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

16.03.2020 - 24.03.2020

№ 12 (446)

Санкт-Петербург 2020

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

Адрес в сети Интернет: http://wdc.aari.ru/datasets/d0042/

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) 5
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. 7
Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 8
Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института 9
Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики по расчетам МЦД МЛ ААНИИ, источник данных EUMETSAT OSISAF, AMSR-2. 10
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 11
Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) (polarportal.dk) 12
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 13
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 13
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 13
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. ..16
Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области с 26.10.1978 по текущий момент времени 17
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. 18
Южный океан 19
Рисунок 5 а,б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности и преобладающему возрасту) 19,20
Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США. 21
Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана 22
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 24
Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени. 25
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 26
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 36
Список источников 41

Северное Полушарие

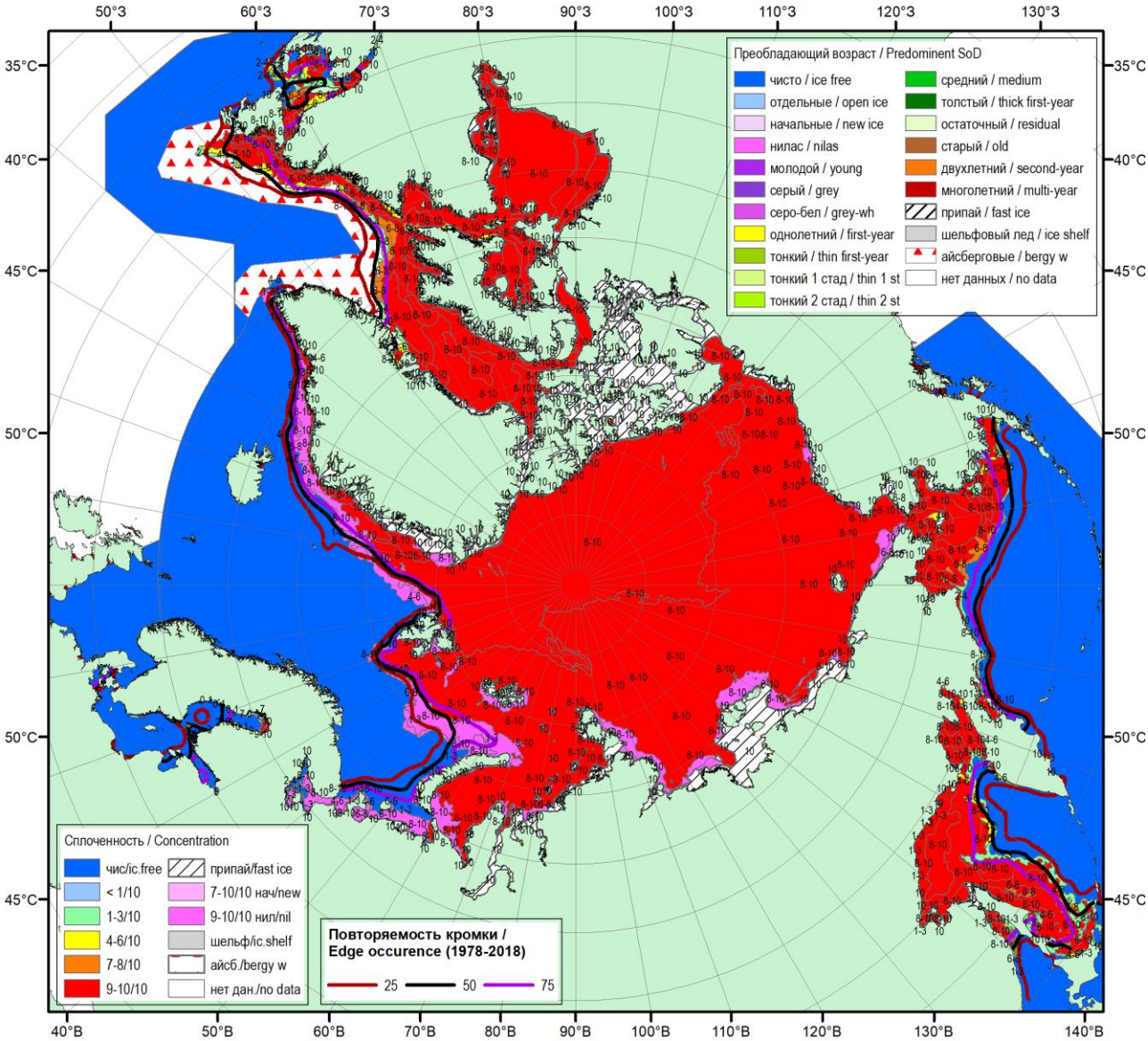


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 19.03.2020-24.03.2020 г. (цветовая раскраска по общей сплоченности) на основе ледового анализа ААНИИ (24.03), Национального ледового центра США (19.03) и повторяемость кромки за 21-25.03 за период 1979-2018 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

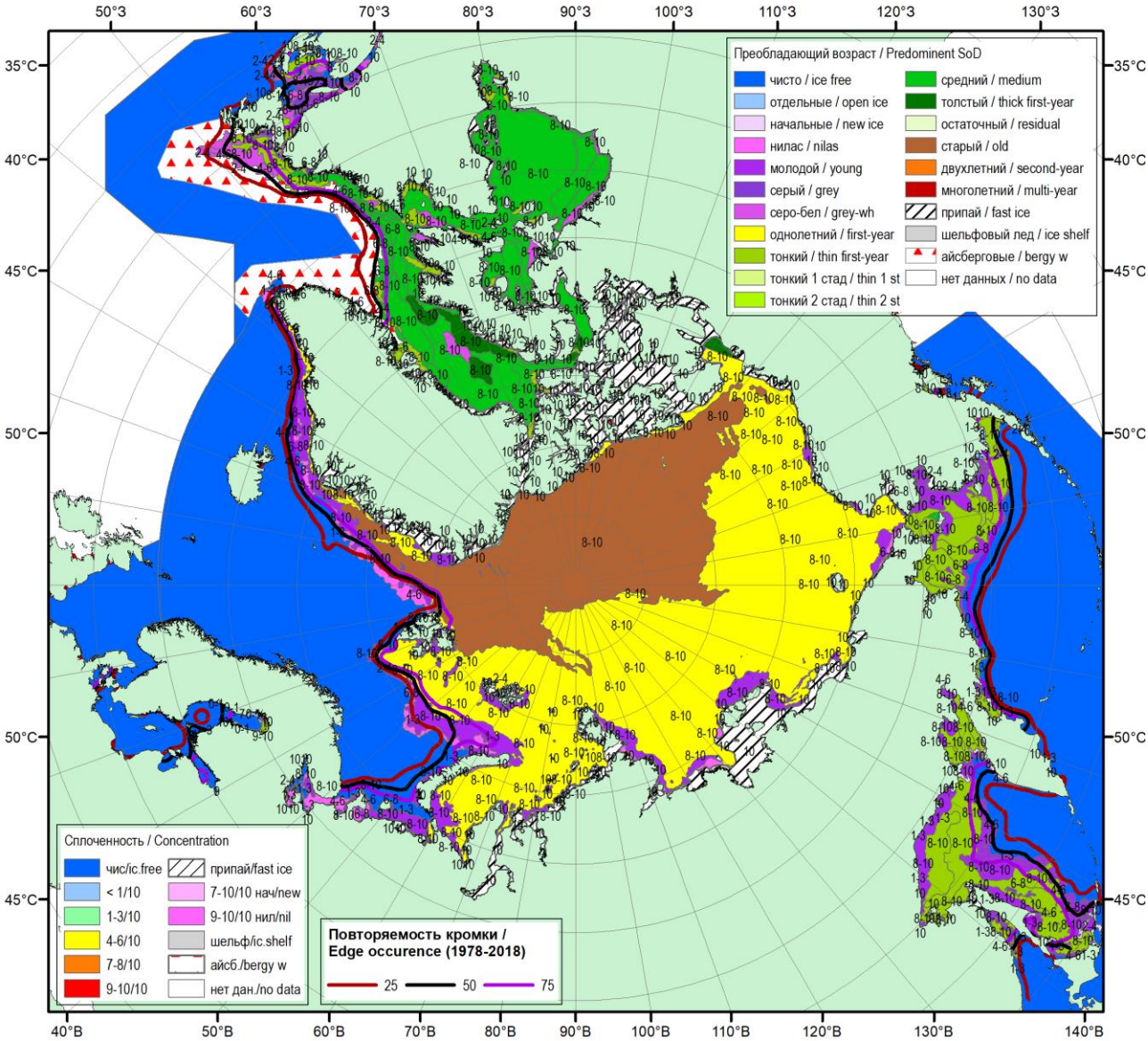


Рисунок 1б – Обзорная ледовая карта СЛО за 19.03.2020-24.03.2020 г. (цветовая раскраска по преобладающему возрасту) на основе ледового анализа ААНИИ (24.03), Национального ледового центра США (19.03) и повторяемость кромки за 21-25.03 за период 1979-2018 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

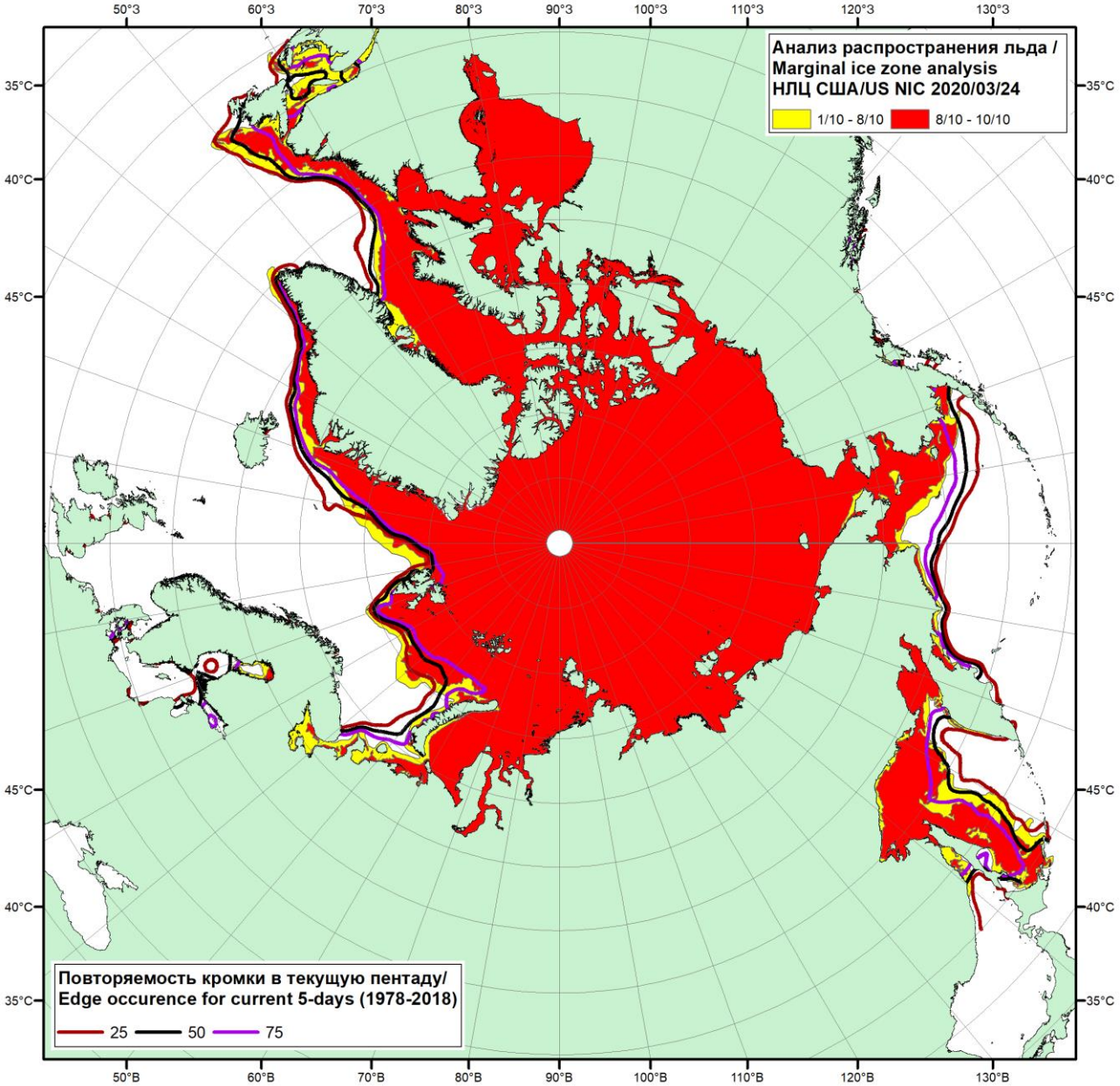


Рисунок 1в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 24.03.2020 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 21-25.03 за период 1979-2018 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

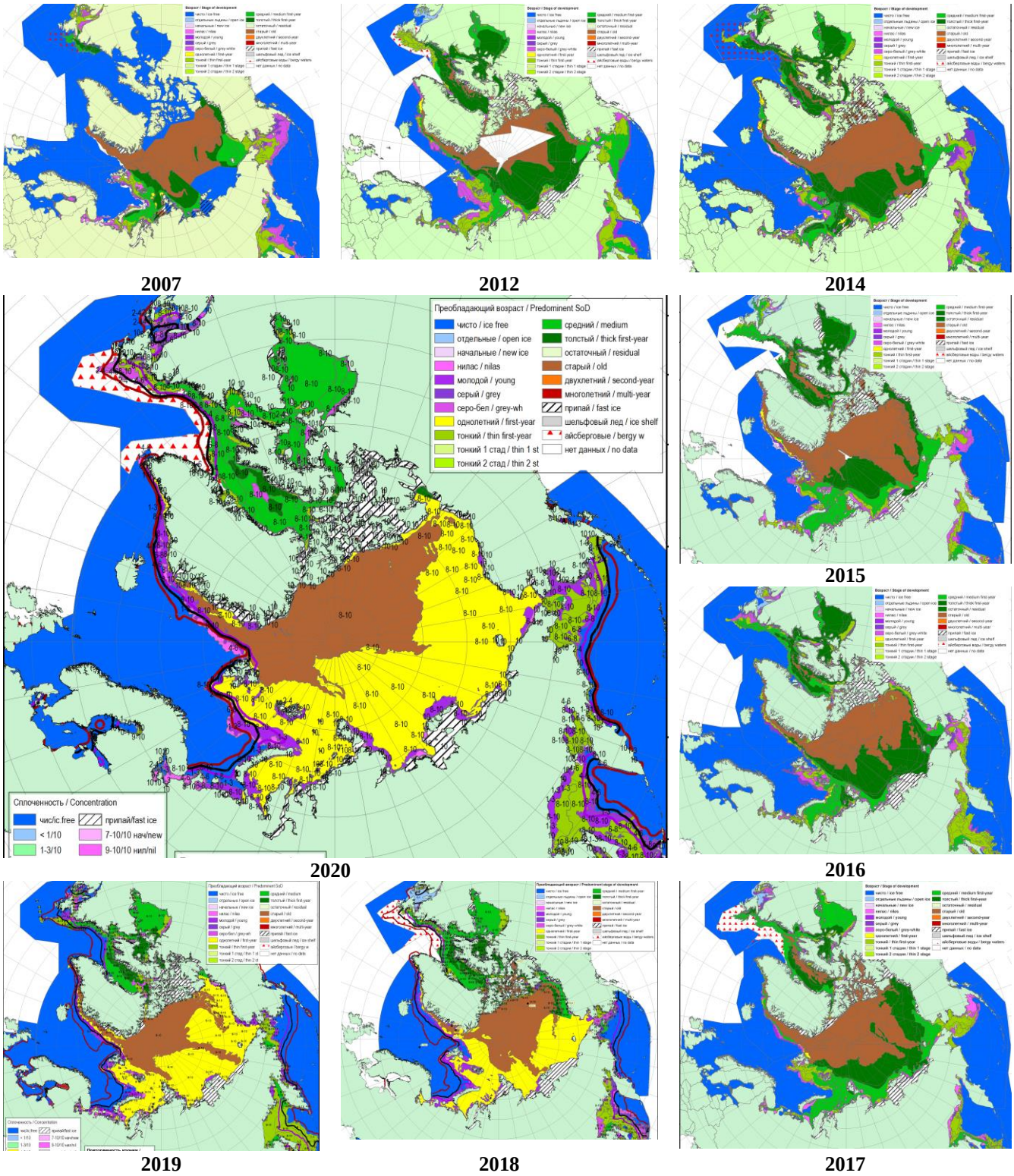


Рисунок 2а – Обзорная ледовая карта СЛО за 19.03 – 24.03.2020 г. и аналогичные периоды 2007-2019гг. на основе ледового анализа ААНИИ, НИЦ Планета, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

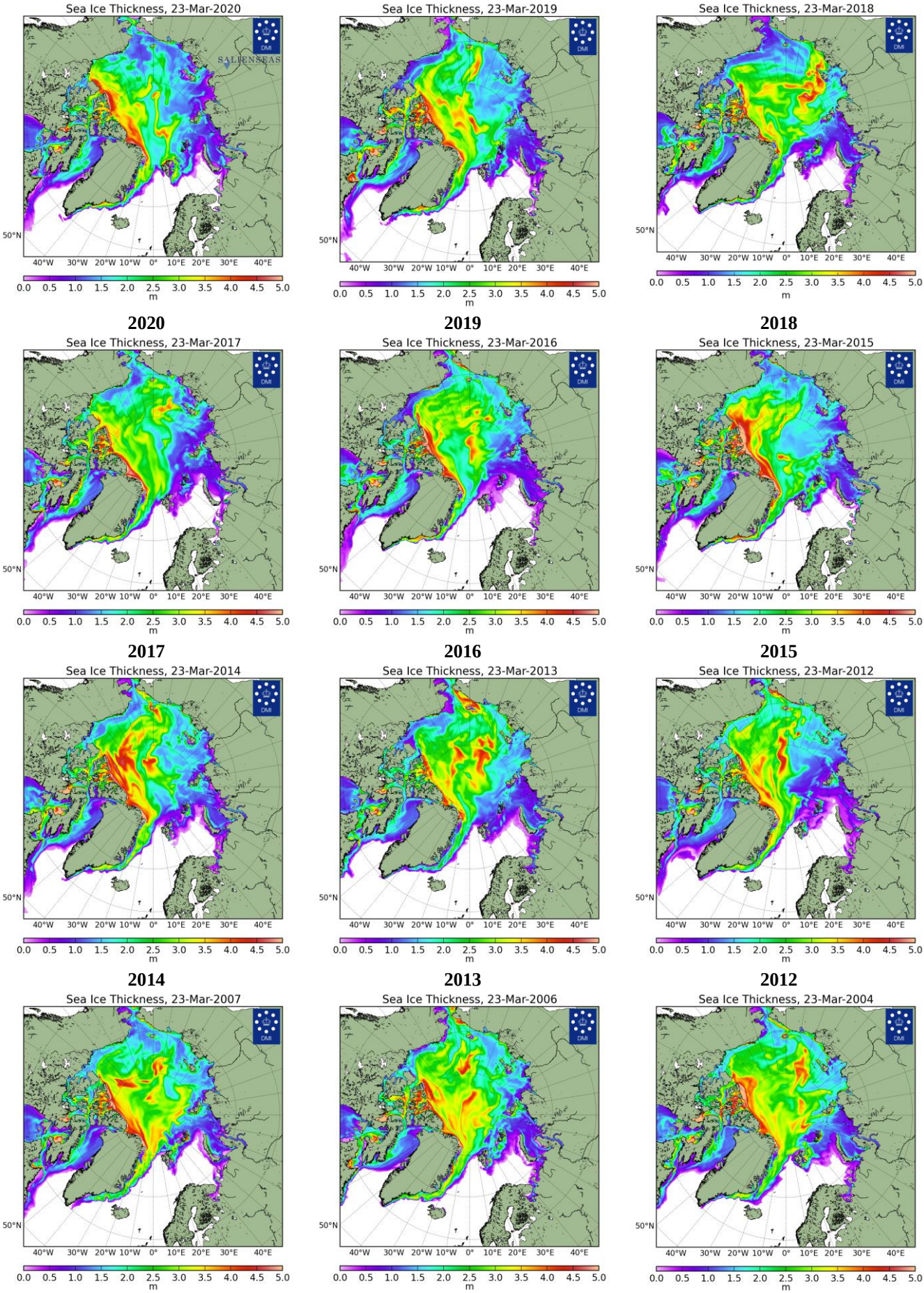


Рисунок 2б – Поля распределения средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института 17.02.2004-23.03.2020 гг.

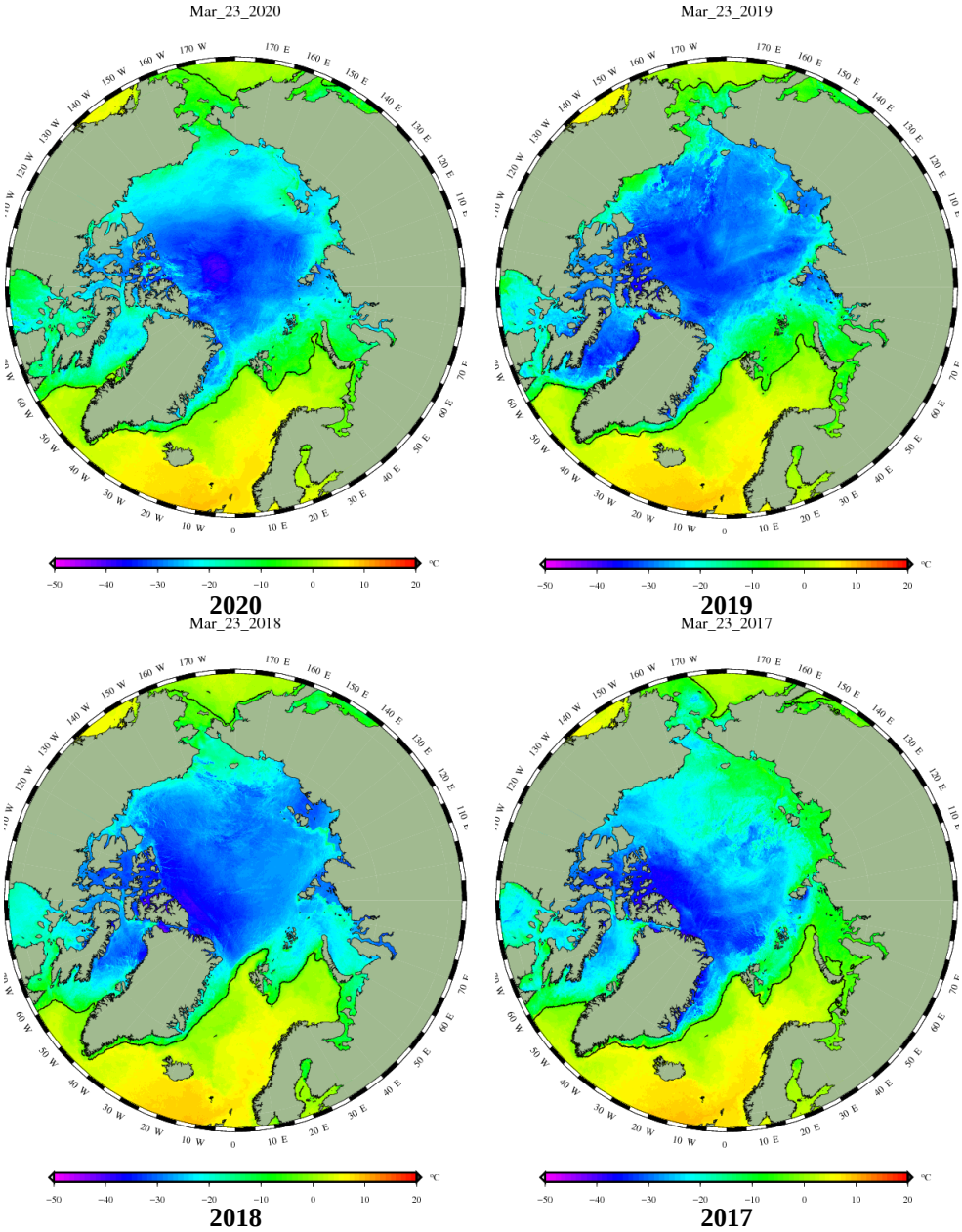


Рисунок 2в – Поля распределения средней за 36-часовые промежутки температуры поверхности морского льда и океана Датского метеорологического института на основе статистической обработки ИК-каналов AVHRR ИСЗ MetOp-A за 21.03-23.03 2017-2020 гг. (http://polarportal.dk/en/sea-ice-and-icebergs/sea-ice-temperature/#c8099)

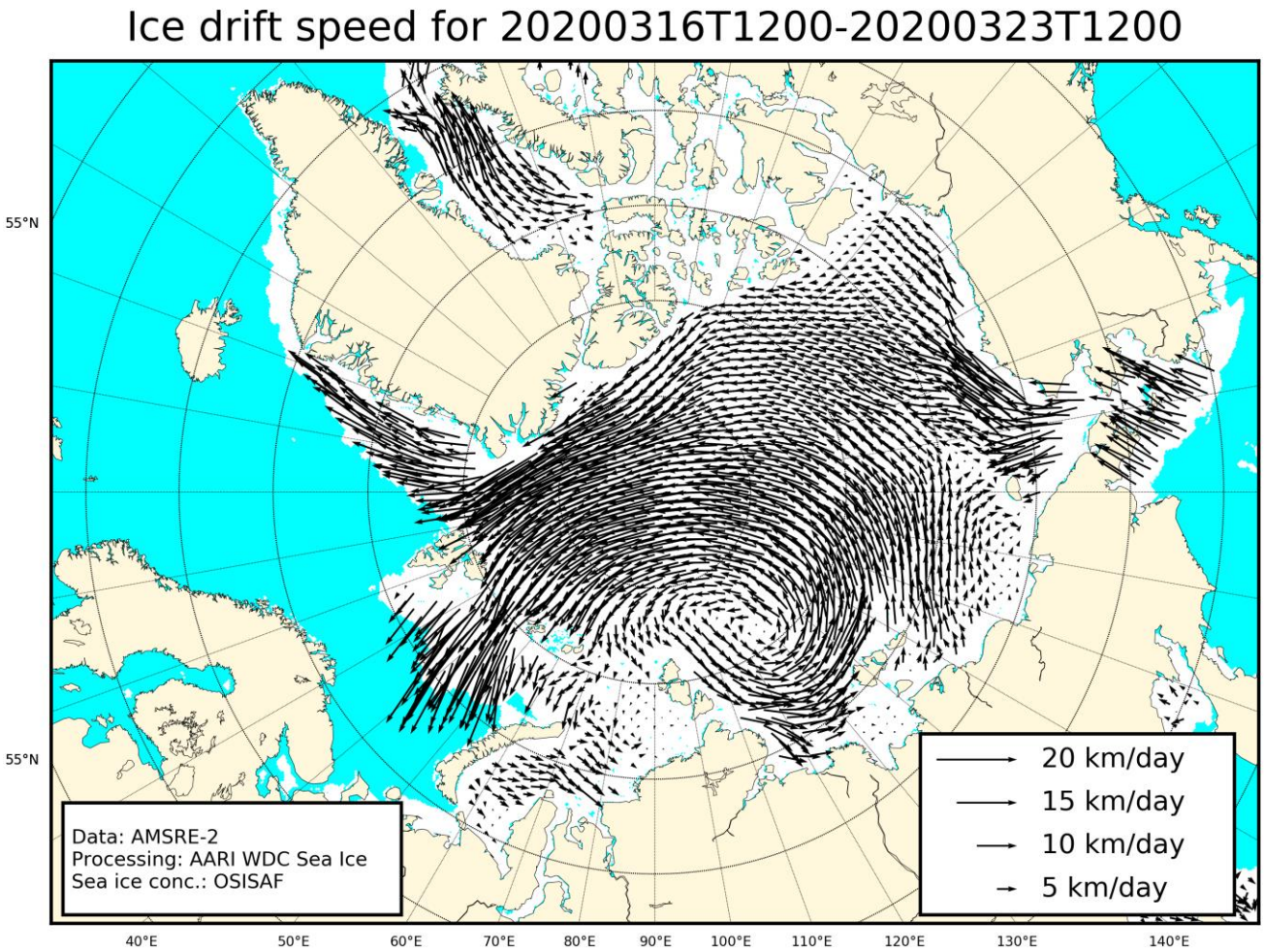


Рисунок 2г – Поле дрейфа морского льда Арктики за 16.03-23.03.2020 г., источник данных EUMETSAT OSISAF.

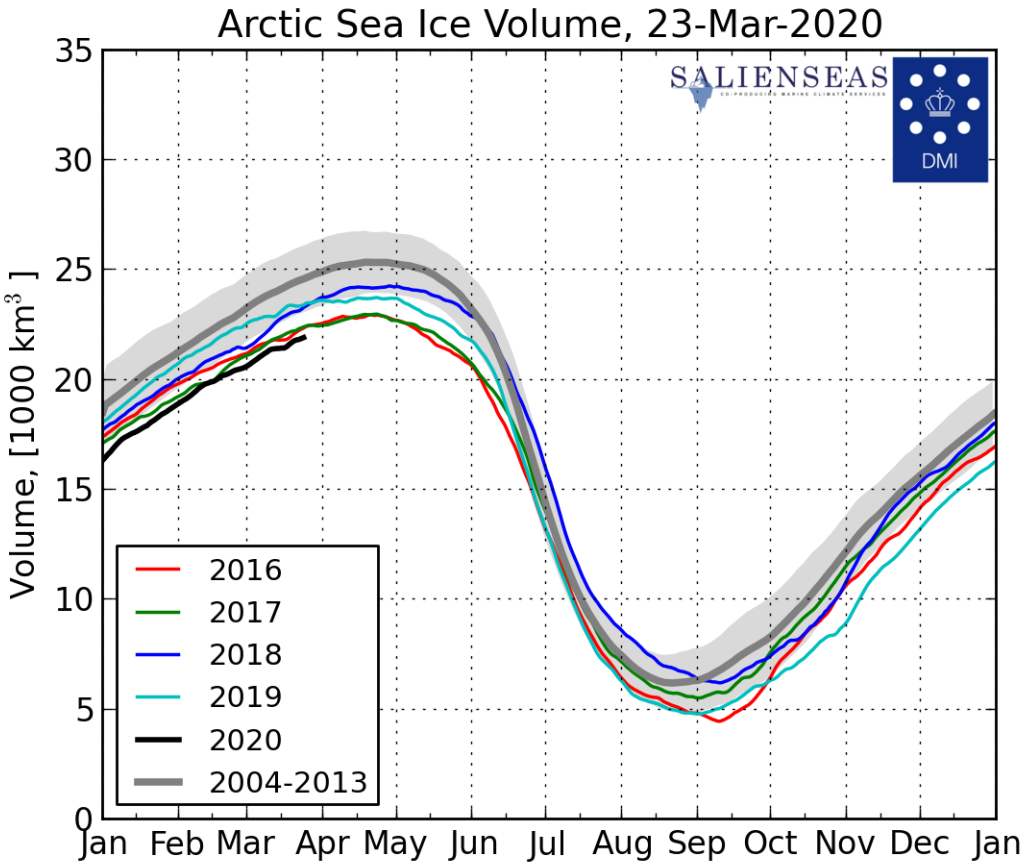
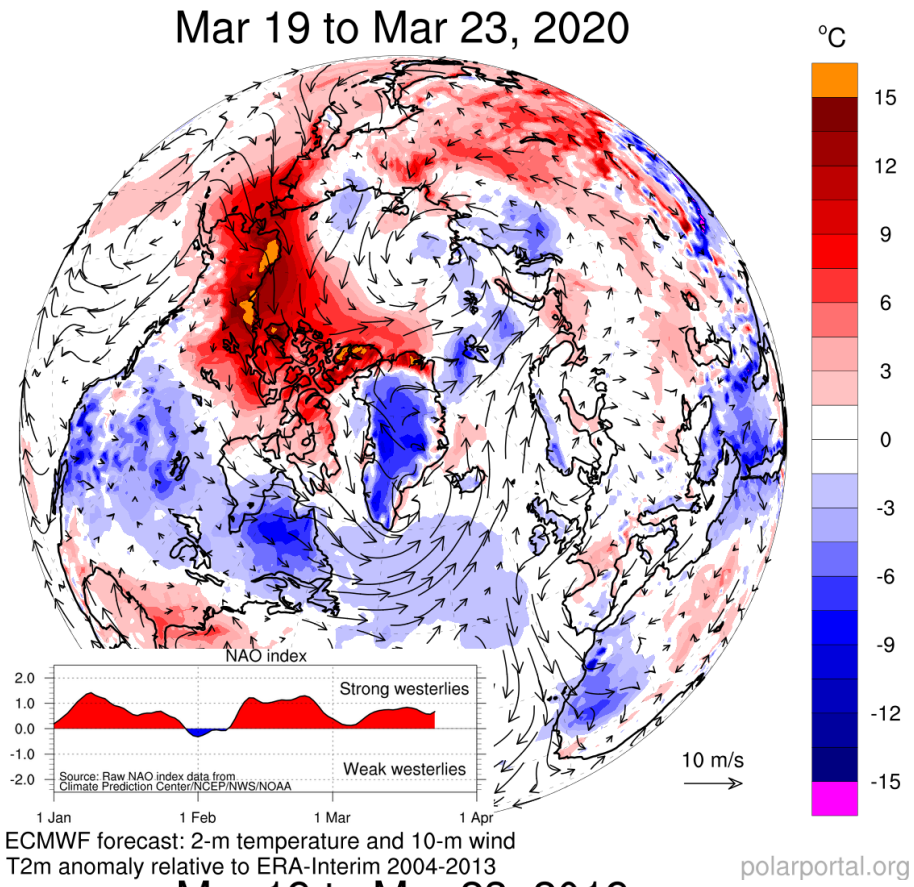


Рисунок 2д – Ежедневные оценки сезонного хода объема морского льда СЛО на основе расчетов средневзвешенной толщины льда совместной модели морского льда – океана HYCOM/CICE Датского метеорологического института с 01.01.2004 по 23.03.2020 гг.



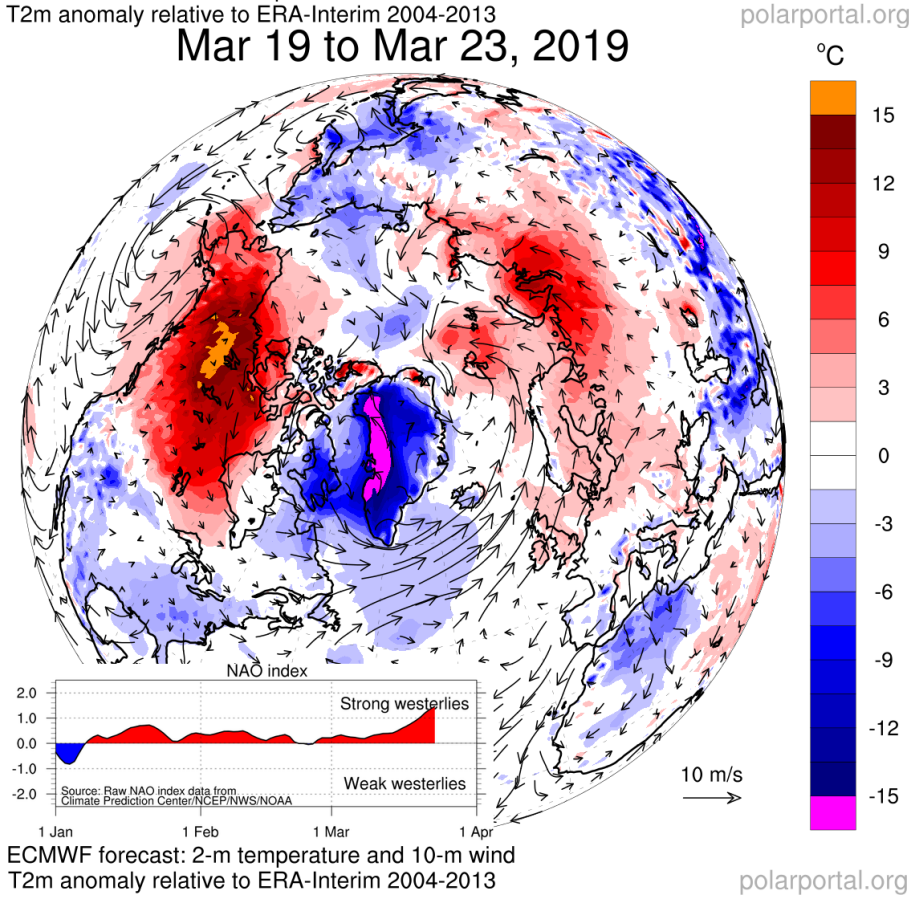


Рисунок 2е – Аномалии приземной температуры воздуха (2м) и осредненные вектора скорости ветра (10 м) за 19.03-23.03.2020 гг. относительно периода 2004-2013 гг. (http://polarportal.dk)

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 16.03 -22.03.2020 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	-61.7	82.7	-128.9	-15.5	84.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	-8.8	11.8	-18.4	-2.2	12.0	0.0

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 2012-2016 гг. и интервалов 2007-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	14945.8	564.0	526.7	607.2	644.3	287.5	260.5	-450.7
		3.9	3.7	4.2	4.5	2.0	1.8	-2.9
16-22.03	14921.3	539.4	421.7	709.2	569.0	289.0	206.0	-431.5
		3.8	2.9	5.0	4.0	2.0	1.4	-2.8

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	3382.8	191.2	534.8	194.4	221.9	-11.6	104.7	-284.3
		6.0	18.8	6.1	7.0	-0.3	3.2	-7.8
16-22.03	3475.6	331.1	522.9	297.4	221.9	65.1	159.5	-195.9
		10.5	17.7	9.4	6.8	1.9	4.8	-5.3

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	4942.9	524.2	-99.6	378.8	275.0	83.8	93.3	-52.8
		11.9	-2.0	8.3	5.9	1.7	1.9	-1.1
16-22.03	4828.9	437.6	-164.0	428.2	69.0	-46.6	-1.8	-140.7
		10.0	-3.3	9.7	1.5	-1.0	0.0	-2.8

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	6620.1	-151.4	91.5	34.0	147.4	215.3	62.6	-113.7
		-2.2	1.4	0.5	2.3	3.4	1.0	-1.7
16-22.03	6616.8	-229.3	62.8	-16.4	278.0	270.5	48.2	-94.9
		-3.3	1.0	-0.2	4.4	4.3	0.7	-1.4

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	11773.5	155.0	515.0	174.4	290.3	-12.7	148.0	-168.6
		1.3	4.6	1.5	2.5	-0.1	1.3	-1.4
16-22.03	11861.1	280.2	493.6	271.7	278.5	64.3	193.5	-89.7
		2.4	4.3	2.3	2.4	0.5	1.7	-0.8

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	3017.0	-7.8	12.1	4.3	-7.5	-7.7	1.7	-5.6
		-0.3	0.4	0.1	-0.2	-0.3	0.1	-0.2
16-22.03	3025.9	3.4	10.5	47.5	0.0	0.0	10.1	3.5
		0.1	0.3	1.6	0.0	0.0	0.3	0.1

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
16-22.03	14148.2 22.03.2017	16657.7 19.03.1979	15352.8	15445.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	2860.7 16.03.2016	4583.5 19.03.1979	3671.5	3695.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	4349.6 22.03.2017	5493.9 16.03.2001	4969.6	4975.4

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

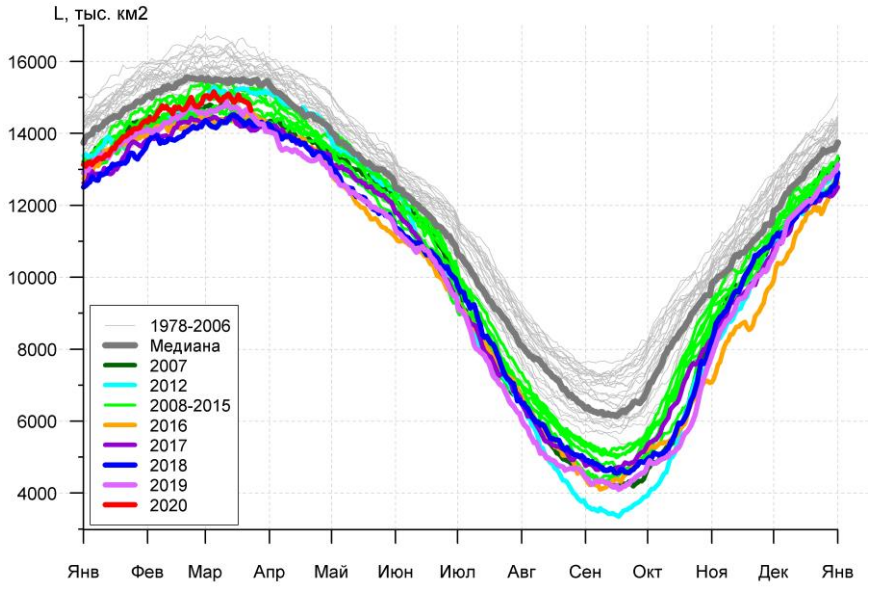
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	6142.1 21.03.2005	7244.3 17.03.1993	6711.6	6706.6

Северный Ледовитый океан

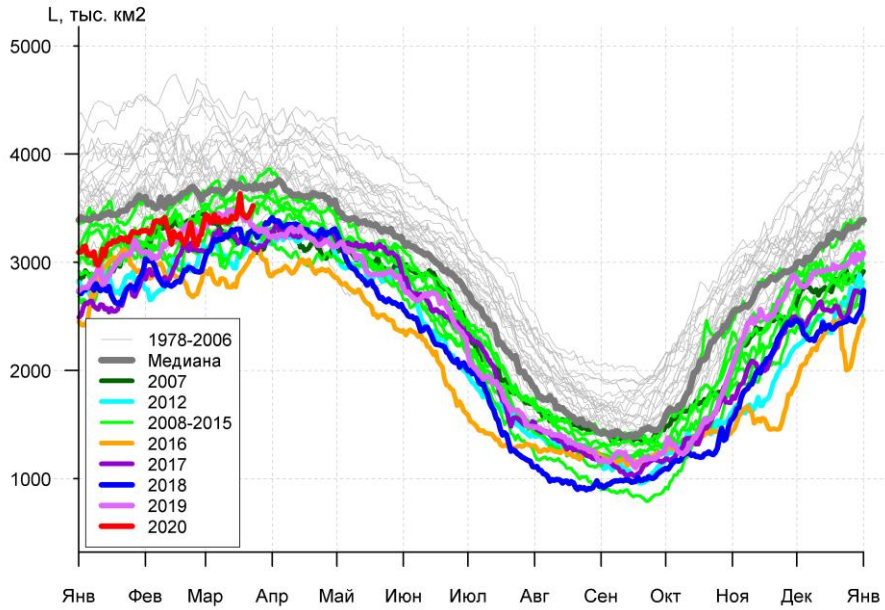
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	11264.2 16.03.2016	12712.9 19.03.1979	11950.8	11959.9

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

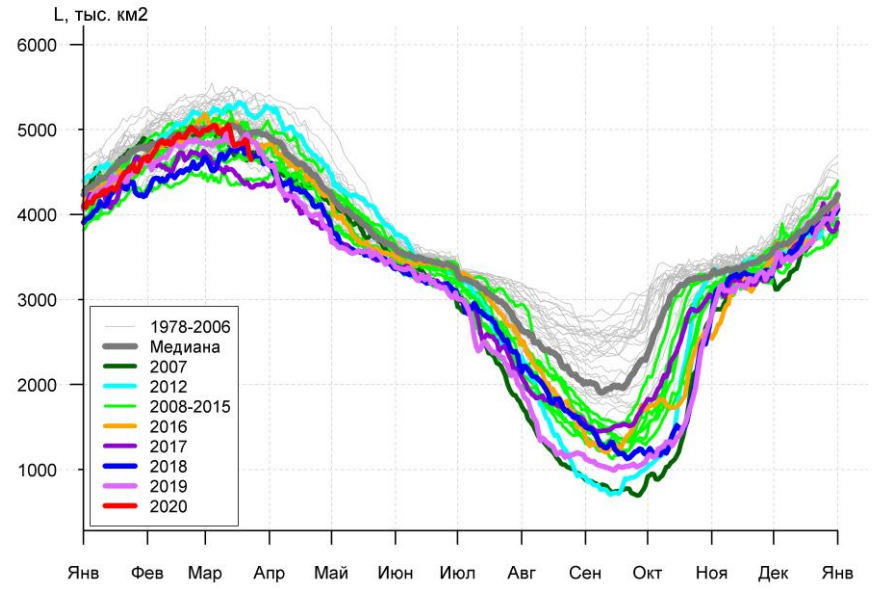
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	2937.4 22.03.2017	3025.9 16.03.1979	3022.4	3025.9


L, тыс. км2
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2015
2016
2017
2018
2019
2020
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

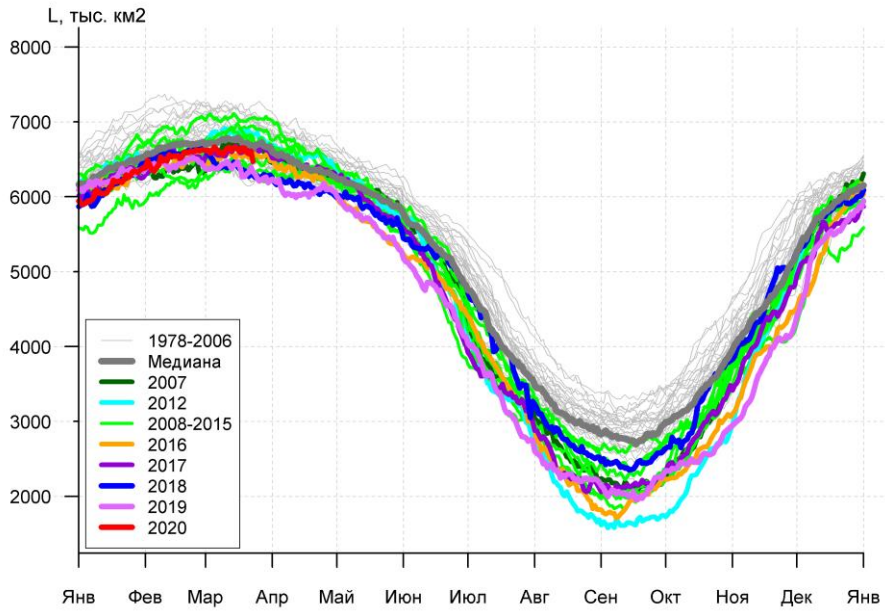
а)


L, тыс. км2
5000
4000
3000
2000
1000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2015
2016
2017
2018
2019
2020
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

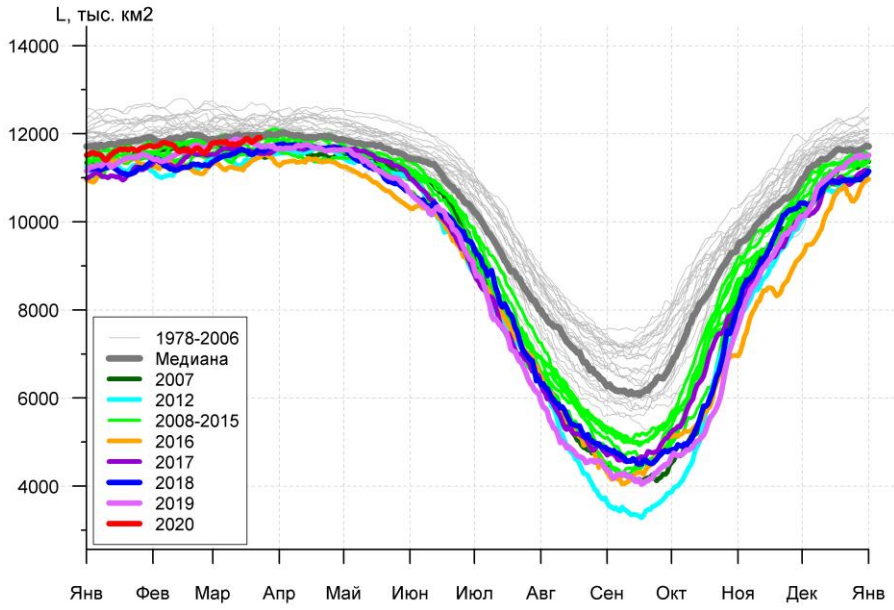
б)


L, тыс. км2
6000
5000
4000
3000
2000
1000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2015
2016
2017
2018
2019
2020
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

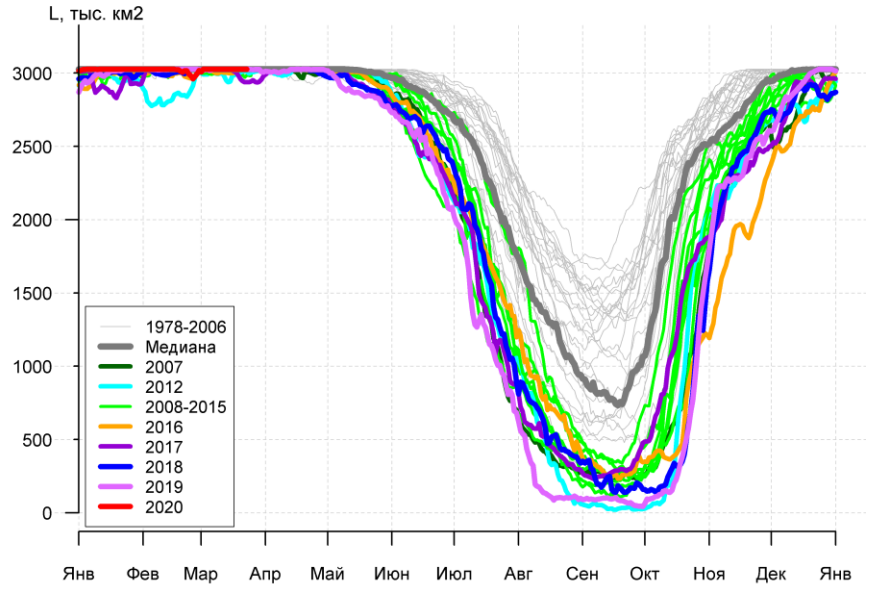
в)


L, тыс. км2
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1978-2006
Медиана
2007
2012
2008-2015
2016
2017
2018
2019
2020
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

г)



д)



е)

Рисунок 3а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 -22.03.2020 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).

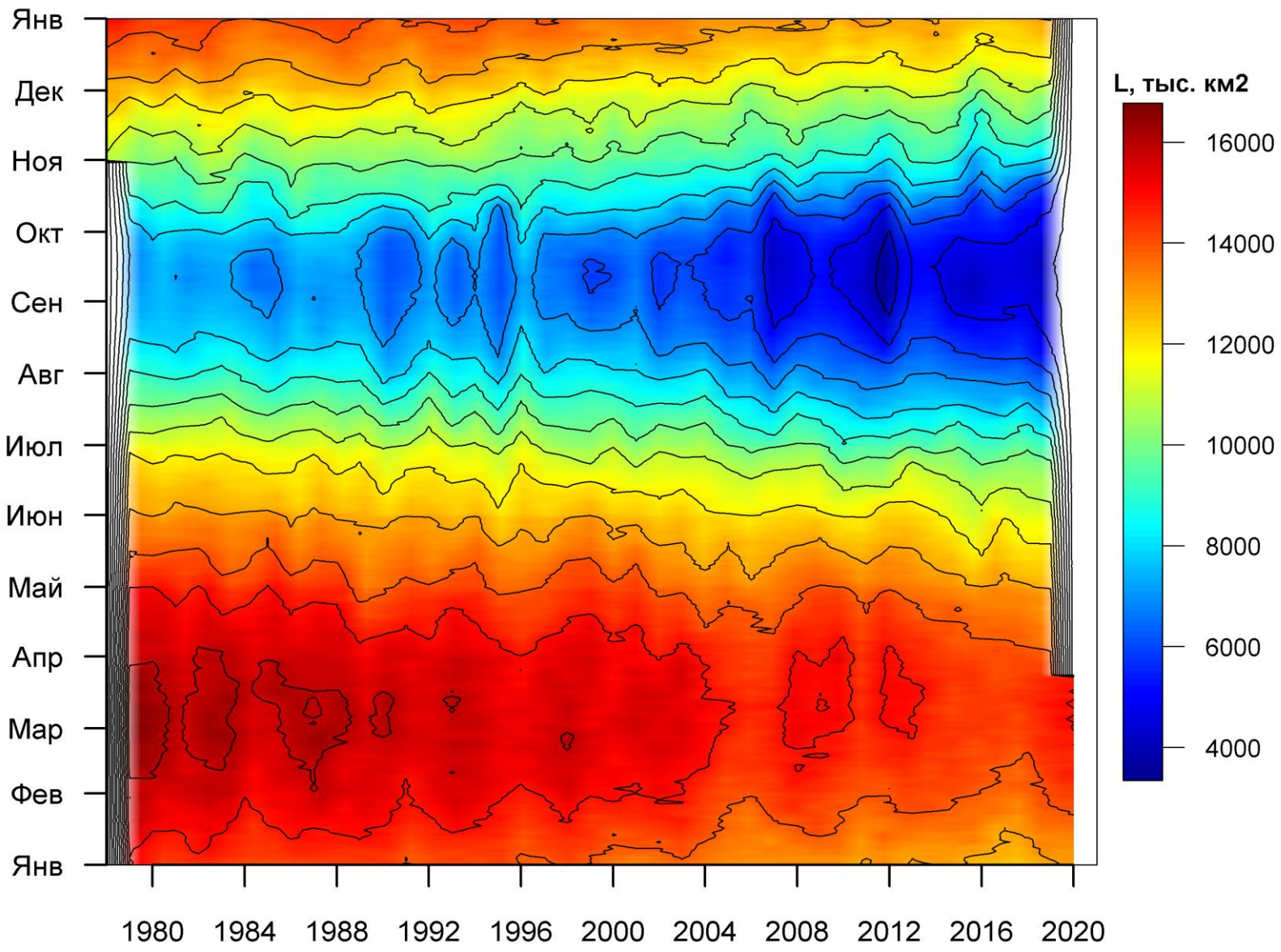
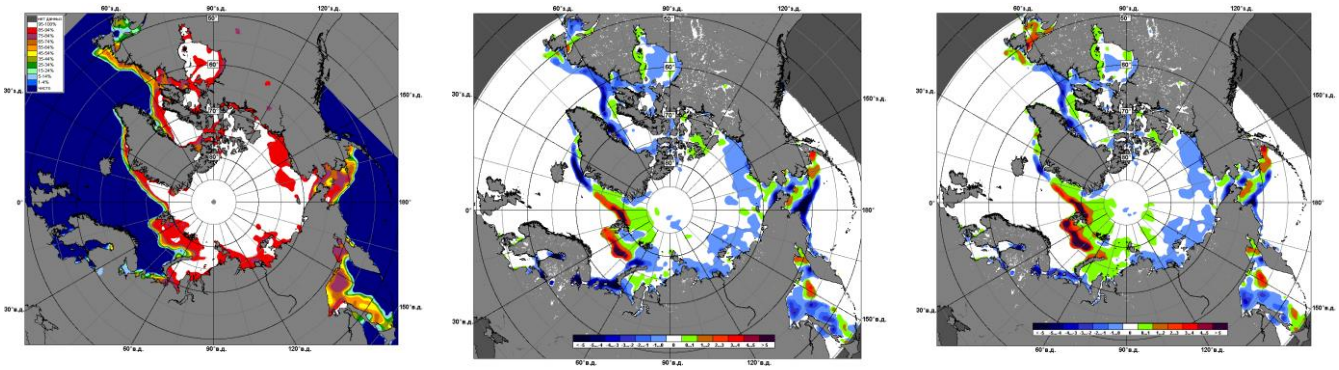
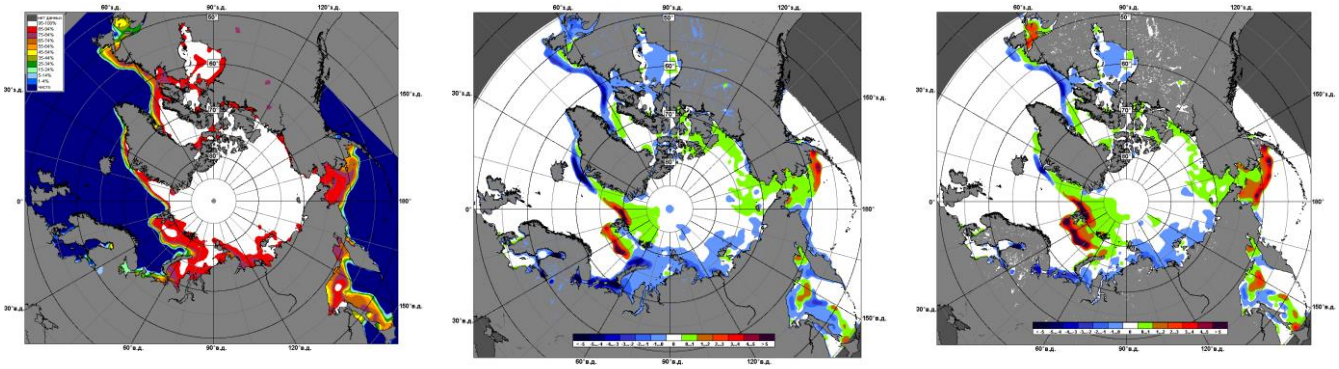


Рисунок 3б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Северной Полярной Области за период 26.10.1978 - 22.03.2020 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.



16.03 – 22.03



23.02 – 22.03

Рисунок 4 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки 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

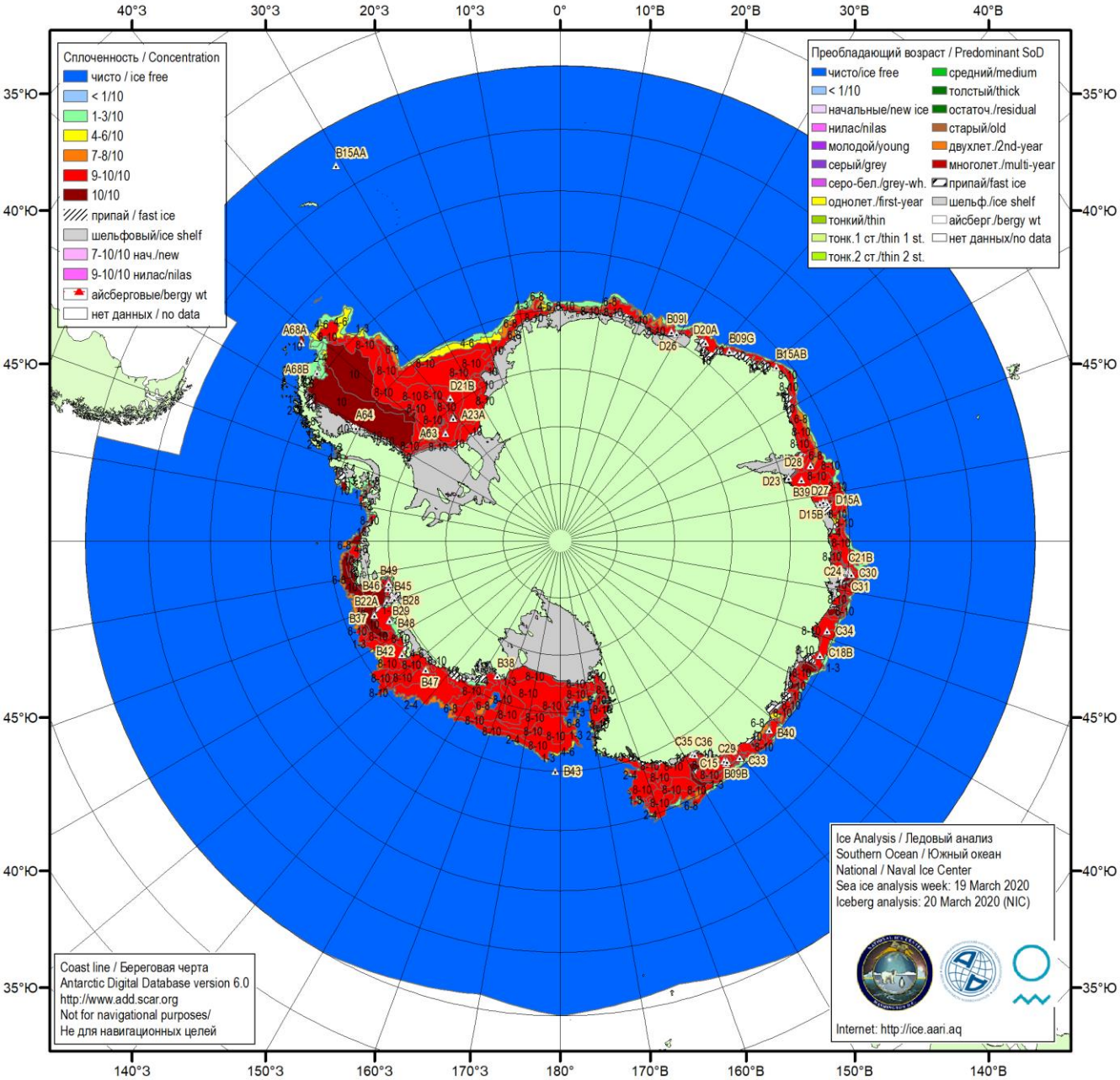


Рисунок 5а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 19.03.2020.

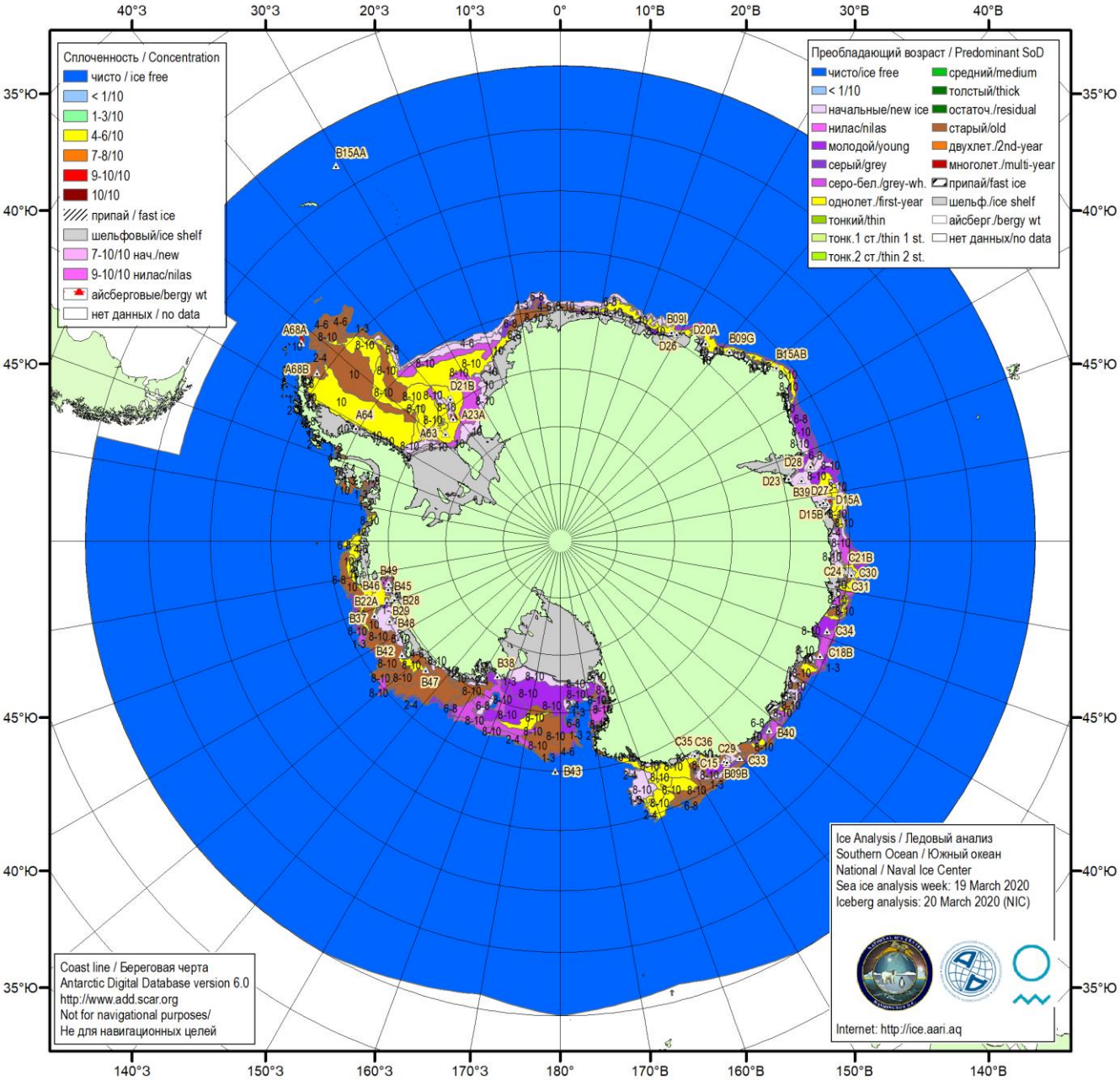


Рисунок 5б – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 19.03.2020.

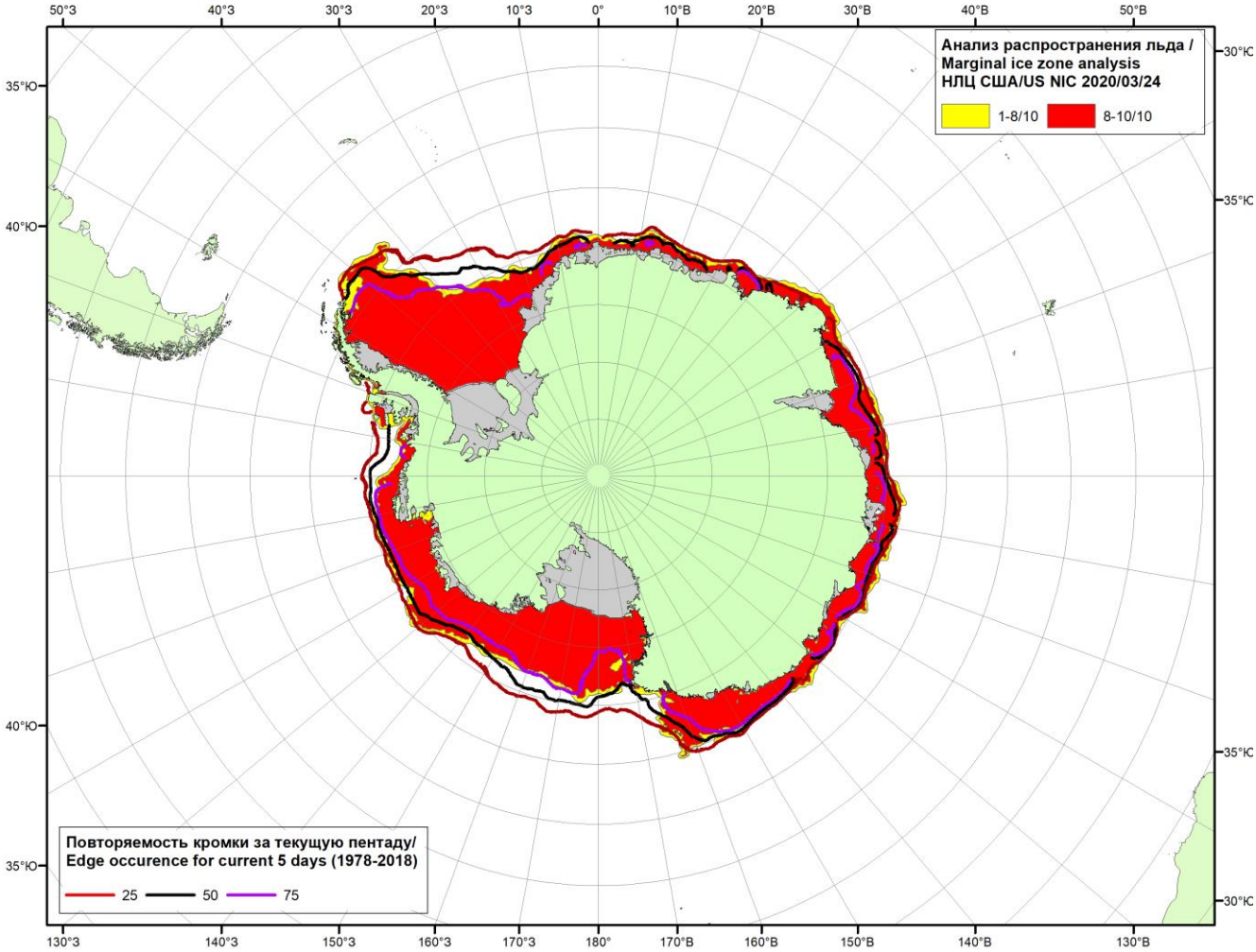


Рисунок 5в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов Южного океана за 24.03.2020 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 21-25.03 за период 1979-2018 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

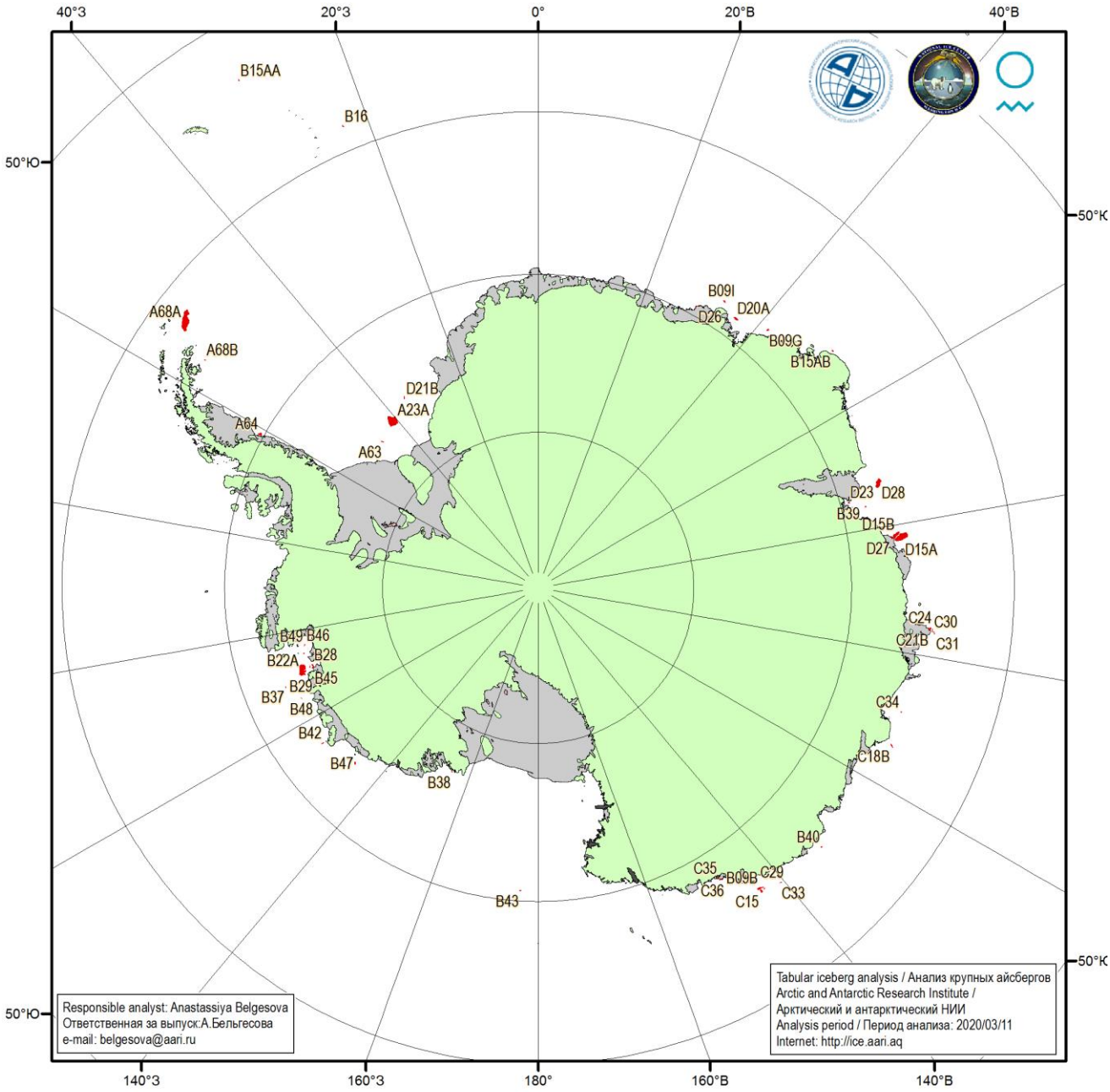


Рисунок 5д – Анализ ААНИИ крупных айсбергов Южного океана за 11.03.2020.

Таблица 4 – Параметры крупных айсбергов Южного океана на основе анализа ААНИИ за 19.02.2020

Table 4 - Southern Ocean tabular icebergs dimensions based on AARI analysis for 2020-02-19

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
A68A	**156**	**50**	**5721**	C36	23	16	147
A23A	81	74	3996	D27	15	11	147
D15A	94	44	3587	B45	17	12	141
B22A	81	44	3192	B42	31	9	138
D28	11	9	1776	A63	20	6	134
D15B	61	22	1185	B46	26	7	124
B09B	50	19	603	B15AB	20	7	109
A64	30	20	461	B29	20	9	108
D20A	39	17	455	B39	15	7	105
C15	26	19	341	C34	19	9	99
C21B	22	15	317	C30	17	6	93
C18B	37	7	243	B43	19	9	93
B09I	22	11	221	B40	15	9	90
B47	19	5	211	C33	15	7	88
B09G	22	13	200	B38	11	7	87
B28	19	13	196	C24	20	6	85
B15AA	20	11	178	C31	17	6	84
D23	15	11	164	C29	13	9	83
B16	30	11	157	B37	15	6	82
D26	33	2	149	A68B	13	7	71
D21B	20	7	147	B48	22	4	54
C35	23	10	147				

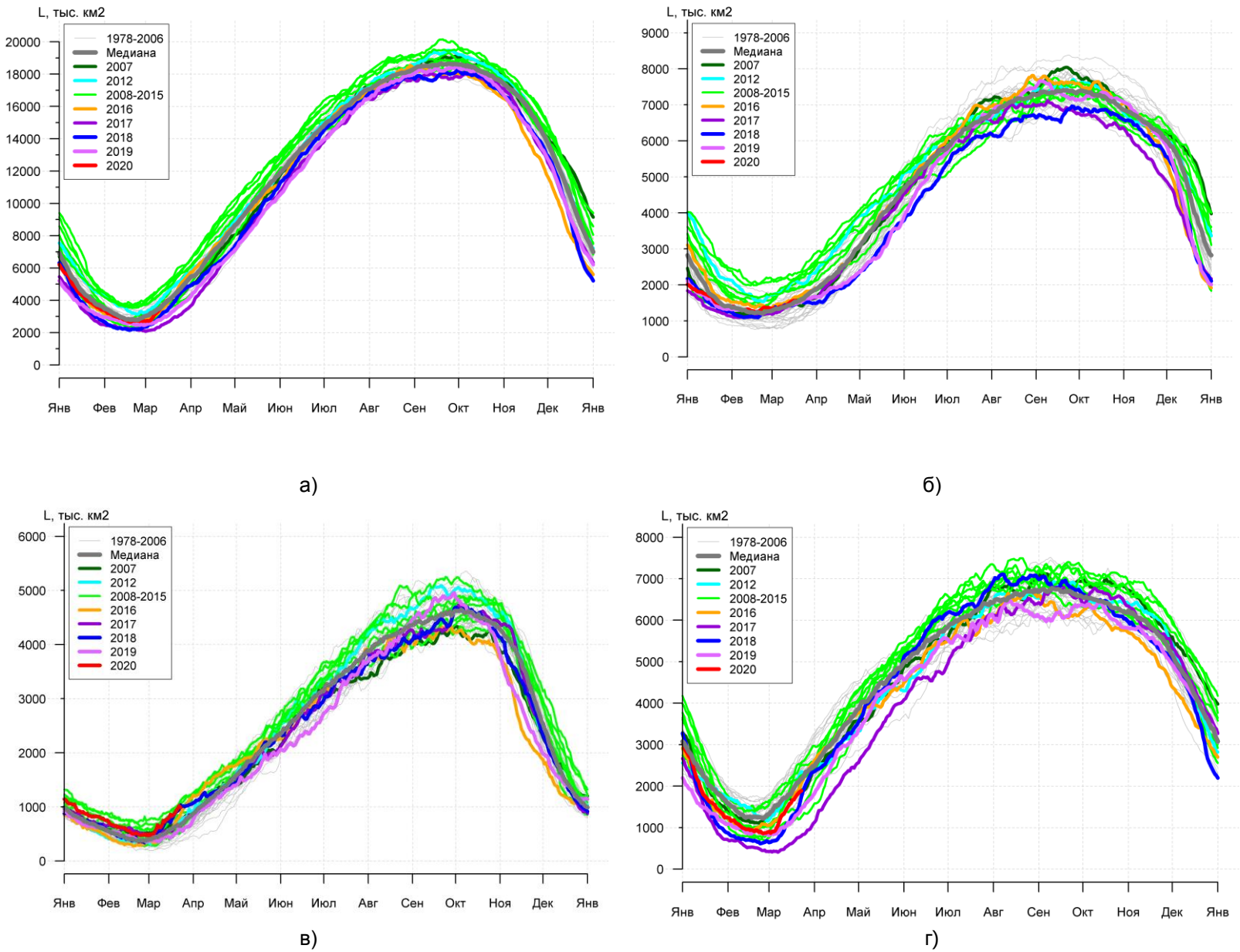


Рисунок 7а – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 22.03.2020 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

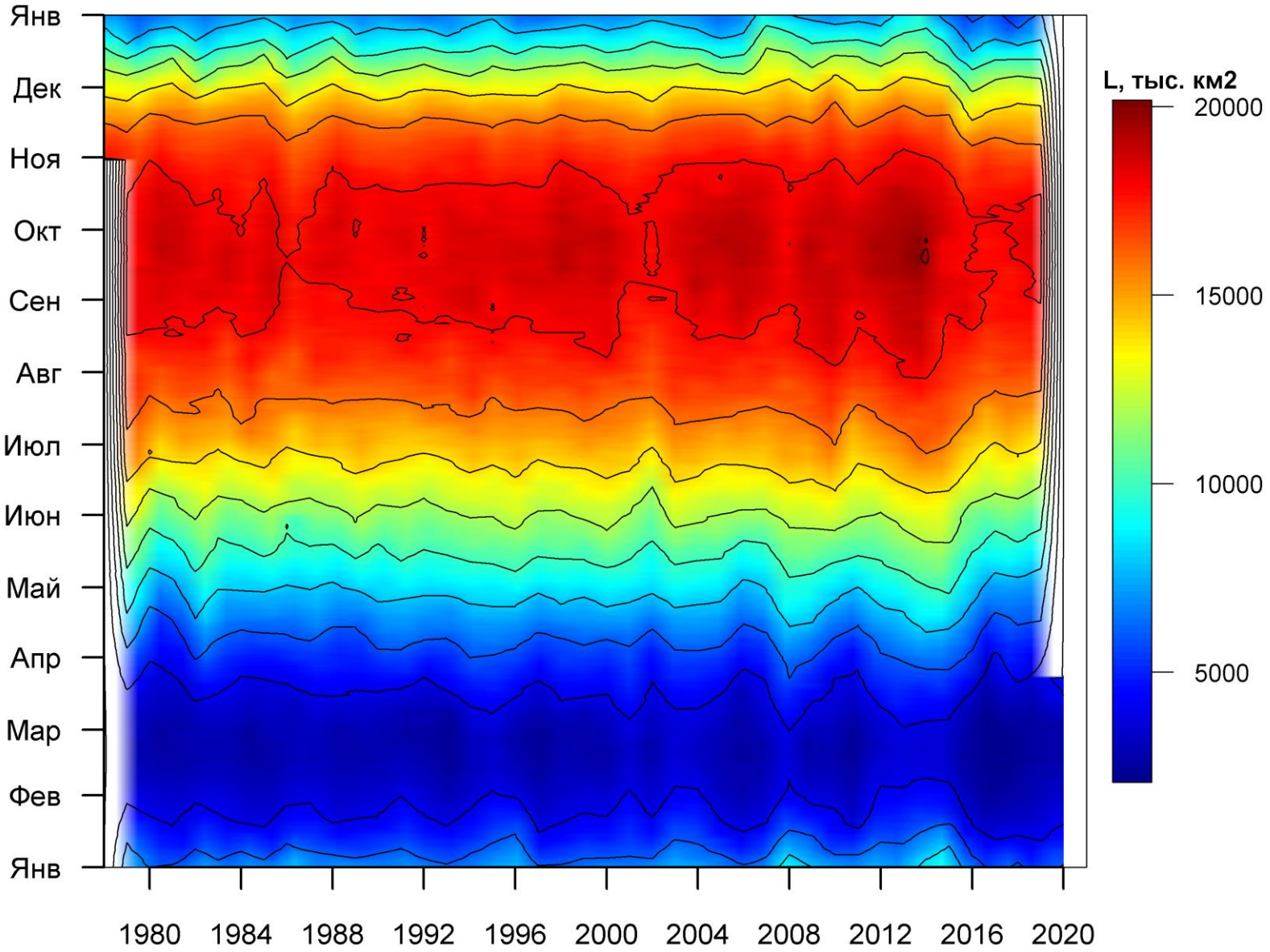


Рисунок 7б – Ежедневные оценки сезонных изменений ледовитости для Южного океана за период 26.10.1978 -22.03.2020 на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

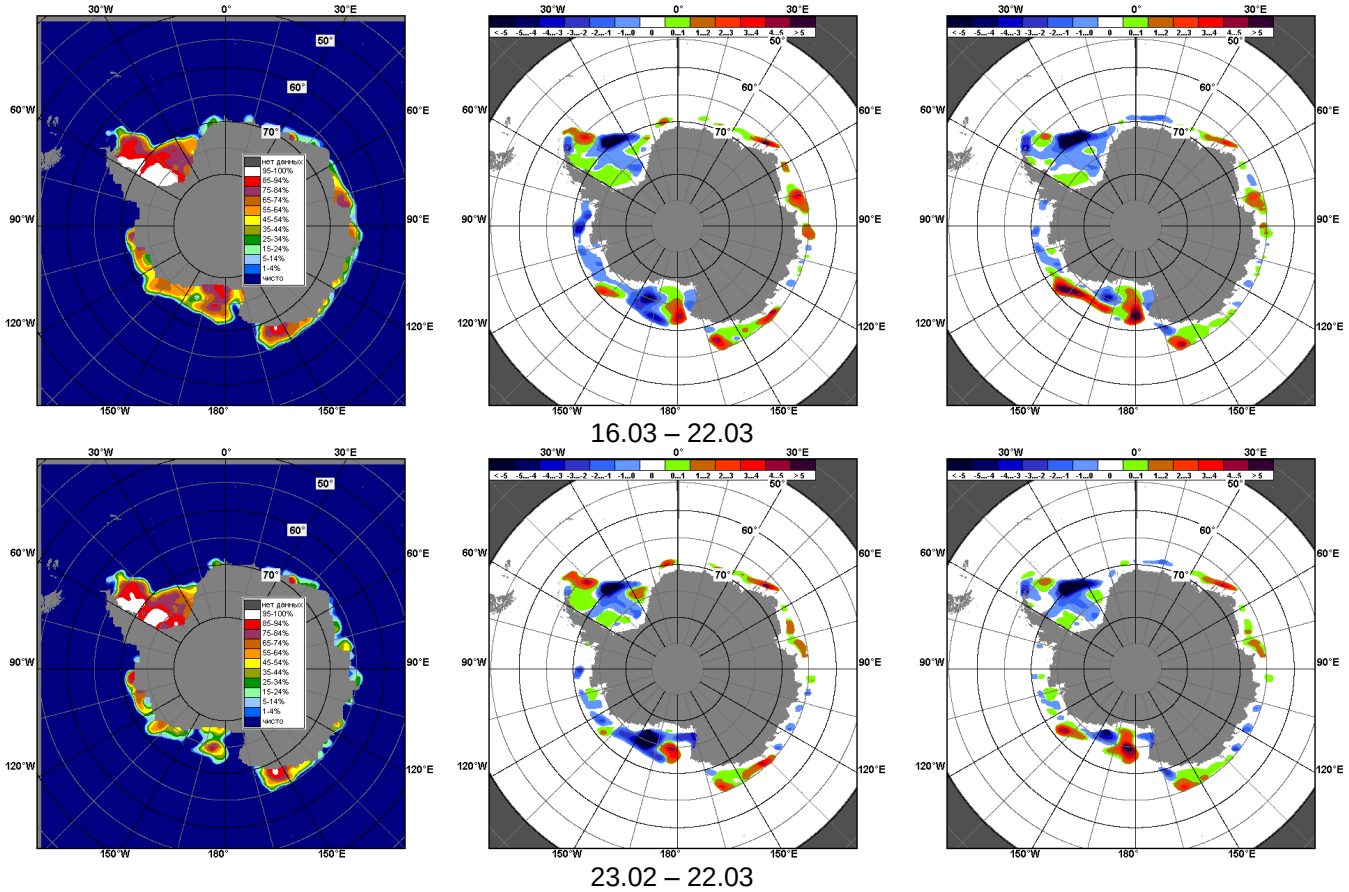


Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же промежуток за периоды 1978-2020 (центр) и 2009-2020 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Таблица 5 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 16.03 -22.03.2020 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	605.9	96.2	176.0	333.7
тыс.кв.км/ сут.	86.6	13.7	25.1	47.7

Таблица 6 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2012-2016 гг. и интервалов 2007-2017 гг. и 1978-2017 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	3359.8	-986.6	29.2	963.2	443.2	557.6	-123.7	-134.2
		-22.7	0.9	40.2	15.2	19.9	-3.6	-3.8
16-22.03	4210.9	-1029.9	30.6	1384.2	476.8	941.1	35.1	24.9
		-19.7	0.7	49.0	12.8	28.8	0.8	0.6

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	1444.8	-752.1	-67.5	104.4	56.3	67.6	-231.5	9.3
		-34.2	-4.5	7.8	4.1	4.9	-13.8	0.6
16-22.03	1569.0	-778.9	-118.3	52.0	69.9	63.7	-261.2	-36.8
		-33.2	-7.0	3.4	4.7	4.2	-14.3	-2.3

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	666.5	-31.0	204.9	131.6	68.7	244.6	86.2	163.2
		-4.4	44.4	24.6	11.5	58.0	14.8	32.4
16-22.03	903.9	27.7	210.3	292.9	49.8	400.9	153.1	260.1
		3.2	30.3	47.9	5.8	79.7	20.4	40.4

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

Месяц	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%						
		2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг
23.02-22.03	1248.5	-203.6	-108.2	727.3	318.1	245.4	21.7	-306.7
		-14.0	-8.0	139.5	34.2	24.5	1.8	-19.7
16-22.03	1738.1	-278.7	-61.4	1039.3	357.1	476.4	143.3	-198.3
		-13.8	-3.4	148.7	25.9	37.8	9.0	-10.2

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
16-22.03	2641.6 16.03.2017	5887.2 22.03.2008	4186.0	4156.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	953.4 16.03.1999	2429.5 22.03.2015	1605.8	1555.1

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	266.0 16.03.1986	1067.0 22.03.2008	643.8	625.4

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
16-22.03	611.3 16.03.2017	2750.0 22.03.1988	1936.4	1996.6

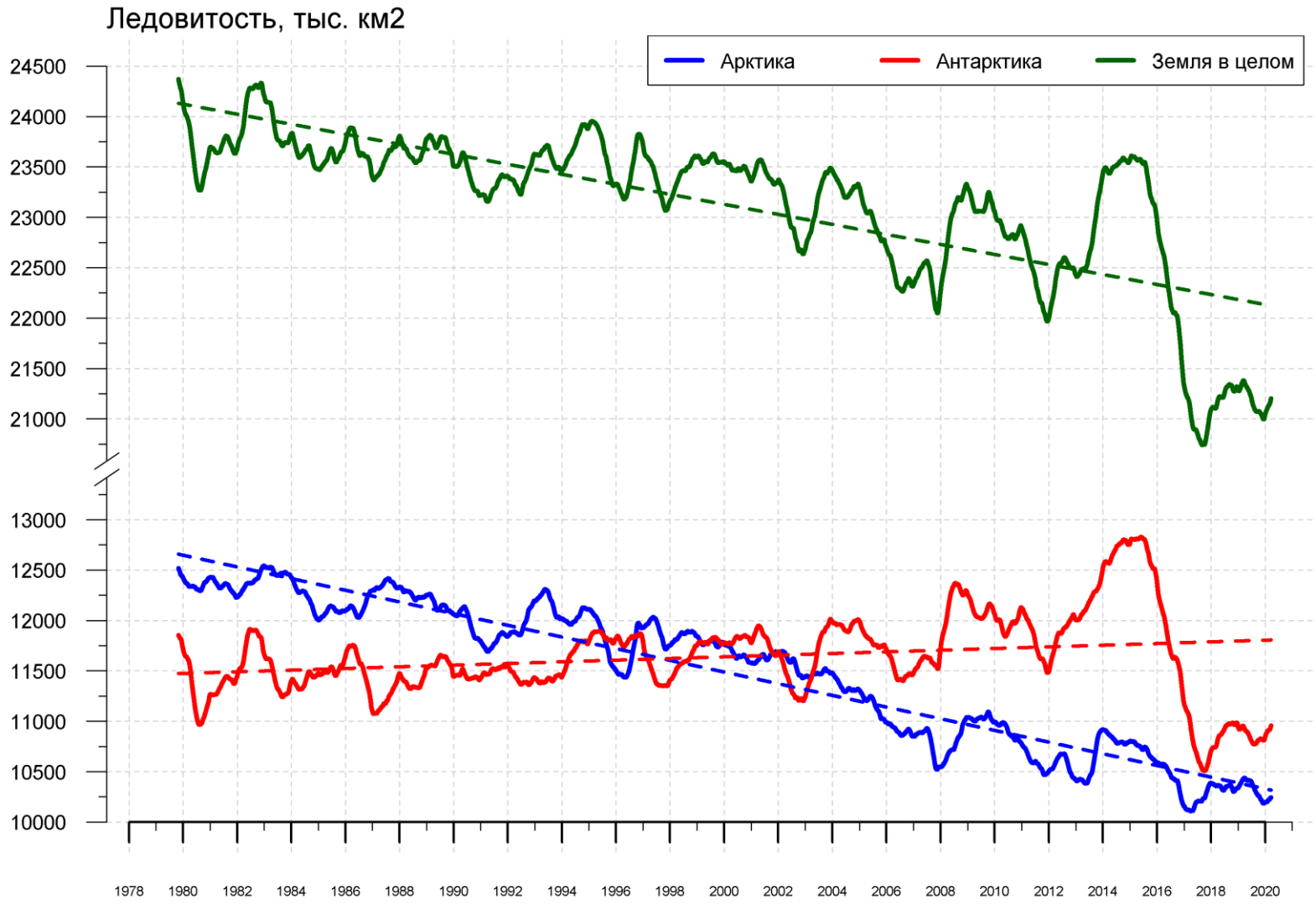


Рисунок 9 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения приведенной ледовитости (площади морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 22.03.2020 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

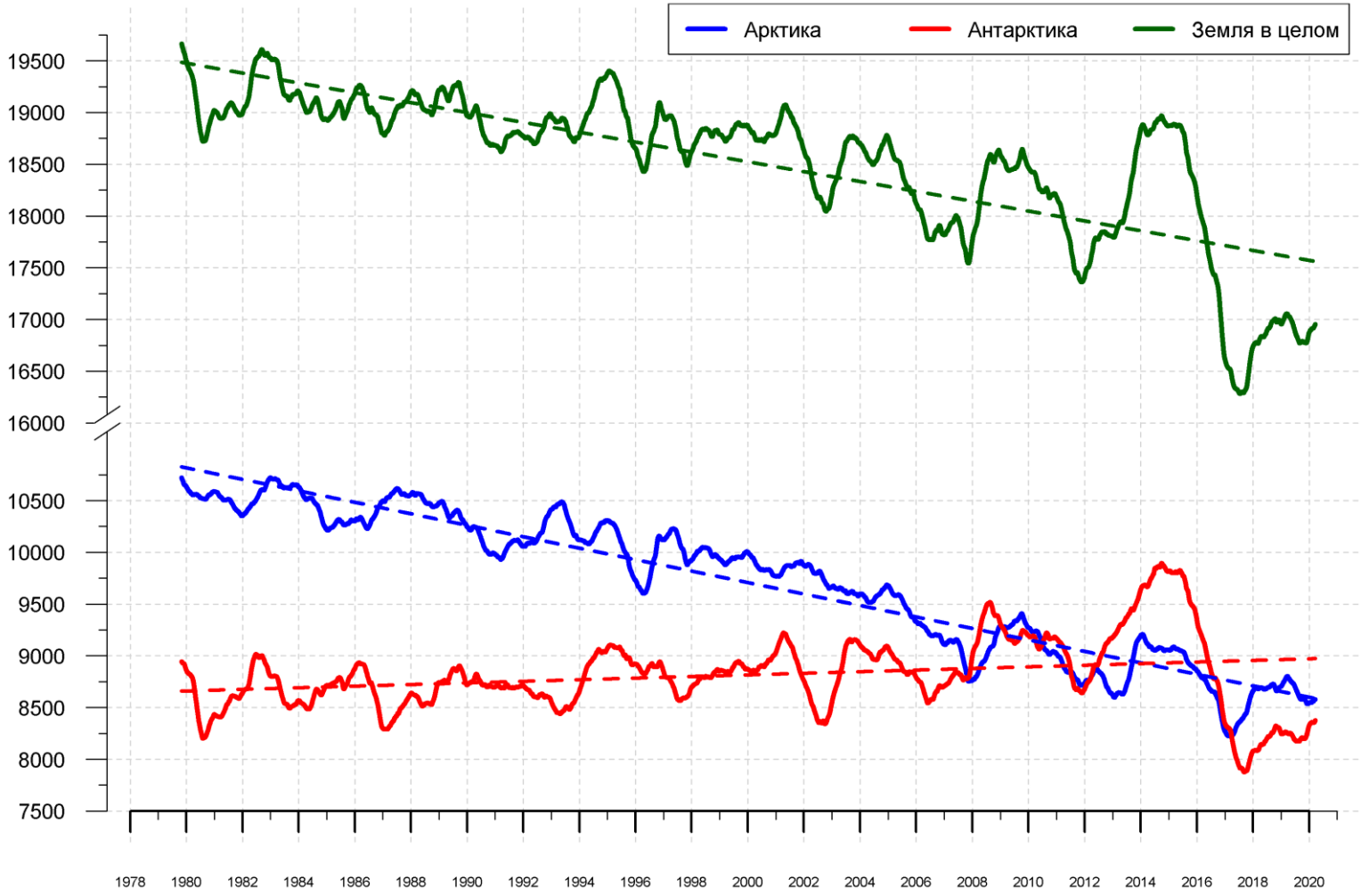


Рисунок 10 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения ледовитости (площади распространения морского льда) Арктики, Антарктики и Земли в целом с 26.10.1978 по 22.03.2020 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

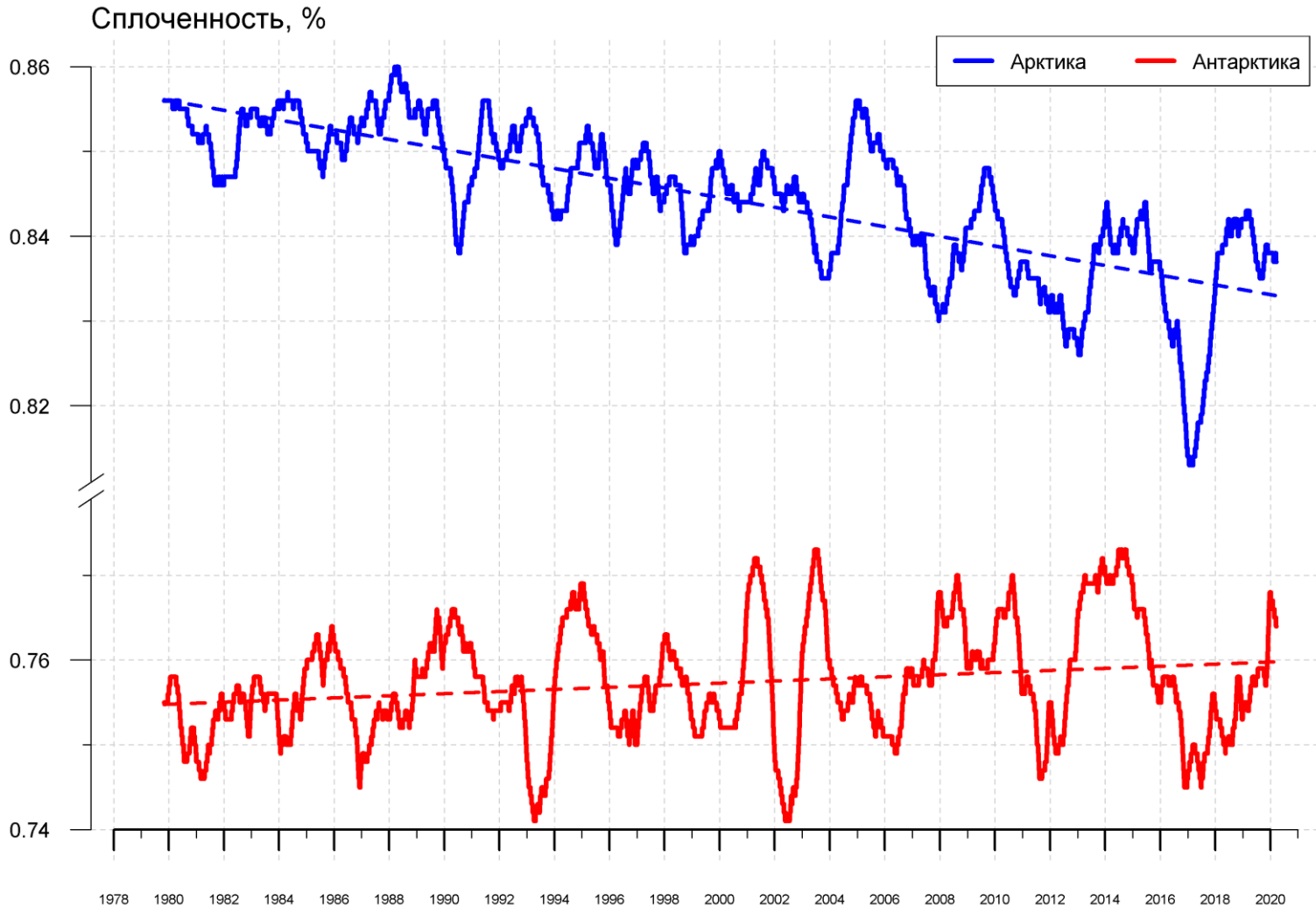


Рисунок 11 – Ежедневные сглаженные окном 365 суток значения средней общей сплоченности Арктики и Антарктики с 26.10.1978 по 22.03.2020 на основе SSMR-SSM/I-SSMIS

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.

16-22.03

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2020гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	14921.3	373.1	-304.2	421.7	569.0	289.0	206.0	-431.5	14148.2	16657.7	15352.8	15445.8
		2.6	-2.0	2.9	4.0	2.0	1.4	-2.8	22.03.2017	19.03.1979		
Сектор 45°W-95°E	3475.6	282.0	377.7	522.9	221.9	65.1	159.5	-195.9	2860.7	4583.5	3671.5	3695.3
		8.8	12.2	17.7	6.8	1.9	4.8	-5.3	16.03.2016	19.03.1979		
Гренландское море	738.9	51.9	49.1	112.0	142.5	74.0	47.7	-69.9	582.2	1088.4	808.8	781.0
		7.6	7.1	17.9	23.9	11.1	6.9	-8.6	19.03.2018	20.03.1983		
Баренцево море	722.1	235.2	280.8	346.3	87.3	12.1	126.6	-22.9	315.2	1198.6	745.0	766.1
		48.3	63.6	92.2	13.7	1.7	21.3	-3.1	16.03.2016	22.03.1979		
Карское море	839.2	5.6	26.1	10.5	0.0	0.0	10.1	3.5	750.7	839.2	835.7	839.2
		0.7	3.2	1.3	0.0	0.0	1.2	0.4	22.03.2017	16.03.1979		
Сектор 95°E-170°W	4828.9	156.2	-441.6	-164.0	69.0	-46.6	-1.8	-140.7	4349.6	5493.9	4969.6	4975.4
		3.3	-8.4	-3.3	1.5	-1.0	0.0	-2.8	22.03.2017	16.03.2001		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	674.3	674.3	674.3	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.03.1979	16.03.1979		
Восточно-Сибирское море	915.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	914.5	915.1	915.1	915.1
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.03.1990	16.03.1979		
Чукотское море	597.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	594.3	597.3	597.3	597.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.03.2017	16.03.1979		
Берингово море	638.1	-216.4	-458.7	-15.2	237.5	229.1	-62.1	-107.7	355.8	1116.2	745.8	755.4
		-25.3	-41.8	-2.3	59.3	56.0	-8.9	-14.4	22.03.2018	20.03.2012		
Сектор 170°W-45°W	6616.8	-65.1	-240.3	62.8	278.0	270.5	48.2	-94.9	6142.1	7244.3	6711.6	6706.6
		-1.0	-3.5	1.0	4.4	4.3	0.7	-1.4	21.03.2005	17.03.1993		
Море Бофорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	485.9	486.6	486.6	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.03.2006	16.03.1979		
Гудзонов залив	837.2	-1.8	-0.9	0.0	0.1	0.1	-0.7	-1.5	833.4	839.0	838.7	839.0
		-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.2	18.03.2012	16.03.1979		
Море Лабрадор	279.6	12.1	-86.9	-104.0	90.8	45.2	9.0	-21.9	101.2	520.8	301.5	313.8
		4.5	-23.7	-27.1	48.1	19.3	3.3	-7.3	22.03.1981	21.03.1984		
Дейвисов пролив	446.0	17.0	-195.9	-13.0	-70.7	17.1	-44.3	-58.6	300.8	719.3	504.6	493.1
		4.0	-30.5	-2.8	-13.7	4.0	-9.0	-11.6	16.03.2005	21.03.1993		
Канадский архипелаг	1190.1	0.0	0.7	0.0	0.1	1.1	0.2	0.1	1182.5	1190.1	1190.0	1190.1
		0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	20.03.2019	16.03.1979		

23.02-22.03

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2020гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	14945.8	240.5	-139.8	526.7	644.3	287.5	260.5	-450.7	14147.3	16769.3	15396.6	15469.8
		1.6	-0.9	3.7	4.5	2.0	1.8	-2.9	25.02.2018	01.03.1979		
Сектор 45°W-95°E	3382.8	74.9	309.6	534.8	221.9	-11.6	104.7	-284.3	2679.9	4701.2	3667.1	3667.3
		2.3	10.1	18.8	7.0	-0.3	3.2	-7.8	23.02.2016	25.02.1979		
Гренландское море	684.0	-7.1	-15.2	77.0	109.8	38.3	10.1	-114.7	472.3	1116.6	798.7	766.3
		-1.0	-2.2	12.7	19.1	5.9	1.5	-14.4	25.02.2018	27.02.1979		
Баренцево море	672.8	104.4	256.8	349.8	105.4	-34.3	100.5	-70.1	246.2	1198.6	742.9	744.3
		18.4	61.7	108.3	18.6	-4.9	17.6	-9.4	23.02.2016	22.03.1979		
Карское море	830.3	-6.0	37.3	12.1	-8.0	-9.0	1.5	-5.7	672.8	839.2	835.9	839.2
		-0.7	4.7	1.5	-0.9	-1.1	0.2	-0.7	23.02.2012	23.02.1979		
Сектор 95°E-170°W	4942.9	101.8	-286.0	-99.6	275.0	83.8	93.3	-52.8	4346.7	5550.2	4995.6	4990.7
		2.1	-5.5	-2.0	5.9	1.7	1.9	-1.1	14.03.2015	04.03.2001		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	673.6	674.3	674.3	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.02.2005	23.02.1979		
Восточно-Сибирское море	915.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	914.5	915.1	915.1	915.1
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.02.2006	23.02.1979		
Чукотское море	597.3	0.0	0.0	0.0	0.4	1.3	0.2	0.0	586.9	597.3	597.3	597.3
		0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	23.02.2018	23.02.1979		
Берингово море	753.2	-2.1	-284.2	124.3	435.3	467.5	78.7	23.2	144.5	1116.2	730.0	738.6
		-0.3	-27.4	19.8	136.9	163.6	11.7	3.2	05.03.2019	20.03.2012		
Сектор 170°W-45°W	6620.1	63.8	-163.4	91.5	147.4	215.3	62.6	-113.7	6118.3	7289.4	6733.8	6720.1
		1.0	-2.4	1.4	2.3	3.4	1.0	-1.7	24.02.2011	25.02.1984		
Море Бофорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	485.9	486.6	486.6	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.03.2006	23.02.1979		
Гудзонов залив	836.8	-2.2	-2.0	-0.2	-0.4	0.2	-1.1	-1.9	825.2	839.0	838.7	839.0
		-0.3	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.2	13.03.2019	23.02.1979		
Море Лабрадор	262.3	38.9	-67.2	-107.6	3.5	-8.1	-10.5	-49.9	93.2	526.8	312.2	324.0
		17.4	-20.4	-29.1	1.4	-3.0	-3.9	-16.0	23.02.2010	24.02.1983		
Дейвисов пролив	445.9	42.8	-144.6	-20.4	-93.9	26.4	-31.1	-54.8	285.3	719.3	500.7	486.6
		10.6	-24.5	-4.4	-17.4	6.3	-6.5	-11.0	15.03.2005	21.03.1993		
Канадский архипелаг	1190.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	1182.5	1190.1	1190.1	1190.1
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.03.2019	23.02.1979		

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.

16-22.03

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2020гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	4210.9	285.8	-571.9	30.6	476.8	941.1	35.1	24.9	2641.6	5887.2	4186.0	4156.8
		7.3	-12.0	0.7	12.8	28.8	0.8	0.6	16.03.2017	22.03.2008		
Атлантический сектор	1569.0	106.5	-511.7	-118.3	69.9	63.7	-261.2	-36.8	953.4	2429.5	1605.8	1555.1
		7.3	-24.6	-7.0	4.7	4.2	-14.3	-2.3	16.03.1999	22.03.2015		
Западная часть моря Уэдделла	1264.8	11.4	-246.6	-127.0	-65.8	73.4	-180.6	-38.7	840.1	1833.2	1303.5	1297.0
		0.9	-16.3	-9.1	-4.9	6.2	-12.5	-3.0	16.03.1999	22.03.2015		
Восточная часть моря Уэдделла	304.2	95.1	-265.1	8.8	135.8	-9.6	-80.6	1.9	11.4	733.6	302.3	295.1
		45.5	-46.6	3.0	80.6	-3.1	-20.9	0.6	17.03.1989	22.03.2008		
Индоокеанский сектор	903.9	237.4	259.2	210.3	49.8	400.9	153.1	260.1	266.0	1067.0	643.8	625.4
		35.6	40.2	30.3	5.8	79.7	20.4	40.4	16.03.1986	22.03.2008		
Море Космонавтов	135.3	-11.6	30.3	108.0	56.6	10.8	46.7	59.6	8.1	185.4	75.7	63.7
		-7.9	28.8	395.4	72.0	8.7	52.7	78.7	16.03.1998	18.03.2008		
Море Содружества	278.4	-29.7	69.4	7.5	8.6	260.1	55.5	79.1	1.8	404.6	199.2	189.7
		-9.6	33.2	2.8	3.2	1424.6	24.9	39.7	16.03.2019	22.03.2008		
Море Моусона	490.3	278.7	159.5	94.8	-15.4	130.0	51.0	121.4	92.9	666.4	368.9	371.8
		131.8	48.2	24.0	-3.0	36.1	11.6	32.9	16.03.1986	22.03.2013		
Тихоокеанский сектор	1738.1	-58.1	-319.4	-61.4	357.1	476.4	143.3	-198.3	611.3	2750.0	1936.4	1996.6
		-3.2	-15.5	-3.4	25.9	37.8	9.0	-10.2	16.03.2017	22.03.1988		
Море Росса	1661.7	63.1	-128.5	192.9	487.4	604.3	231.0	-55.4	475.9	2658.9	1717.1	1782.3
		3.9	-7.2	13.1	41.5	57.1	16.1	-3.2	16.03.2017	22.03.1999		
Море Беллинсгаузена	76.3	-121.2	-191.0	-254.3	-130.3	-127.9	-87.7	-142.9	12.0	471.9	219.3	210.9
		-61.4	-71.4	-76.9	-63.1	-62.6	-53.5	-65.2	17.03.2010	22.03.1980		

23.02-22.03

Регион	S, тыс. км2	Аномалии, тыс км2/%							1978-2020гг			
		2007 г	2012 г	2016 г	2018 г	2019 г	2010-2020гг	1978-2020гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	3359.8	-80.5	-542.2	29.2	443.2	557.6	-123.7	-134.2	2080.6	5887.2	3494.0	3413.3
		-2.3	-13.9	0.9	15.2	19.9	-3.6	-3.8	01.03.2017	22.03.2008		
Атлантический сектор	1444.8	106.5	-422.9	-67.5	56.3	67.6	-231.5	9.3	776.5	2429.5	1435.5	1403.1
		8.0	-22.6	-4.5	4.1	4.9	-13.8	0.6	04.03.1981	22.03.2015		
Западная часть моря Уэдделла	1215.0	59.2	-243.1	-38.4	-31.7	102.2	-157.9	1.8	766.3	1833.2	1213.2	1187.1
		5.1	-16.7	-3.1	-2.5	9.2	-11.5	0.1	05.03.1999	22.03.2015		
Восточная часть моря Уэдделла	229.8	47.2	-179.8	-29.0	88.0	-34.5	-73.6	7.5	0.0	733.6	222.4	200.1
		25.9	-43.9	-11.2	62.0	-13.1	-24.3	3.4	23.02.1981	22.03.2008		

Индоокеанский сектор	666.5	86.1	199.2	204.9	68.7	244.6	86.2	163.2	190.6	1067.0	503.3	480.8
		14.8	42.6	44.4	11.5	58.0	14.8	32.4	02.03.1980	22.03.2008		
Море Космонавтов	133.3	-7.5	25.9	105.8	59.7	15.8	45.6	56.2	7.5	207.3	77.1	69.6
		-5.3	24.2	383.7	81.1	13.4	52.0	73.0	10.03.1998	09.03.2011		
Море Содружества	187.0	-55.1	96.0	28.7	23.4	176.7	47.1	59.2	0.0	404.6	127.8	113.6
		-22.8	105.6	18.2	14.3	1720.6	33.6	46.3	08.03.1988	22.03.2008		
Море Моусона	346.2	148.7	77.2	70.4	-14.3	52.0	-6.5	47.7	64.5	666.4	298.4	294.4
		75.3	28.7	25.5	-4.0	17.7	-1.8	16.0	12.03.1986	22.03.2013		
Тихоокеанский сектор	1248.5	-273.0	-318.5	-108.2	318.1	245.4	21.7	-306.7	404.7	2750.0	1555.2	1569.4
		-17.9	-20.3	-8.0	34.2	24.5	1.8	-19.7	07.03.2017	22.03.1988		
Море Росса	1130.1	-211.3	-198.3	78.5	328.5	347.8	51.4	-217.0	263.3	2658.9	1347.1	1363.9
		-15.7	-14.9	7.5	41.0	44.5	4.8	-16.1	24.02.2017	22.03.1999		
Море Беллинсгаузена	118.4	-61.8	-120.1	-186.8	-10.4	-102.5	-29.7	-89.6	11.3	493.8	208.1	187.1
		-34.3	-50.4	-61.2	-8.1	-46.4	-20.0	-43.1	15.03.2013	04.03.1980		

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

16-22.03

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	-61.7	82.7	56.4	58.8
тыс.кв.км/сут.	-8.8	11.8	8.1	8.4

16-22.03

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	0.0	-128.9	0.0	0.0
тыс.кв.км/сут.	0.0	-18.4	0.0	0.0

16-22.03

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	0.0	-151.4	-15.5	0.0
тыс.кв.км/сут.	0.0	-21.6	-2.2	0.0

16-22.03

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	1.2	16.0	1.6	0.1
тыс.кв.км/сут.	0.2	2.3	0.2	0.0

16-22.03

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	605.9	96.2	46.1	50.1
тыс.кв.км/сут.	86.6	13.7	6.6	7.2

16-22.03

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	176.0	5.1	49.1	121.9
тыс.кв.км/сут.	25.1	0.7	7.0	17.4

16-22.03

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	333.7	356.0	-22.3	
тыс.кв.км/сут.	47.7	50.9	-3.2	

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 HYCOM-CICE Датского метеорологического института (ДМИ) [20]. Численная модель HYCOM-CICE имеет разрешение 10x10 км и является совместной моделью морского льда – океана. Портал полярных данных ДМИ [22] используется также как источник данных по оценке объема льда СЛО, температуры поверхности океана/морского льда, аномалий температуры воздуха и поля приземного ветра.

Для иллюстрации ледовых условий Северной Полярной области и Южного океана за последние сутки используются ежедневные циркумполярные ледовые информационные продукты НЛЦ США по оценке расположения кромки льда и ледяных массивов - MIZ (Marginal Ice Zone).

Для цветовой окраски карт использован стандарт ВМО (WMO/Td. 1215) [19] для зимнего (по возрасту) и летнего (по общей сплоченности) периодов. Следует также отметить, что в зонах стыковки карт ААНИИ, 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/.

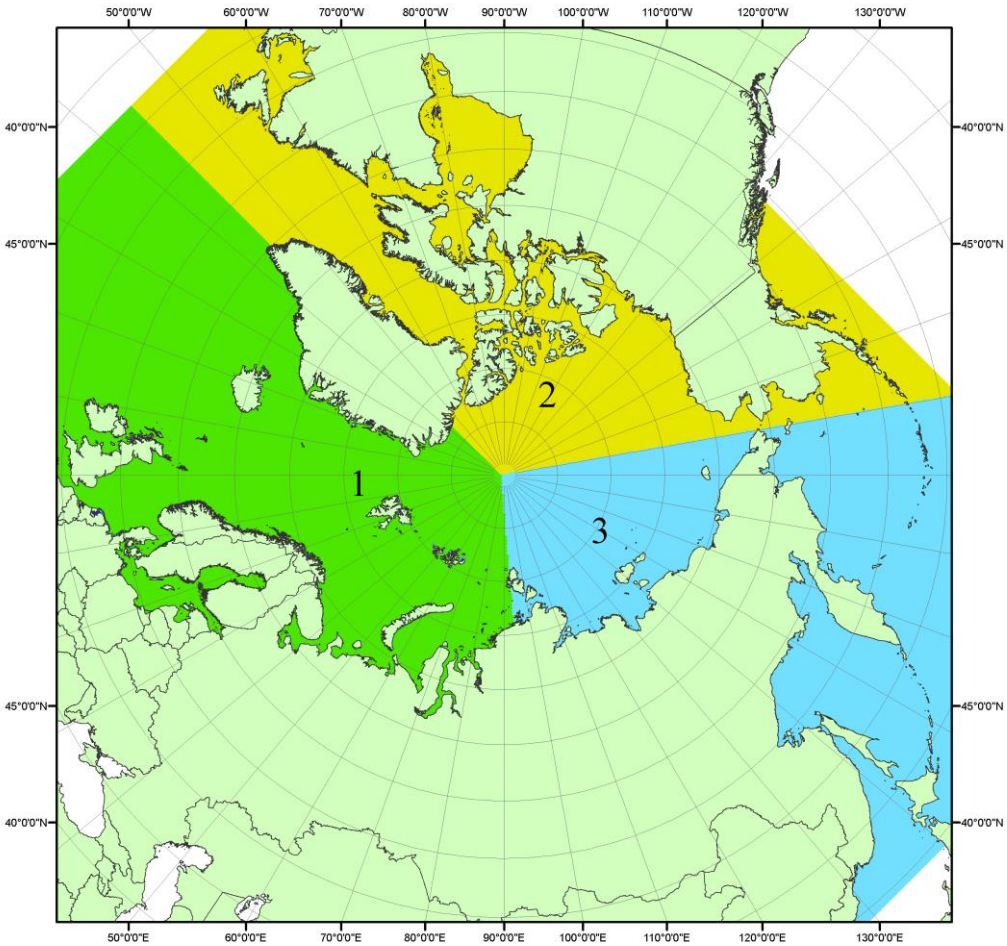


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

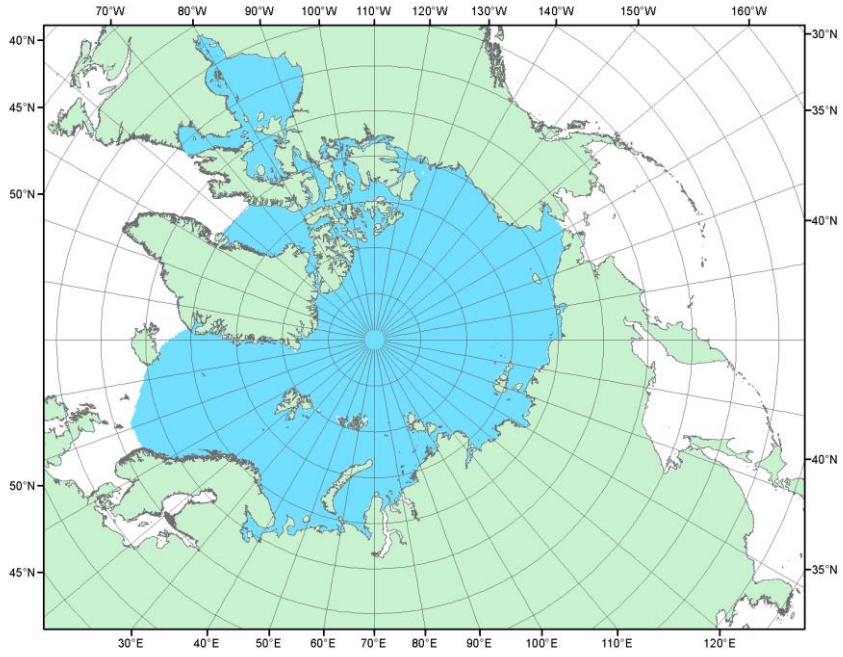


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

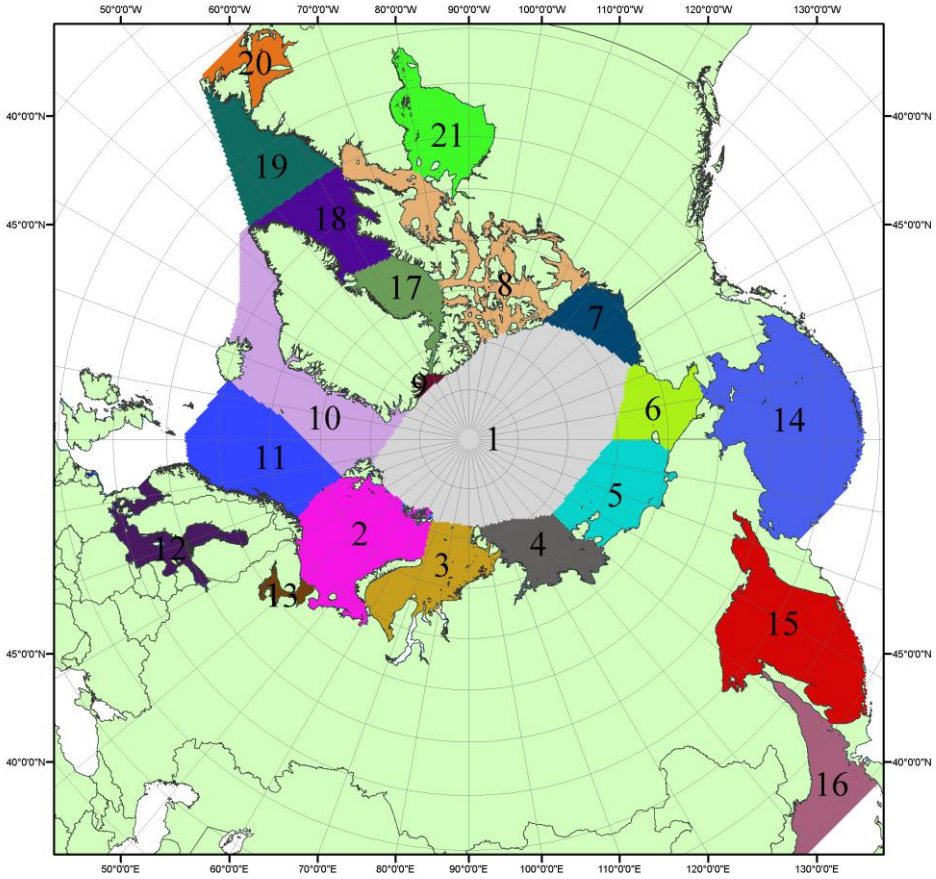


Рисунок П3 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

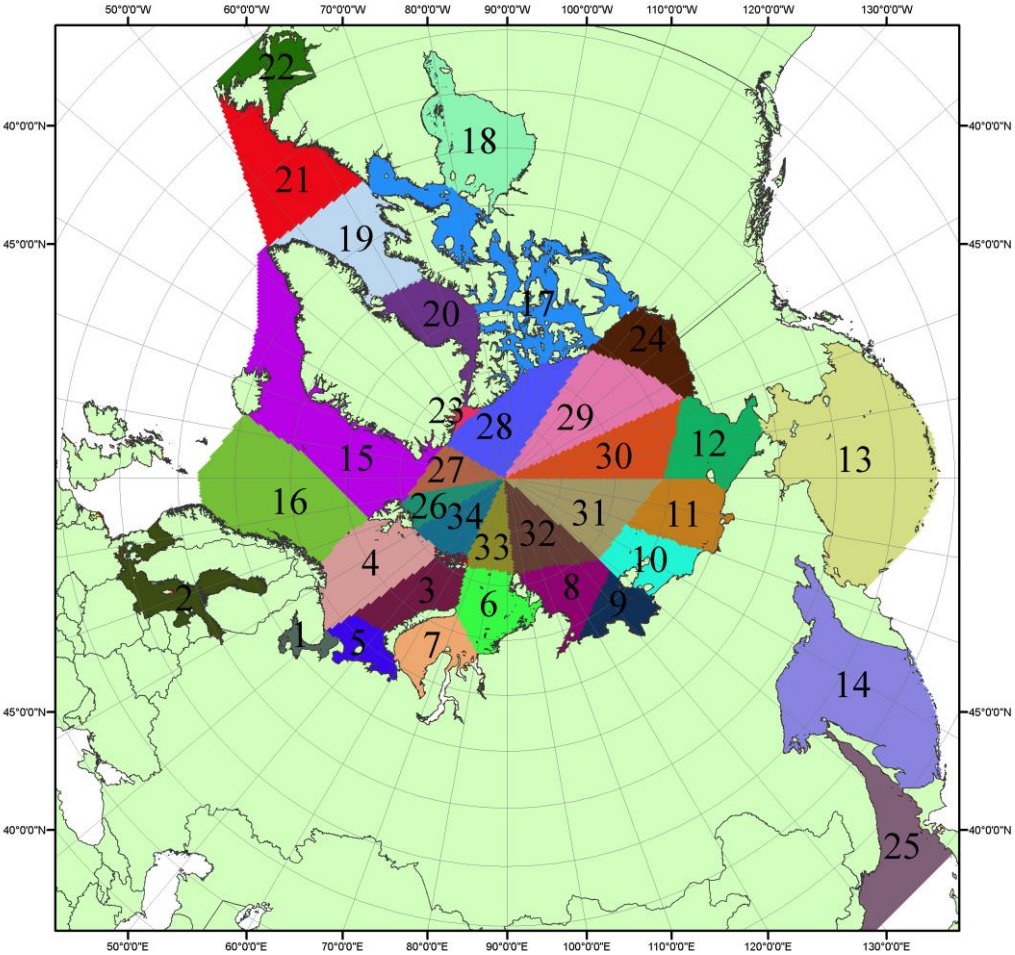


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

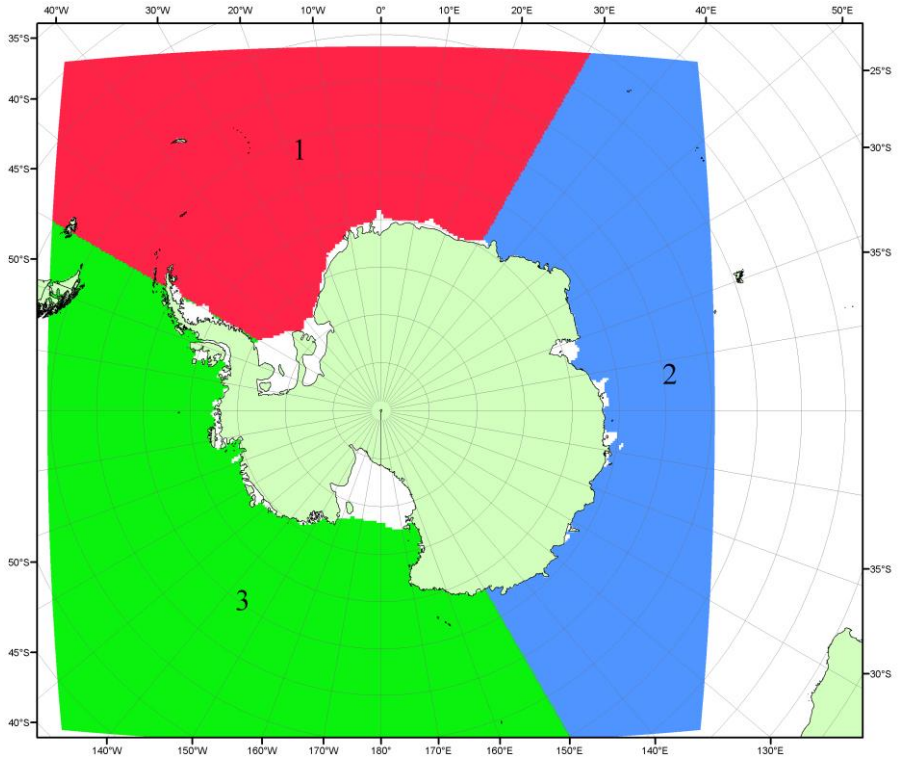


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

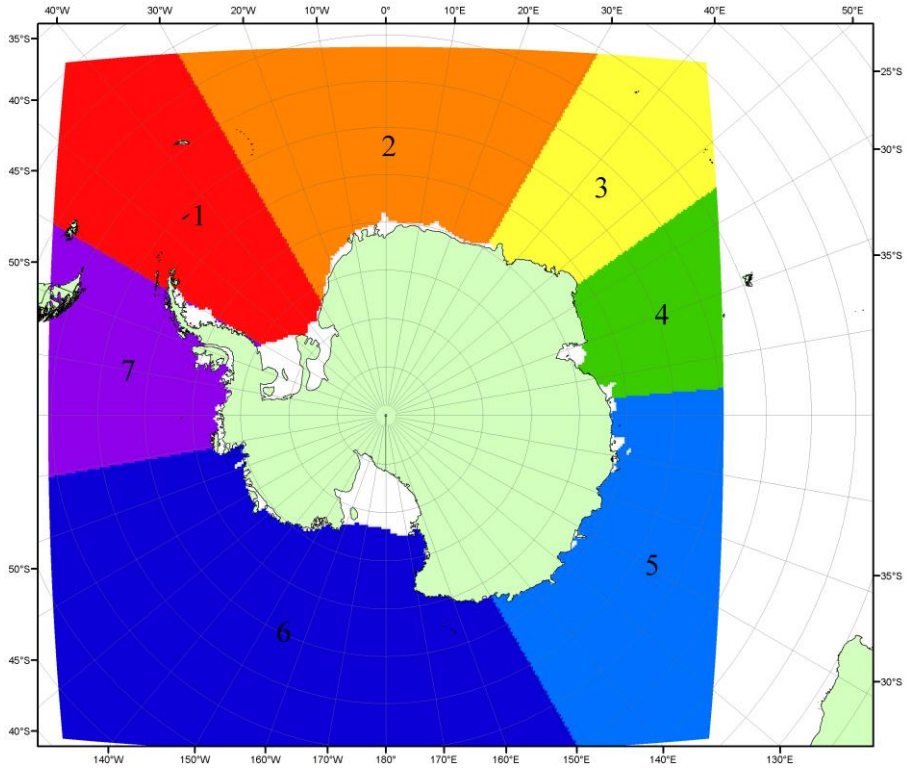


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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