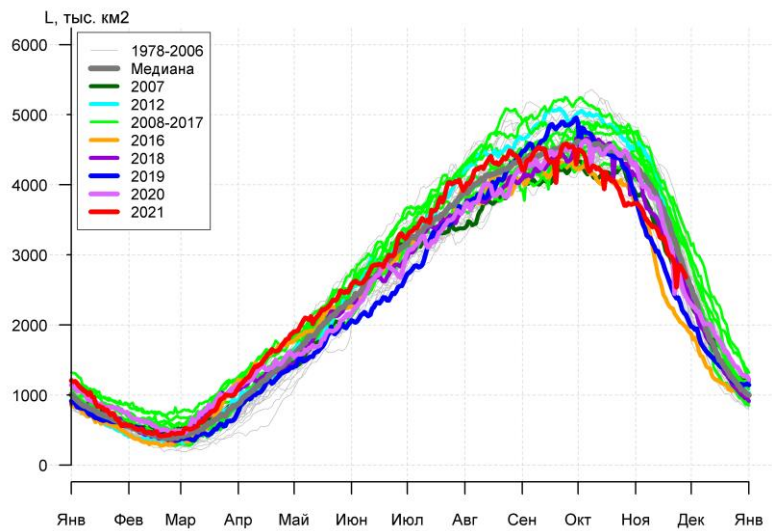
Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km	Имя/ Name	Длина/ Length км/km	Ширина/ Width км/km	Площадь/ Area кв.км/sq.km
A23A	74	63	3996	C36	41	28	147
D15A	94	44	3587	D27	15	9	147
B22A	70	44	3192	A63	20	6	144
D28	54	35	1743	A68K	19	4	142
D15B	61	22	1185	B45	13	11	141
A68A	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



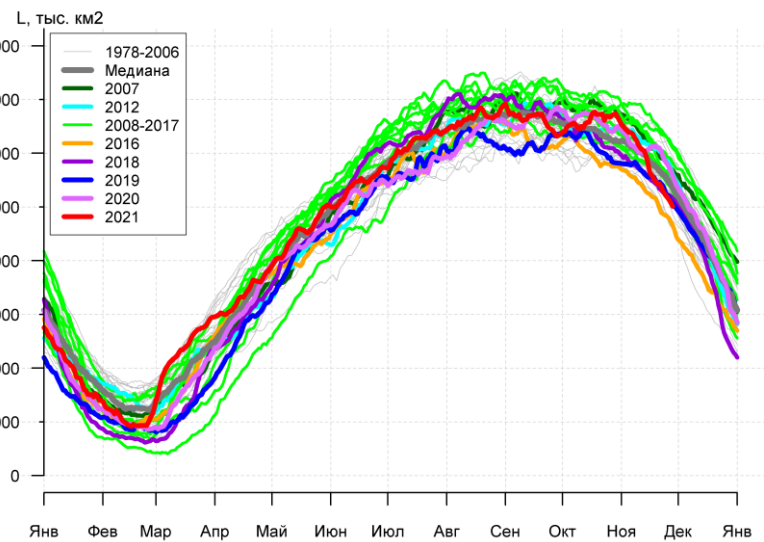
а)



б)



в)



г)

Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 28.11.2021 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

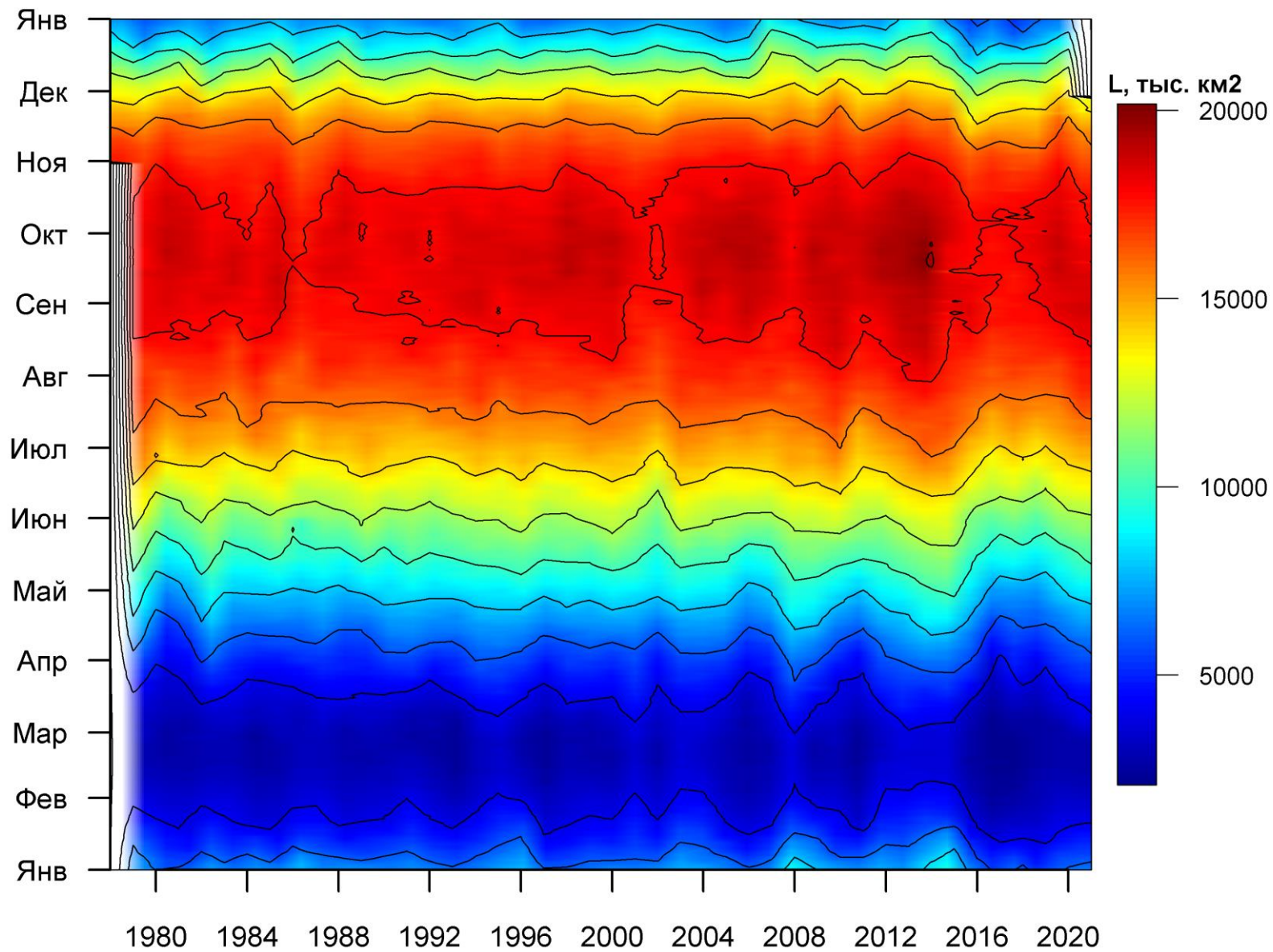


Рисунок 76 – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 – 28.11.2021 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 22.11 – 28.11.2021г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоканский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-1190.6	-489.3	-331.1	-370.3
тыс.кв.км/сут.	-170.1	-69.9	-47.3	-52.9

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/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	15274.1	593.6	-96.0	-36.2	55.5	-1274.5	-655.3	-868.9
		4.0	-0.6	-0.2	0.4	-7.7	-4.1	-5.4
22-28.11	13554.5	786.3	34.9	-323.8	-127.3	-1495.5	-811.0	-1091.0
		6.2	0.3	-2.3	-0.9	-9.9	-5.6	-7.4
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	6099.3	-420.4	354.3	-158.9	-512.1	-824.5	-337.3	-459.5
		-6.4	6.2	-2.5	-7.7	-11.9	-5.2	-7.0
22-28.11	5606.7	-300.3	451.0	-240.0	-542.4	-1046.6	-484.1	-591.8
		-5.1	8.7	-4.1	-8.8	-15.7	-7.9	-9.5
Индоканский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	3268.0	408.4	-433.2	-172.9	252.0	-256.7	-279.0	-393.3
		14.3	-11.7	-5.0	8.4	-7.3	-7.9	-10.7
22-28.11	2760.3	701.2	30.2	-37.8	467.7	161.6	33.0	-169.7
		34.1	1.1	-1.4	20.4	6.2	1.2	-5.8
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)								
Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг
29.10-28.11	5906.8	605.5	-17.1	295.7	315.5	-193.3	-39.0	-16.0
		11.4	-0.3	5.3	5.6	-3.2	-0.7	-0.3
22-28.11	5187.5	385.4	-446.4	-46.0	-52.6	-610.6	-359.9	-329.5
		8.0	-7.9	-0.9	-1.0	-10.5	-6.5	-6.0

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
22-28.11	12288.5 28.11.2016	16360.8 22.11.2010	14645.5	14738.9
Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	4918.2 28.11.1990	7080.4 22.11.2002	6198.5	6239.6
Индоканский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	1976.7 28.11.2016	3893.2 22.11.1984	2929.9	2922.8
Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
22-28.11	4602.5 28.11.1997	6440.1 22.11.2013	5517.1	5497.5

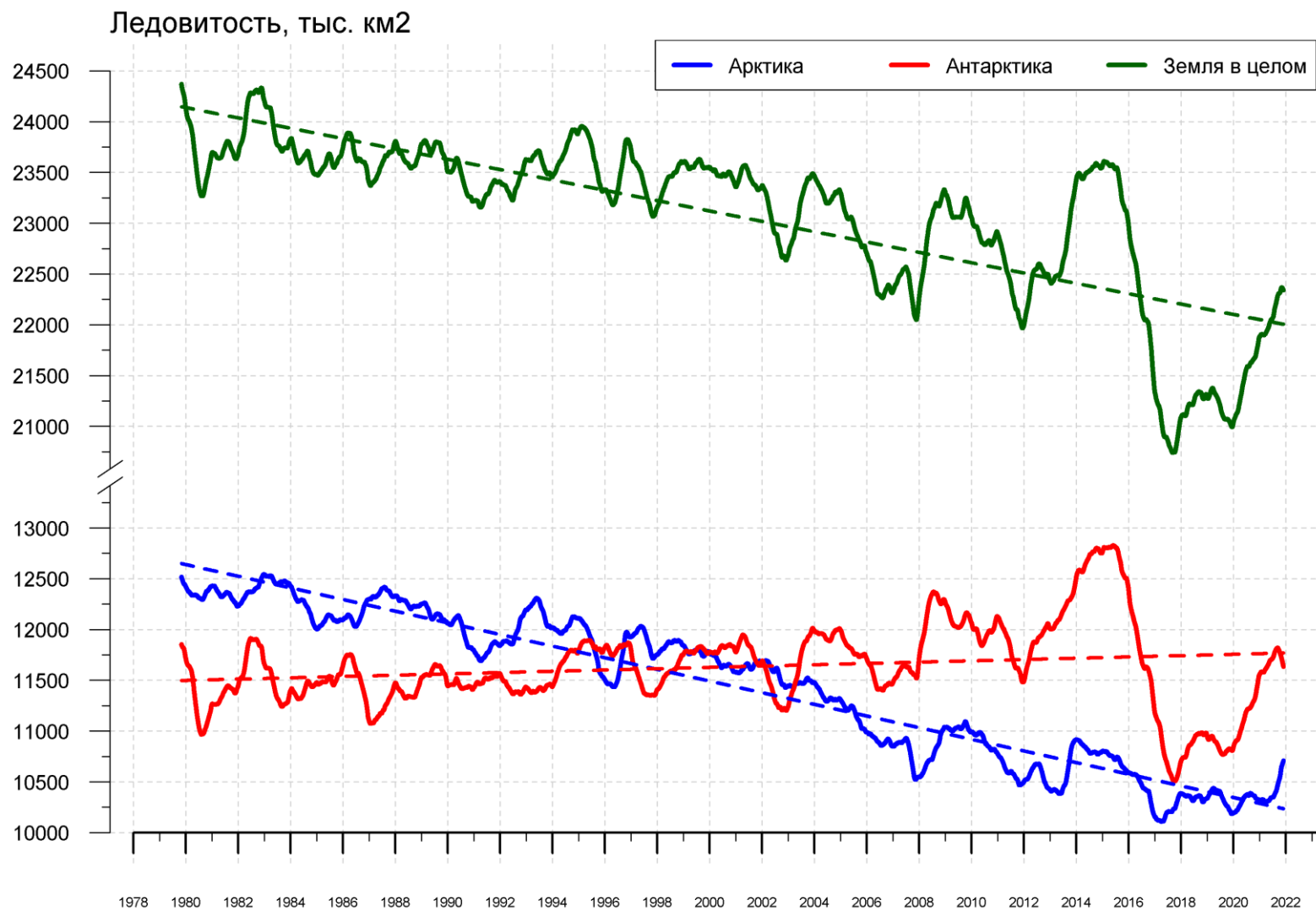


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 28.11.2021 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

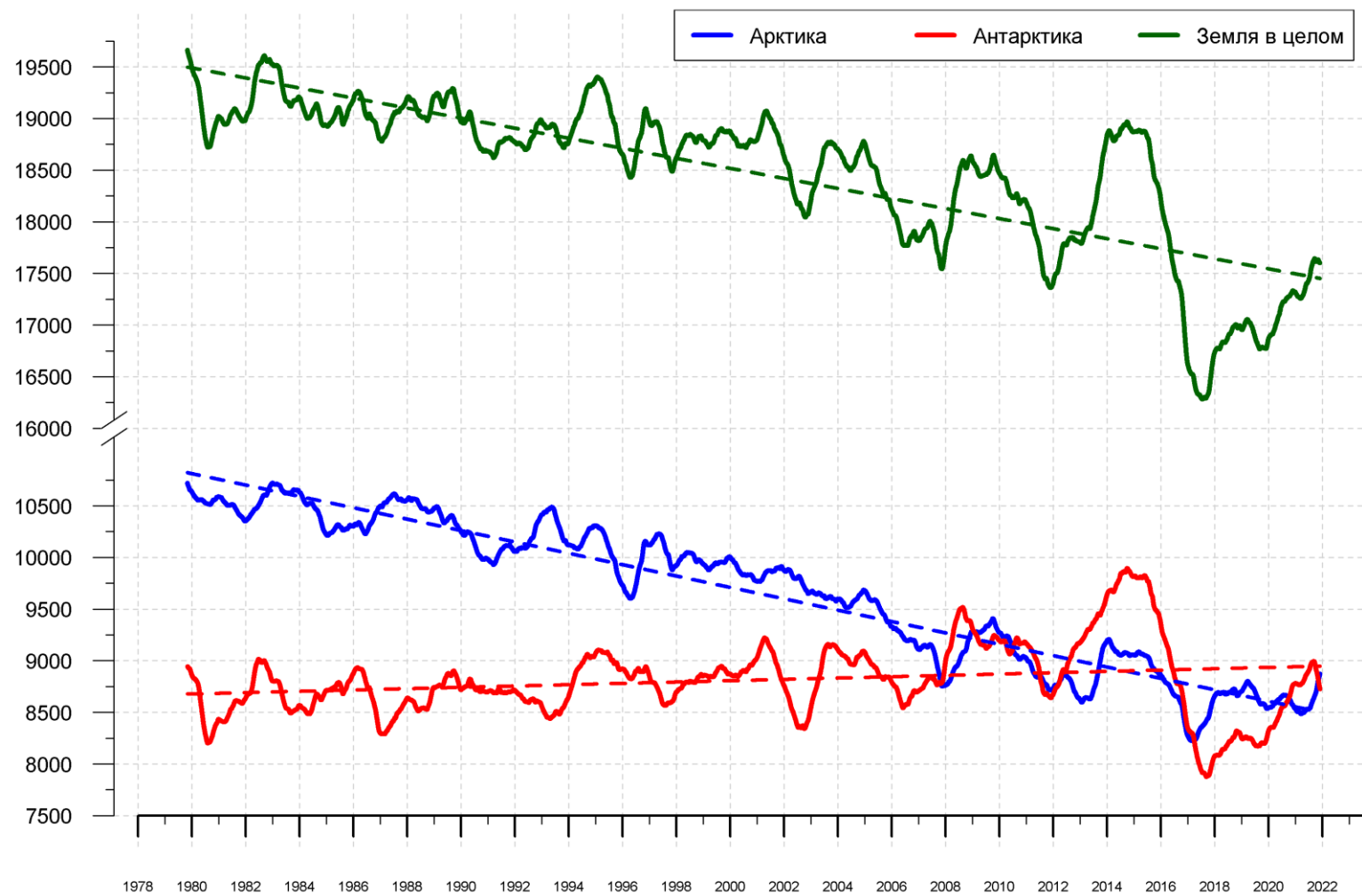


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 28.11.2021 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

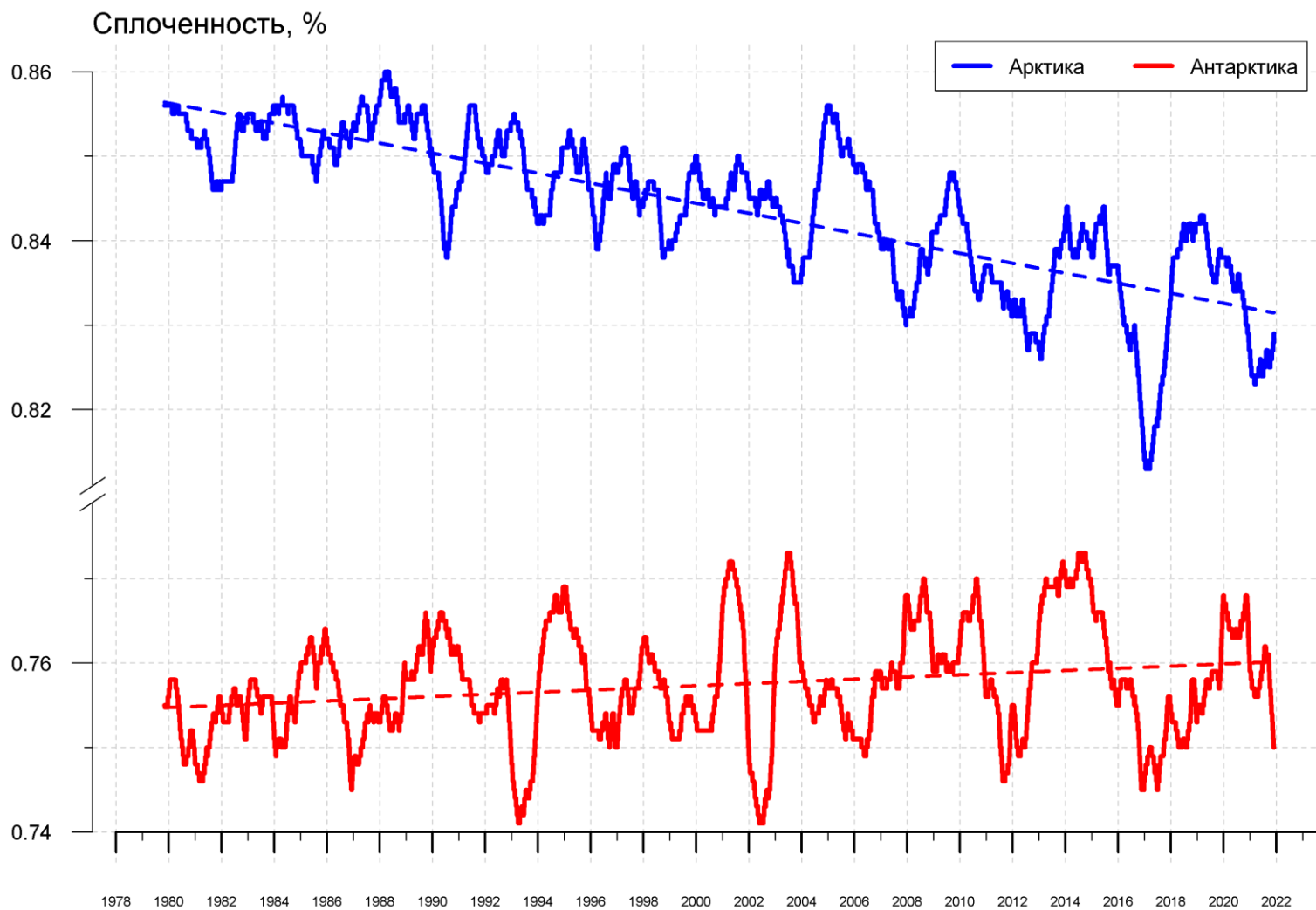


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 07.11.1978 по 28.11.2021 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

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.

22-28.11

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2021гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	10843.2	316.4	604.7	1609.4	733.8	861.1	510.4	-358.6	8919.5	12768.2	11201.8	11170.8
		3.0	5.9	17.4	7.3	8.6	4.9	-3.2	22.11.2016	28.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	2620.7	131.1	563.3	1010.8	-89.7	645.5	278.0	-190.3	1456.8	3649.1	2811.0	2869.3
		5.3	27.4	62.8	-3.3	32.7	11.9	-6.8	22.11.2016	28.11.1988		
Гренландское море	470.0	-185.2	-75.7	28.5	-109.7	-132.5	-67.5	-146.4	406.1	926.4	616.3	600.8
		-28.3	-13.9	6.4	-18.9	-22.0	-12.6	-23.7	22.11.2017	28.11.1988		
Баренцево море	381.5	234.4	285.3	336.6	46.9	330.0	180.7	-39.0	17.5	798.9	420.4	454.1
		159.4	296.6	750.4	14.0	640.7	90.0	-9.3	22.11.2020	27.11.1978		
Карское море	745.6	40.6	334.3	511.6	-24.4	379.3	130.8	1.3	158.9	839.2	744.4	785.1
		5.8	81.3	218.5	-3.2	103.5	21.3	0.2	22.11.2016	22.11.1980		
Сектор 95°E-170°W	3524.7	259.2	59.8	216.4	241.1	316.5	188.8	72.4	3159.4	3751.0	3452.3	3470.1
		7.9	1.7	6.5	7.3	9.9	5.7	2.1	28.11.2020	25.11.1994		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.3	0.1	654.0	674.3	674.2	674.3
		0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	22.11.2016	22.11.1978		
Восточно-Сибирское море	915.1	3.1	0.0	0.0	0.1	7.8	4.8	1.3	883.7	915.1	913.8	915.1
		0.3	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5	0.1	28.11.2020	22.11.1978		
Чукотское море	597.3	292.2	0.0	307.5	421.8	424.0	240.0	119.7	112.3	597.3	477.6	542.7
		95.8	0.0	106.1	240.3	244.7	67.2	25.1	22.11.2017	22.11.1981		
Берингово море	227.5	160.2	20.0	168.2	157.2	197.4	134.8	85.1	3.5	376.7	142.4	123.7
		238.1	9.6	283.6	223.6	656.2	145.4	59.7	22.11.2018	25.11.1994		
Сектор 170°W-45°W	4697.8	-73.9	-18.4	382.2	582.3	-100.9	43.6	-240.8	4057.1	5963.7	4938.5	4907.8
		-1.5	-0.4	8.9	14.1	-2.1	0.9	-4.9	25.11.2010	27.11.1986		
Море Бофорта	486.6	7.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	459.0	486.6	486.4	486.6
		1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.11.2007	22.11.1978		
Гудзонов залив	42.2	-248.4	-149.0	-31.0	-132.8	-424.6	-235.7	-315.2	24.7	839.0	357.4	317.7
		-85.5	-77.9	-42.4	-75.9	-91.0	-84.8	-88.2	22.11.2021	23.11.1986		
Море Лабрадор	3.9	-3.3	1.5	-1.1	2.1	0.4	0.8	-6.3	0.0	62.2	10.3	6.9
		-45.3	63.3	-21.4	112.3	11.3	25.7	-61.6	22.11.2012	23.11.1986		
Дейвисов пролив	91.6	-106.7	-45.4	-45.1	56.8	29.6	-50.9	-110.1	20.4	413.0	201.7	207.6
		-53.8	-33.1	-33.0	163.1	47.7	-35.7	-54.6	22.11.2020	28.11.1983		
Канадский архипелаг	934.4	-104.6	-68.8	-36.1	11.7	-61.8	-64.4	-104.2	843.6	1190.1	1038.6	1021.7
		-10.1	-6.9	-3.7	1.3	-6.2	-6.4	-10.0	25.11.2010	23.11.1978		

29.10-28.11

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2021гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	9817.9	177.9	756.4	1484.6	731.8	1014.0	457.0	-532.4	6437.8	12768.2	10347.4	10391.2
		1.8	8.3	17.8	8.1	11.5	4.9	-5.1	29.10.2020	28.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	2274.6	-42.8	506.7	729.3	-149.1	492.9	178.5	-324.4	1371.4	3649.1	2597.9	2646.3
		-1.8	28.7	47.2	-6.2	27.7	8.5	-12.5	29.10.2018	28.11.1988		
Гренландское море	435.6	-154.6	-104.4	23.0	-94.5	-94.0	-50.6	-121.7	306.1	926.4	557.1	553.5
		-26.2	-19.3	5.6	-17.8	-17.7	-10.4	-21.8	29.10.2017	28.11.1988		
Баренцево море	211.3	74.7	175.7	172.3	-26.4	188.2	80.0	-133.3	0.0	798.9	344.2	358.9
		54.7	492.4	440.8	-11.1	813.4	60.9	-38.7	30.10.2012	27.11.1978		
Карское море	621.5	11.8	351.9	453.9	-9.7	291.3	112.9	-58.0	23.7	839.2	679.2	718.9
		1.9	130.6	270.8	-1.5	88.2	22.2	-8.5	30.10.2016	29.10.1998		
Сектор 95°E-170°W	3435.1	356.7	60.7	420.0	323.5	592.8	253.3	94.1	1456.9	3751.0	3340.9	3362.8
		11.6	1.8	13.9	10.4	20.9	8.0	2.8	29.10.2020	25.11.1994		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.1	7.9	17.8	121.7	15.8	4.0	127.4	674.3	670.3	674.3
		0.0	0.0	1.2	2.7	22.0	2.4	0.6	29.10.2020	29.10.1979		
Восточно-Сибирское море	915.1	81.5	0.7	169.7	47.7	187.4	58.0	17.5	101.0	915.1	897.6	915.1
		9.8	0.1	22.8	5.5	25.7	6.8	2.0	29.10.2020	29.10.1979		
Чукотское море	473.0	306.9	18.8	304.8	391.0	352.5	233.3	103.5	8.6	597.3	369.2	380.4
		184.7	4.1	181.3	477.0	292.7	97.3	28.0	29.10.2020	03.11.1983		
Берингово море	99.5	55.7	-2.1	70.7	49.8	76.8	54.2	19.0	1.8	376.7	80.4	61.4
		127.1	-2.1	245.8	100.4	338.5	120.0	23.6	05.11.2016	25.11.1994		
Сектор 170°W-45°W	4108.2	-136.0	189.1	335.4	557.4	-71.7	25.3	-302.1	2725.3	5963.7	4408.5	4390.7
		-3.2	4.8	8.9	15.7	-1.7	0.6	-6.8	29.10.2012	27.11.1986		
Море Бофорта	451.9	-30.1	76.6	38.0	17.2	-28.4	-0.9	-22.3	90.6	486.6	474.2	486.6
		-6.2	20.4	9.2	3.9	-5.9	-0.2	-4.7	30.10.2012	29.10.1979		
Гудзонов залив	23.4	-91.5	-55.5	-10.5	-63.6	-140.4	-88.8	-146.3	5.3	839.0	169.0	83.3
		-79.6	-70.3	-30.9	-73.1	-85.7	-79.1	-86.2	04.11.2021	23.11.1986		
Море Лабрадор	2.4	-4.9	0.3	0.3	0.0	0.1	-0.1	-7.6	0.0	62.2	10.0	7.8
		-67.1	16.3	14.8	-1.1	4.9	-2.4	-76.1	29.10.2011	23.11.1986		
Дейвисов пролив	36.0	-71.2	-10.4	-11.2	19.6	12.9	-39.0	-82.8	3.6	413.0	118.5	103.2
		-66.4	-22.4	-23.8	120.1	56.1	-52.0	-69.7	01.11.2003	28.11.1983		
Канадский архипелаг	788.7	-168.9	-76.9	-105.4	-30.1	-108.9	-119.0	-171.4	501.0	1190.1	959.7	982.1
		-17.6	-8.9	-11.8	-3.7	-12.1	-13.1	-17.8	29.10.2021	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.
22-28.11

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2021гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	13554.5	-1178.7	-1372.4	786.3	-127.3	-1495.5	-811.0	-1091.0	12288.5	16360.8	14645.5	14738.9
		-8.0	-9.2	6.2	-0.9	-9.9	-5.6	-7.4	28.11.2016	22.11.2010		
Атлантический сектор	5606.7	-687.0	-642.5	-300.3	-542.4	-1046.6	-484.1	-591.8	4918.2	7080.4	6198.5	6239.6
		-10.9	-10.3	-5.1	-8.8	-15.7	-7.9	-9.5	28.11.1990	22.11.2002		
Западная часть моря Уэдделла	1790.5	-484.8	-463.7	-188.9	-256.2	-390.4	-303.5	-304.5	1545.1	2647.6	2095.0	2096.1
		-21.3	-20.6	-9.5	-12.5	-17.9	-14.5	-14.5	27.11.2001	23.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	3816.1	-202.1	-178.7	-111.4	-286.3	-656.2	-180.6	-287.3	2825.2	4881.0	4103.5	4117.5
		-5.0	-4.5	-2.8	-7.0	-14.7	-4.5	-7.0	28.11.2017	22.11.2002		
Индоокеанский сектор	2760.3	128.2	-52.2	701.2	467.7	161.6	33.0	-169.7	1976.7	3893.2	2929.9	2922.8
		4.9	-1.9	34.1	20.4	6.2	1.2	-5.8	28.11.2016	22.11.1984		
Море Космонавтов	943.5	-12.5	93.4	394.9	57.8	89.4	78.5	-12.4	498.7	1400.2	955.9	952.5
		-1.3	11.0	72.0	6.5	10.5	9.1	-1.3	28.11.1996	22.11.2010		
Море Содружества	666.9	-84.9	-334.9	56.4	132.7	-155.4	-112.5	-224.3	480.7	1367.4	891.2	885.7
		-11.3	-33.4	9.2	24.9	-18.9	-14.4	-25.2	28.11.2019	22.11.1984		
Море Моусона	1149.8	225.6	189.3	250.0	277.1	227.6	66.9	67.1	766.6	1561.7	1082.8	1063.2
		24.4	19.7	27.8	31.8	24.7	6.2	6.2	28.11.1991	22.11.1982		
Тихоокеанский сектор	5187.5	-619.9	-677.8	385.4	-52.6	-610.6	-359.9	-329.5	4602.5	6440.1	5517.1	5497.5
		-10.7	-11.6	8.0	-1.0	-10.5	-6.5	-6.0	28.11.1997	22.11.2013		
Море Росса	4703.8	-446.1	-154.3	407.0	252.8	-526.9	-103.5	-93.3	3812.5	5696.3	4797.2	4800.2
		-8.7	-3.2	9.5	5.7	-10.1	-2.2	-1.9	28.11.1979	24.11.1998		
Море Беллинсгаузена	483.7	-173.8	-523.5	-21.6	-305.4	-83.6	-256.4	-236.2	349.1	1285.0	719.9	684.6
		-26.4	-52.0	-4.3	-38.7	-14.7	-34.6	-32.8	28.11.2008	22.11.1986		

29.10-28.11

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2021гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2019 г	2020 г	2011-2021гг	1978-2021гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	15274.1	-944.6	-1253.8	593.6	55.5	-1274.5	-655.3	-868.9	12288.5	18426.3	16143.2	16318.7
		-5.8	-7.6	4.0	0.4	-7.7	-4.1	-5.4	28.11.2016	29.10.2014		
Атлантический сектор	6099.3	-510.2	-399.8	-420.4	-512.1	-824.5	-337.3	-459.5	4918.2	7907.8	6559.4	6579.2
		-7.7	-6.2	-6.4	-7.7	-11.9	-5.2	-7.0	28.11.1990	29.10.1980		
Западная часть моря Уэдделла	1839.8	-464.7	-420.9	-157.6	-293.0	-385.5	-300.5	-312.0	1545.1	2707.7	2152.0	2174.2
		-20.2	-18.6	-7.9	-13.7	-17.3	-14.0	-14.5	27.11.2001	03.11.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	4259.5	-45.4	21.1	-262.8	-219.0	-439.0	-36.8	-147.5	2825.2	5423.6	4407.4	4426.3
		-1.1	0.5	-5.8	-4.9	-9.3	-0.9	-3.3	28.11.2017	02.11.1988		
Индоокеанский сектор	3268.0	-53.5	-579.1	408.4	252.0	-256.7	-279.0	-393.3	1976.7	4865.4	3661.0	3734.9
		-1.6	-15.1	14.3	8.4	-7.3	-7.9	-10.7	28.11.2016	29.10.1993		
Море Космонавтов	1105.1	63.2	-6.0	384.6	71.4	-8.0	28.1	-9.8	498.7	1574.1	1115.0	1124.9
		6.1	-0.5	53.4	6.9	-0.7	2.6	-0.9	28.11.1996	29.10.2010		
Море Содружества	925.7	-142.9	-414.1	-13.0	100.4	-172.5	-189.8	-258.6	480.7	1690.6	1184.5	1226.3
		-13.4	-30.9	-1.4	12.2	-15.7	-17.0	-21.8	28.11.2019	29.10.2010		
Море Моусона	1237.2	26.2	-158.9	36.8	80.3	-76.2	-117.2	-124.9	766.6	2207.4	1361.5	1343.1
		2.2	-11.4	3.1	6.9	-5.8	-8.7	-9.2	28.11.1991	01.11.1978		
Тихоокеанский сектор	5906.8	-380.9	-274.9	605.5	315.5	-193.3	-39.0	-16.0	4602.5	7050.8	5922.8	5904.5
		-6.1	-4.4	11.4	5.6	-3.2	-0.7	-0.3	28.11.1997	30.10.2009		
Море Росса	5387.1	-200.7	234.1	653.7	626.9	-88.3	256.0	270.4	3812.5	6107.7	5117.1	5085.0
		-3.6	4.5	13.8	13.2	-1.6	5.0	5.3	28.11.1979	29.10.2007		
Море Беллинсгаузена	519.7	-180.3	-509.0	-48.2	-311.3	-105.0	-295.0	-286.5	349.1	1439.3	805.7	779.2
		-25.8	-49.5	-8.5	-37.5	-16.8	-36.2	-35.5	28.11.2008	29.10.1994		

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

22-28.11				
Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	519.7	214.9	53.4	79.3
тыс.кв.км/сут.	74.2	30.7	7.6	11.3
22-28.11				
Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	79.8	42.1	0.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	11.4	6.0	0.0	0.0
22-28.11				
Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	22.8	106.5	262.8	1.1
тыс.кв.км/сут.	3.3	15.2	37.5	0.2
22-28.11				
Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	23.8	-1.0	48.9	57.3
тыс.кв.км/сут.	3.4	-0.1	7.0	8.2
22-28.11				
Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-1190.6	-489.3	-7.6	-481.6
тыс.кв.км/сут.	-170.1	-69.9	-1.1	-68.8
22-28.11				
Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-331.1	-136.1	-75.8	-119.2
тыс.кв.км/сут.	-47.3	-19.4	-10.8	-17.0
22-28.11				
Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-370.3	-370.8	0.5	
тыс.кв.км/сут.	-52.9	-53.0	0.1	

Характеристика исходного материала и методика расчетов

Для иллюстрации ледовых условий Арктического региона представлены совмещенные региональные карты ААНИИ [4, 6], Канадской ледовой службы – КЛС [12], Национального ледового центра США – НЛЦ [10], 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/>.

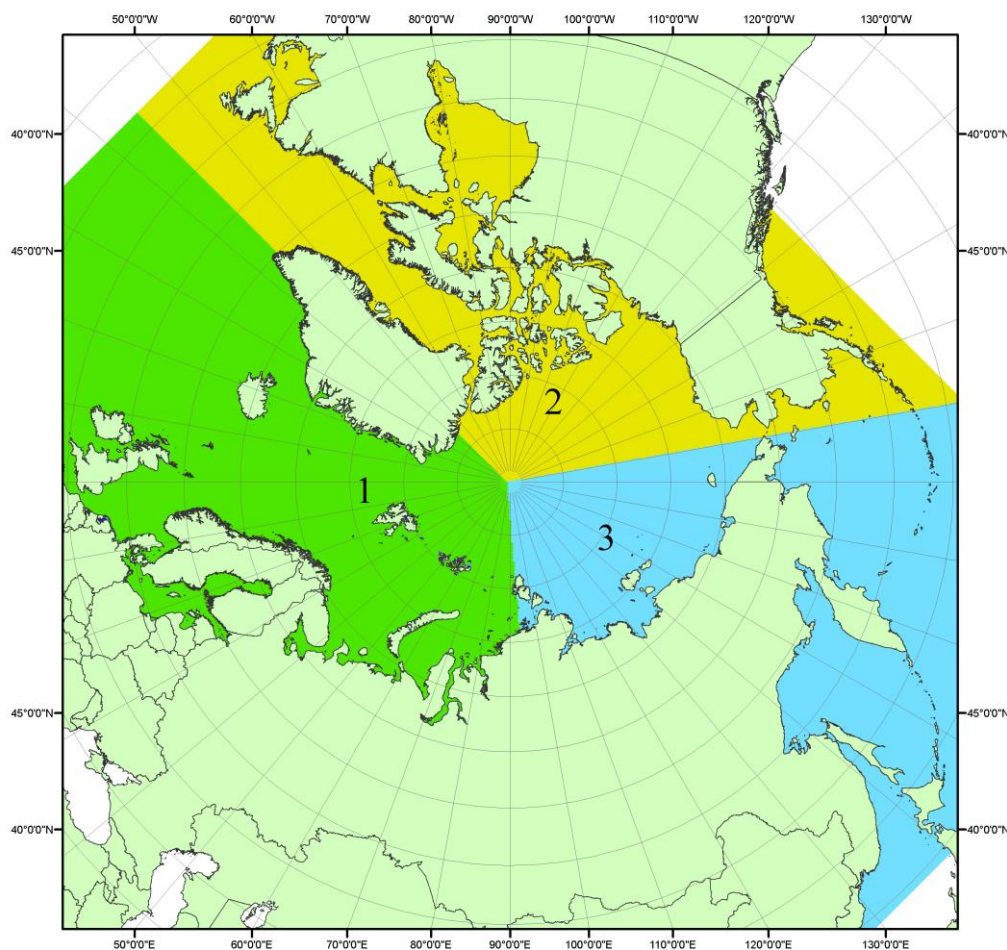


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

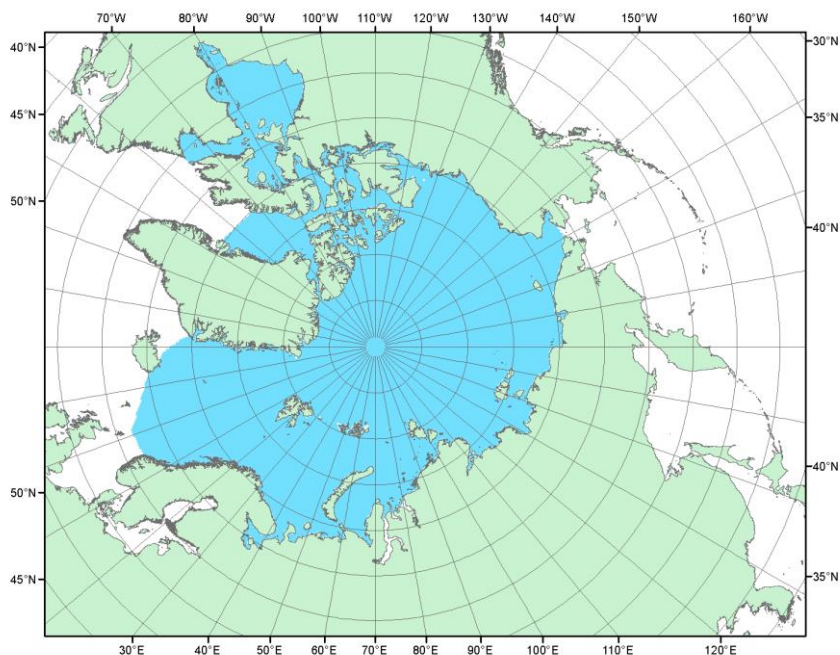


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

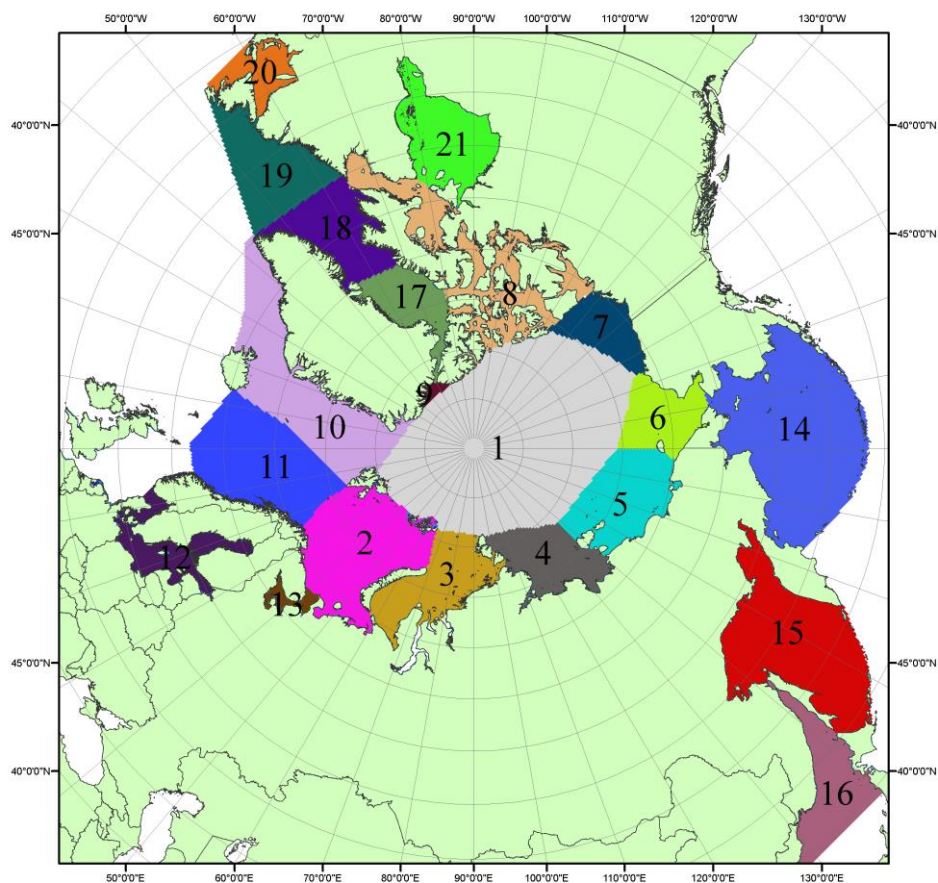


Рисунок П3 – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

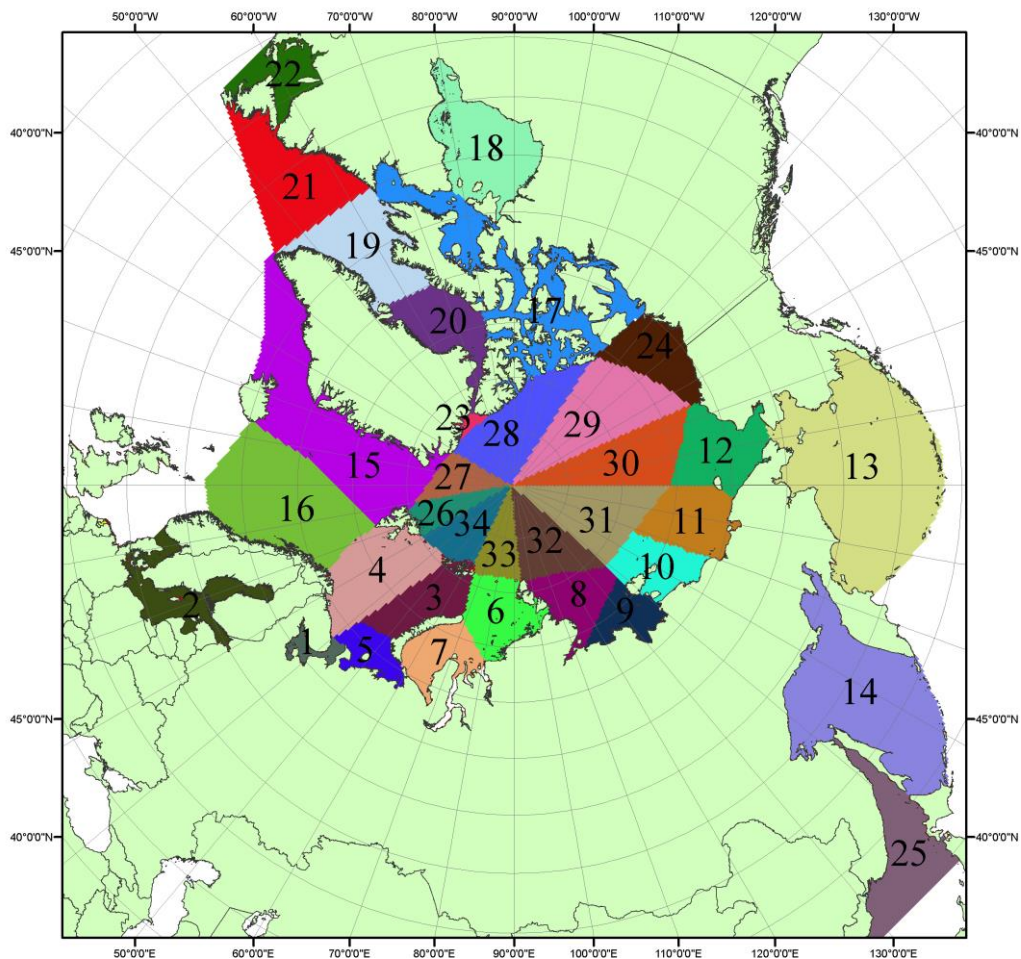


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

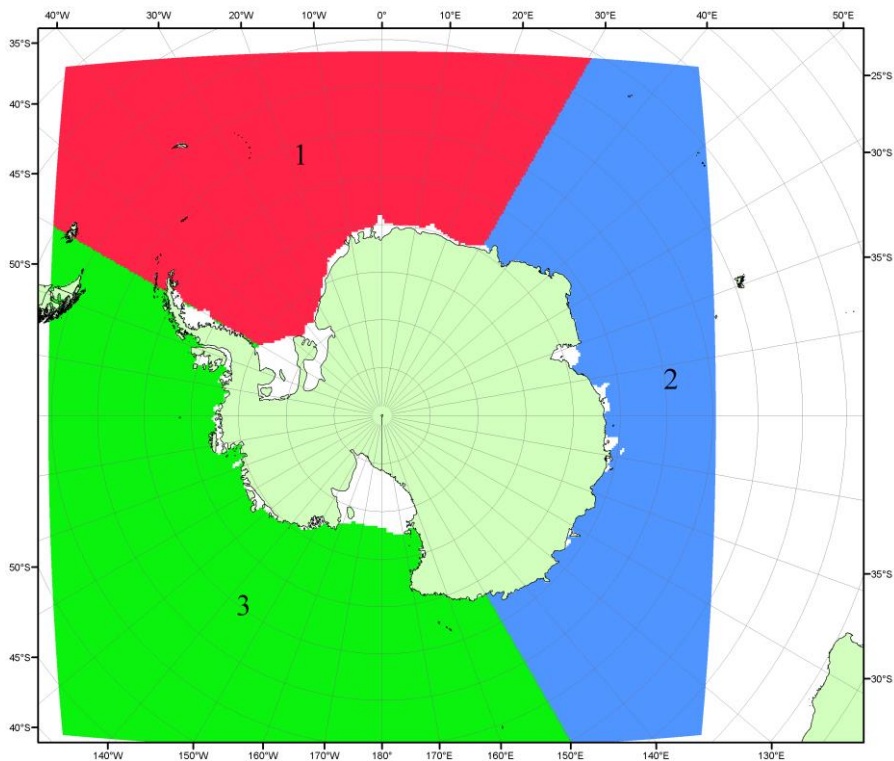


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

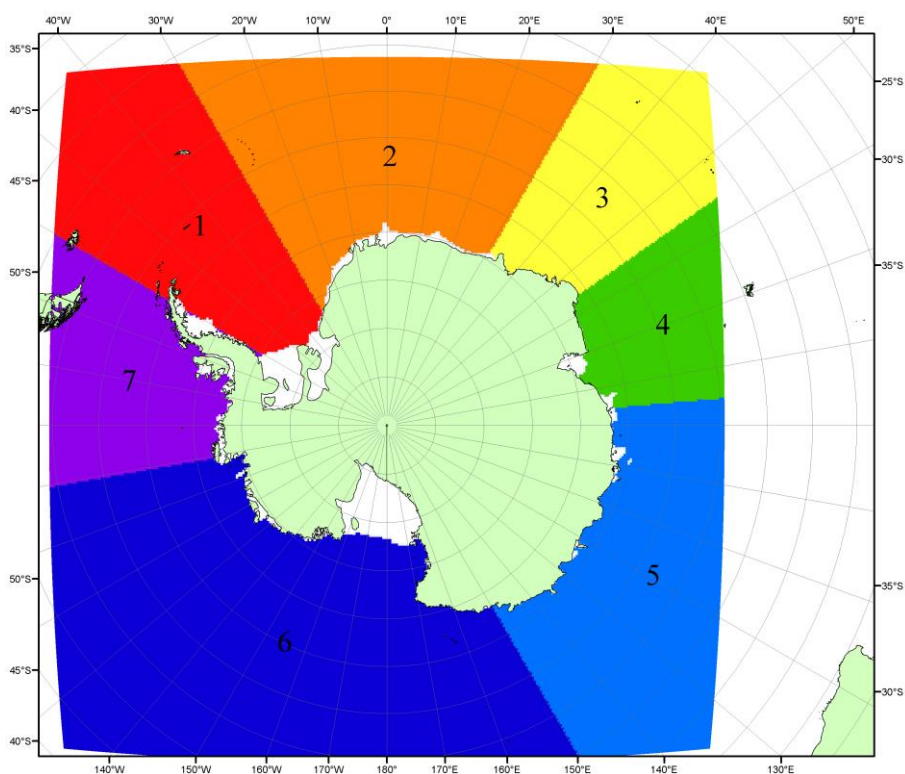


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Атлас океанов. Северный Ледовитый океан. – 1980. М: Изд. ГУНИО МО СССР ВМФ – 184 с.
2. Атлас океанов. Термины. Понятия. Справочные таблицы. - Изд. ВМФ МО СССР.-1980.
3. Границы океанов и морей. – 1960. Л.: Изд. ГУНИО ВМФ. – 51 с.
4. Обзорные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» Северного Ледовитого океана за 2008-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
5. Комплексные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» Южного океана за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
6. Комплексные ледовые карты ФГБУ «ААНИИ» арктических и замерзающих морей России за 1997-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0004>.
7. Карты ФГБУ «ААНИИ» анализа крупных айсбергов Южного океана за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0015>.
8. Комплексные ледовые карты ФГБУ «Гидрометцентр России» Азовского, Каспийского и Белого морей за 2000-2017 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0033>.
9. Комплексные ледовые карты ФГБУ «НИЦ Планета» Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского и Японского морей за 2016-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0034>.
10. Комплексные ледовые карты Северной полярной области и Южного океана Национального ледового центра США за 2003-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0032>.
11. Карты анализа крупных айсбергов Южного океана Национального ледового центра США за 2014-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0032>.
12. Комплексные ледовые карты Канадской Арктики Канадской ледовой службы за 2006-2018 гг. в обменном формате ВМО СИГРИД-3 // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/d0031>.
13. Cavalieri, D., C. Parkinson, P. Gloersen, and H. J. Zwally. 1996, updated 2008. *Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I Passive Microwave Data*, [1978.10.26 – 2007.12.31]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
14. Meier, W., F. Fetterer, K. Knowles, M. Savoie, M. J. Brodzik. 2006, updated quarterly. *Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I Passive Microwave Data*, [2008.01.01 – 2008.03.25]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
15. Maslanik, J., and J. Stroeve. 1999, updated daily. *Near-Real-Time DMSP SSM/I-SSMIS Daily Polar Gridded Sea Ice Concentrations*, [2008.03.26 – present moment]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.
16. Andersen, S., R. Tonboe, L. Kaleschke, G. Heygster, and L. T. Pedersen, Intercomparison of passive microwave sea ice concentration retrievals over the high-concentration Arctic sea ice.// *J. Geophys. Res.* – 2007. – Vol. 112. C08004, doi:10.1029/2006JC003543.
17. Статистические характеристики сплоченности морского льда Северной полярной области и Южного океана на основе данных наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM // Мировой центр данных по морскому льду - Глобальный банк данных по морскому льду – <http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi>.

18. SIGRID-3: A vector archive format for Sea Ice Georeferenced Information and Data - JCOMM Technical Report Series No. 23, 2014, WMO/TD-No.1214.

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

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

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

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

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