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

25.07.2016 - 02.08.2016

Контактная информация:

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

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

Содержание

Северное Полушарие 3
Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО и повторяемость кромки за текущую неделю 3
Рисунок 1б – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов СЛО за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США 4
Рисунок 2 – Обзорная ледовая карта СЛО за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2014 гг..5
Рисунок 3 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда на основе совместной модели морского льда – океана ACNFS за текущие сутки и 2010-2015 гг. 6
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 7
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 2011-2015 гг. и интервалов 2006-2016 гг. и 1978-2016 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 7
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....8
Рисунок 4 – 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. 9
Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30 дневные интервалы времени и её разности относительно медианного распределения за те же промежутки за 1978-2016 и 2006-2016гг. на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS,алгоритм NASATEAM .11

Южный океан 12
Рисунок 6а – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок (окраска по общей сплоченности 12
Рисунок 6б – Ледовая карта Южного Океана за последний доступный срок на (окраска по наиболее старому возрасту) 13
Рисунок 6в – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США 14
Рисунок 7 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам 15
Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 и 30 дневные интервалы времени и её разности относительно медианного распределения за те же промежутки за периоды 1978-2016 и 2006-2016 гг. на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS 15
Таблица 4 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Южного океана за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS 16
Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2015 гг. и интервалов 2006-2016 гг. и 1978-2016 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM…….....16
Таблица 6 – 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....16
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана....17
Таблица 7 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Северной полярной области и её отдельных акваторий за текущие 7 и 30 дневные промежутки времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2016 гг.....17
Таблица 8 – Средние, аномалии среднего и экстремальные значения ледовитостей для Южного океана и его отдельных акваторий за текущие 7 и 30 дневные интервалы времени по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM за период 1978-2016 гг.....19
Таблица 9 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области и Южного океана за текущую неделю по данным наблюдений SSMIS....21

Характеристика исходного материала и методика расчетов 22

Северное Полушарие

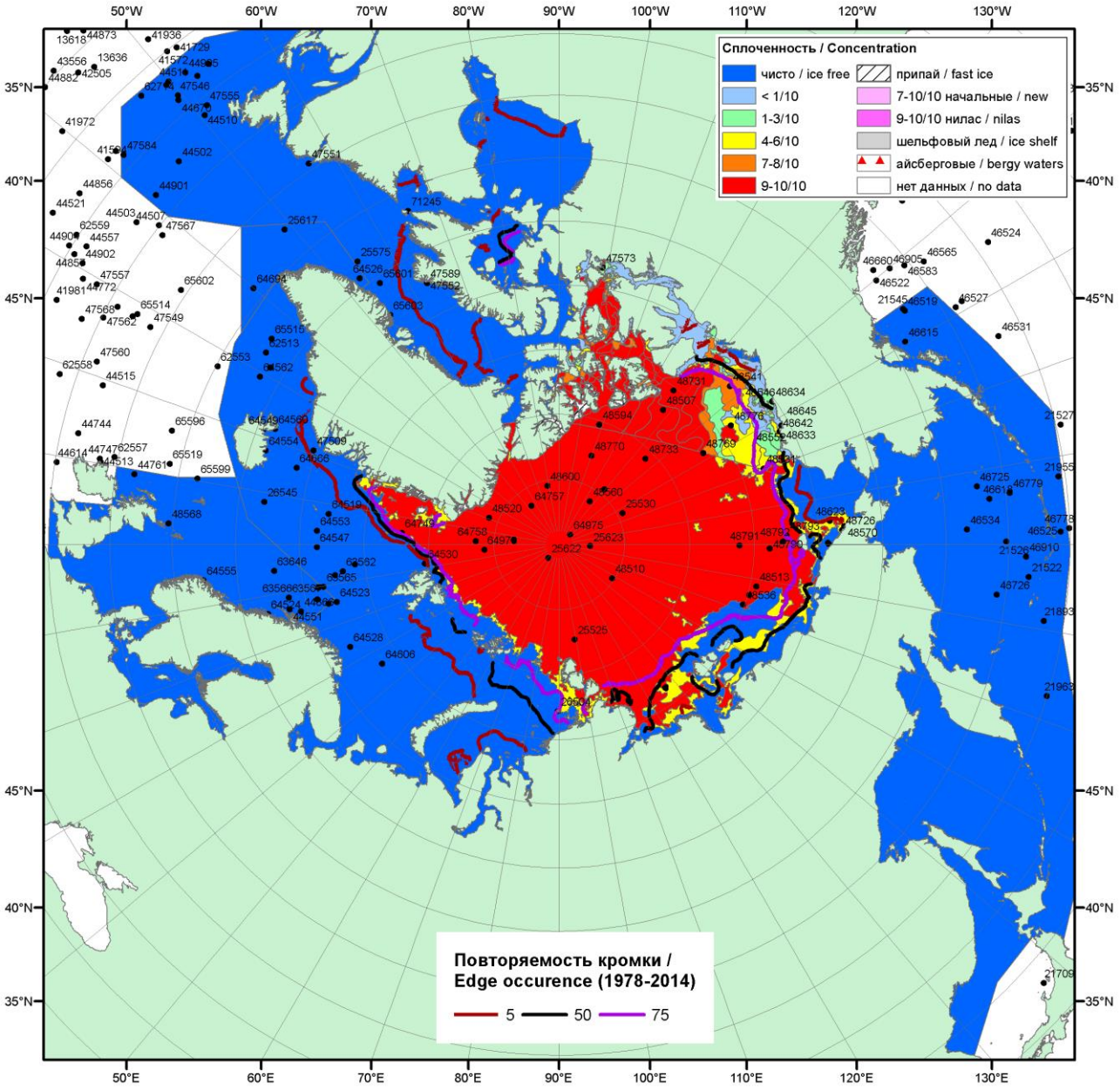


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 25.07 - 02.08.2016 г. на основе ледового анализа ААНИИ (02.08), Канадской ледовой службы (25.07), Национального ледового центра США (28.07) положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 02.0.2016T1200+00 и 8повторяемость кромки за 26-31.07 за период 1979-2014 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

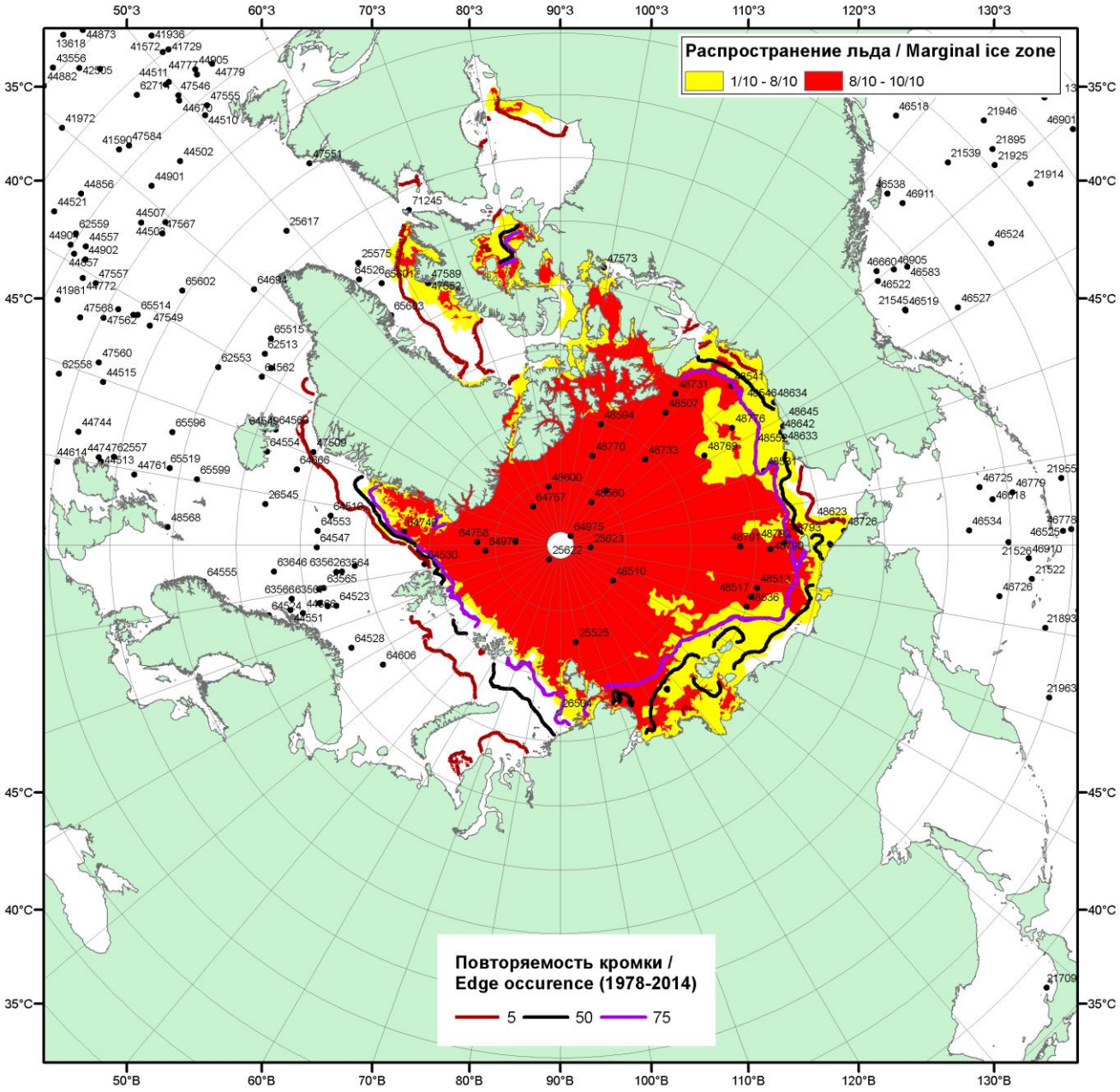


Рисунок 1б – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 01.08.2016 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 02.08.2016T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.08 за период 1979-2014 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)/

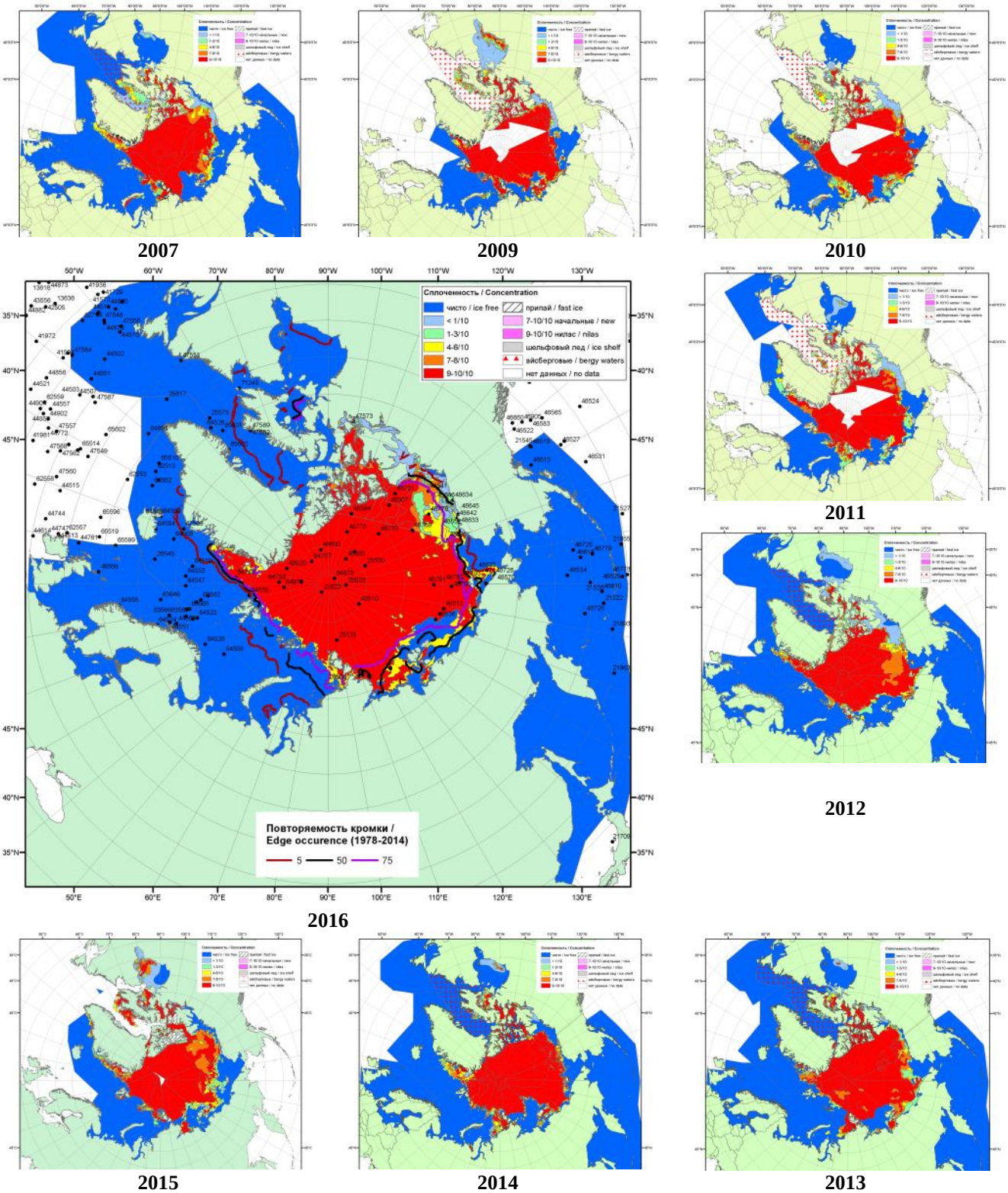


Рисунок 2 – Обзорная ледовая карта СЛО за 25.07 - 02.08.2016 г. и аналогичные периоды 2007-2015 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

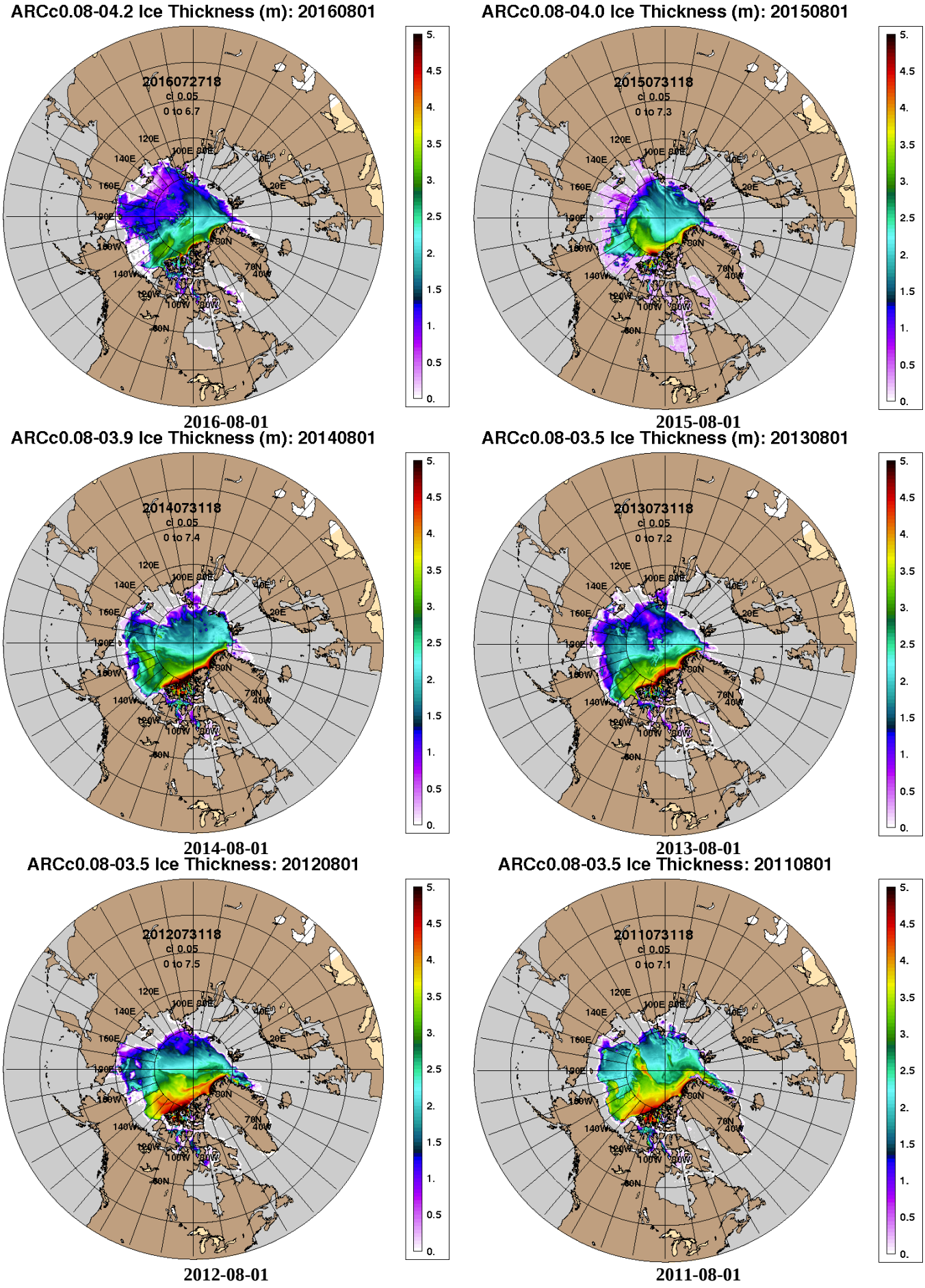


Рисунок 3 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда на основе совместной модели морского льда – океана ACNFS (HYCOM/NCODA/CICE) 01.08 за 2011-2016 гг.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 25.07 – 31.07.2016 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

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	-491.9	14.3	-212.2	-294.0	-483.0	-243.9
тыс.кв.км/сут.	-70.3	2.0	-30.3	-42.0	-69.0	-34.8

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 2011-2015 гг. и интервалов 2006-2016 гг. и 1978-2016 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	8018.0	182.4	149.7	-224.7	-167.2	-410.1	-199.5	-1312.4
		2.3	1.9	-2.7	-2.0	-4.9	-2.4	-14.1
25-31.07	7062.0	201.2	240.6	-169.1	-240.5	-85.5	-101.3	-1240.6
		2.9	3.5	-2.3	-3.3	-1.2	-1.4	-14.9

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	1374.6	-536.7	-277.2	-282.6	-665.0	-438.0	-435.7	-893.6
		-28.1	-16.8	-17.1	-32.6	-24.2	-24.1	-39.4
25-31.07	1308.4	-425.8	-125.4	-17.7	-440.4	-224.0	-245.9	-654.8
		-24.6	-8.7	-1.3	-25.2	-14.6	-15.8	-33.4

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	2989.4	481.1	203.9	146.0	353.8	350.8	212.7	-14.5
		19.2	7.3	5.1	13.4	13.3	7.7	-0.5
25-31.07	2640.2	511.9	277.2	84.1	327.9	522.8	225.0	-113.4
		24.1	11.7	3.3	14.2	24.7	9.3	-4.1

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	3654.1	238.0	223.0	-88.1	144.0	-323.0	23.6	-404.3
		7.0	6.5	-2.4	4.1	-8.1	0.7	-10.0
25-31.07	3113.4	115.2	88.9	-235.4	-128.0	-384.2	-80.4	-472.5
		3.8	2.9	-7.0	-3.9	-11.0	-2.5	-13.2

Северный Ледовитый океан

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	7757.0	177.7	123.1	-199.4	-250.3	-271.1	-218.1	-1260.3
		2.3	1.6	-2.5	-3.1	-3.4	-2.7	-14.0
25-31.07	6855.7	168.5	186.9	-213.2	-306.6	-4.6	-158.2	-1241.3
		2.5	2.8	-3.0	-4.3	-0.1	-2.3	-15.3

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	1775.6	457.6	200.6	-43.3	-48.4	320.6	36.3	-443.8
		34.7	12.7	-2.4	-2.7	22.0	2.1	-20.0
25-31.07	1365.5	494.6	287.4	18.1	62.2	548.7	145.7	-453.2
		56.8	26.7	1.3	4.8	67.2	11.9	-24.9

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
25-31.07	6549.4 31.07.2012	9807.9 25.07.1983	8302.6	8448.4

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	1280.1 31.07.2013	2725.0 25.07.1981	1963.1	1988.2

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	1801.4 31.07.2007	3254.9 25.07.1979	2753.6	2800.5

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

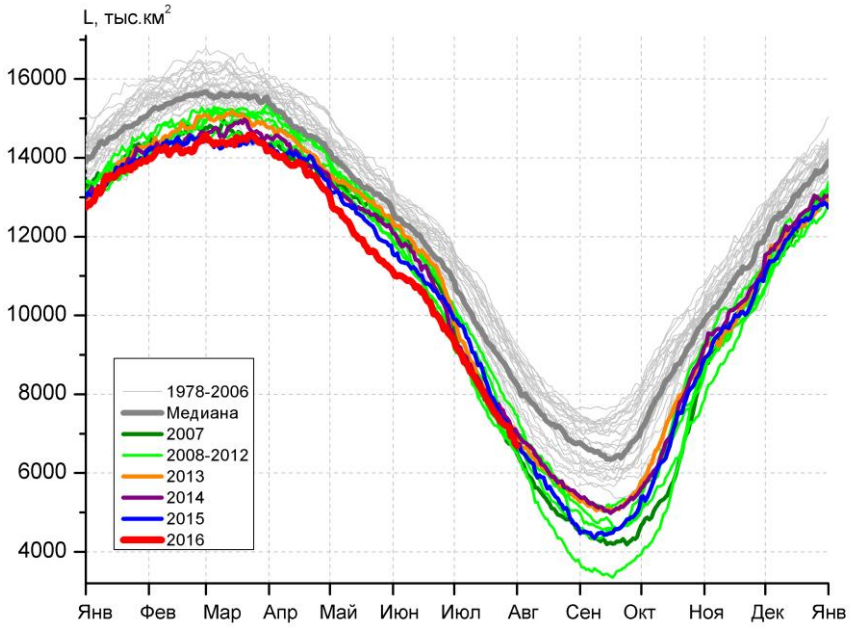
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	2745.0 31.07.2008	4505.2 25.07.1992	3585.9	3625.7

Северный Ледовитый океан

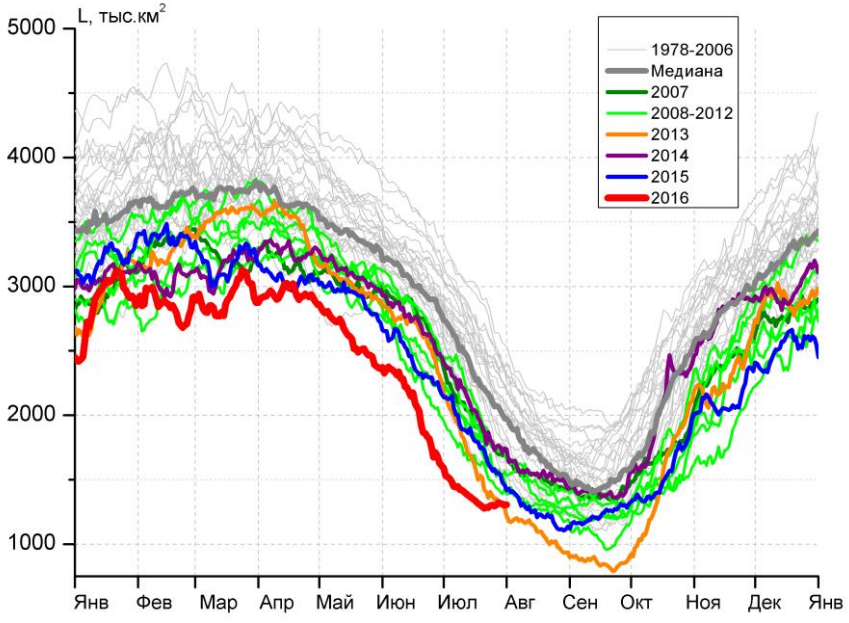
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	6399.2 31.07.2012	9438.6 25.07.1983	8097.0	8247.0

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

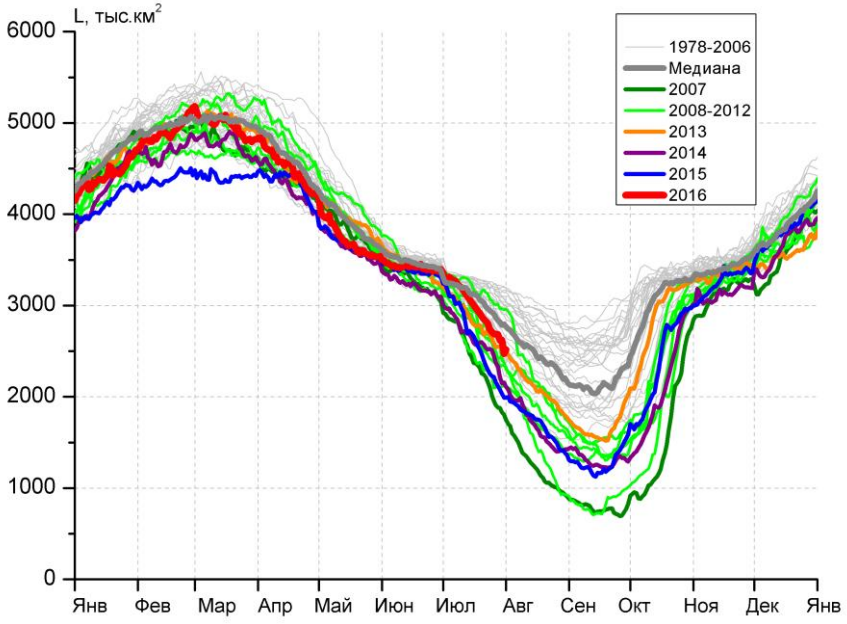
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	677.1 31.07.2015	2615.8 25.07.1987	1818.6	1893.1


L, тыс.км^2
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
1978-2006
Медиана
2007
2008-2012
2013
2014
2015
2016
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

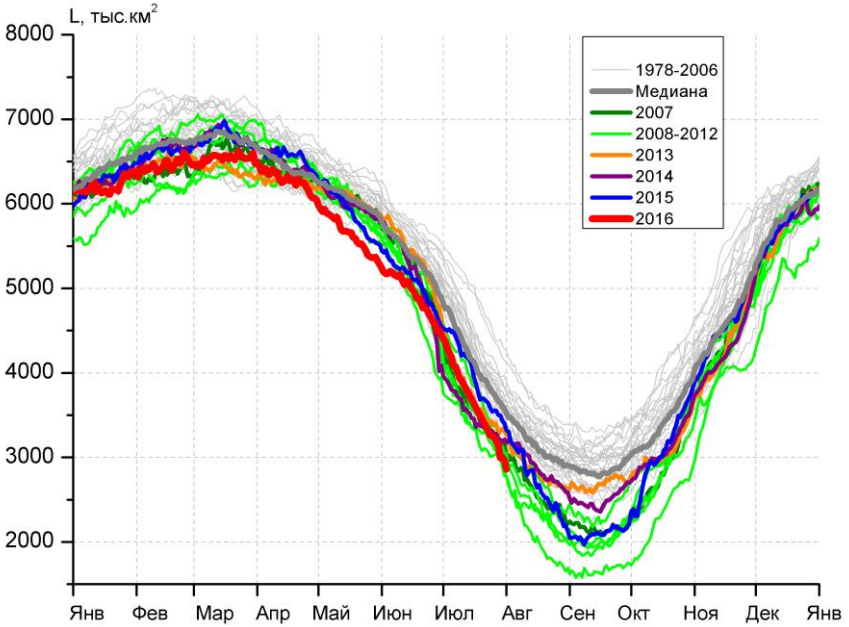
а)


L, тыс.км^2
5000
4000
3000
2000
1000
1978-2006
Медиана
2007
2008-2012
2013
2014
2015
2016
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

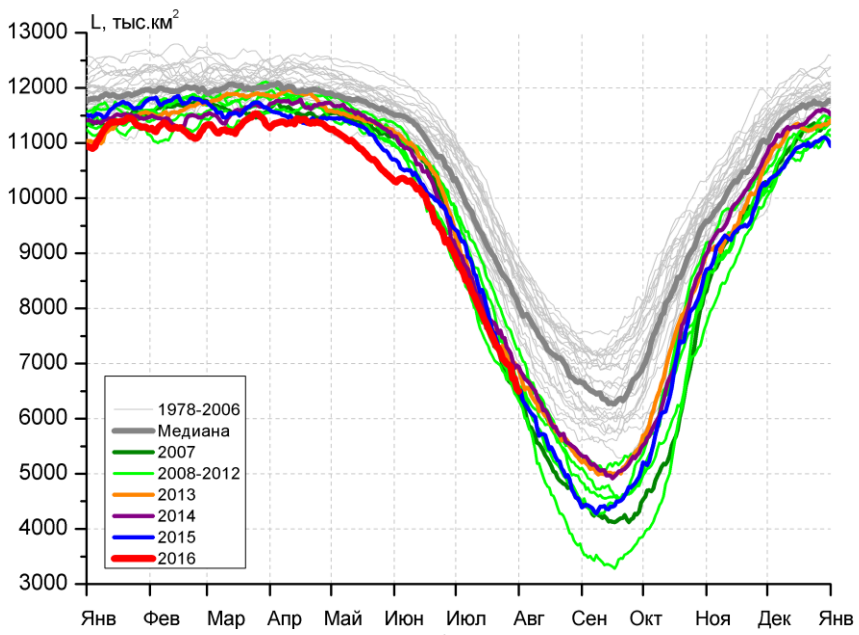
б)


L, тыс.км^2
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1978-2006
Медиана
2007
2008-2012
2013
2014
2015
2016
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

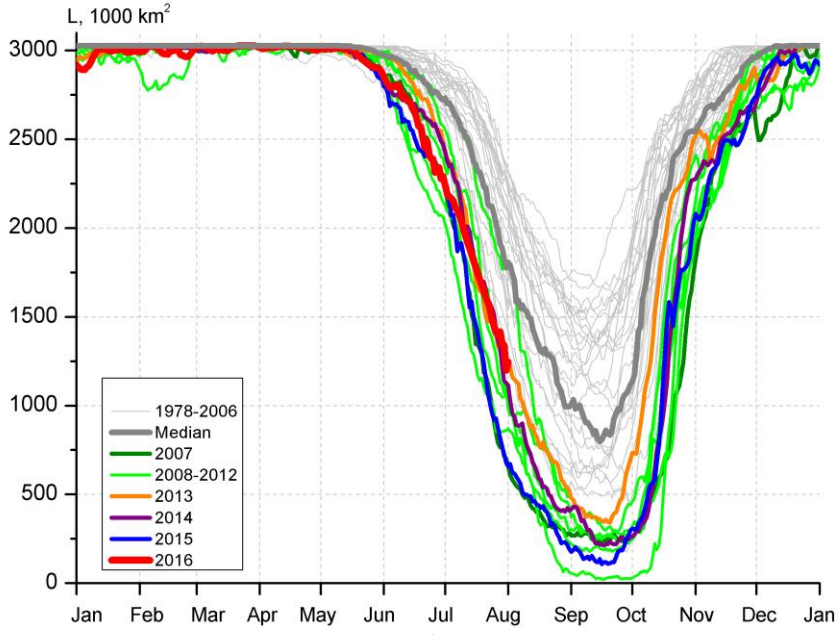
в)


L, тыс.км^2
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1978-2006
Медиана
2007
2008-2012
2013
2014
2015
2016
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

г)

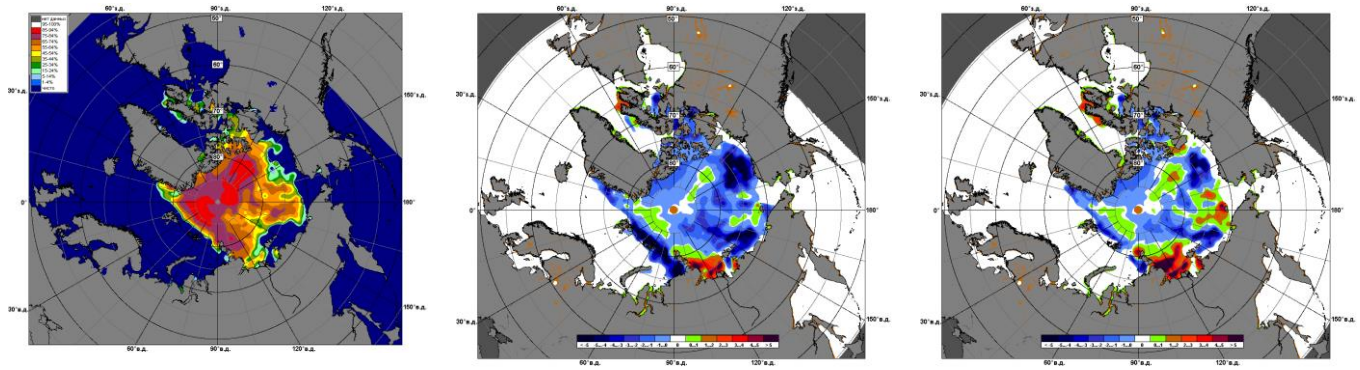


д)

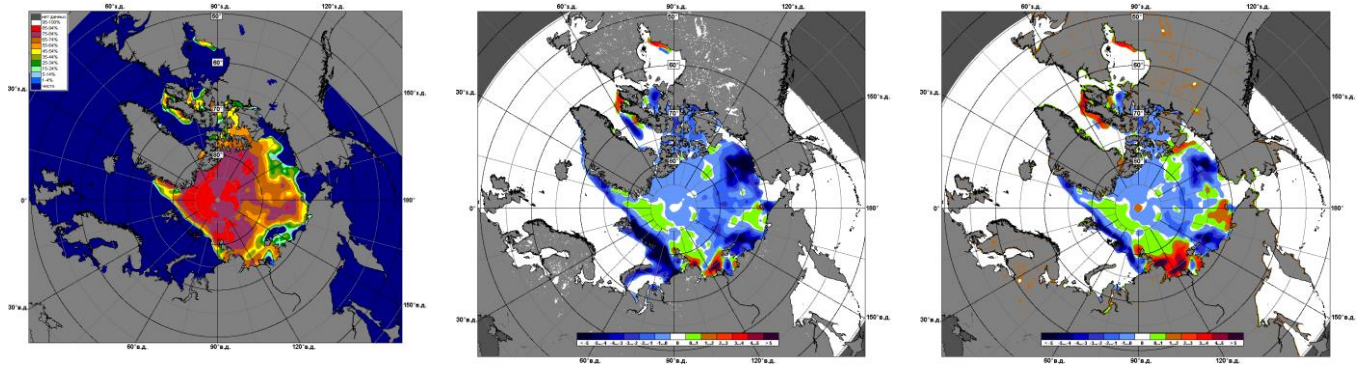


е)

Рисунок 4 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 31.07.2016 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).



25.07 – 31.07



01.07 – 31.07

Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2016 (центр) и 2006-2016 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM.

Южный океан

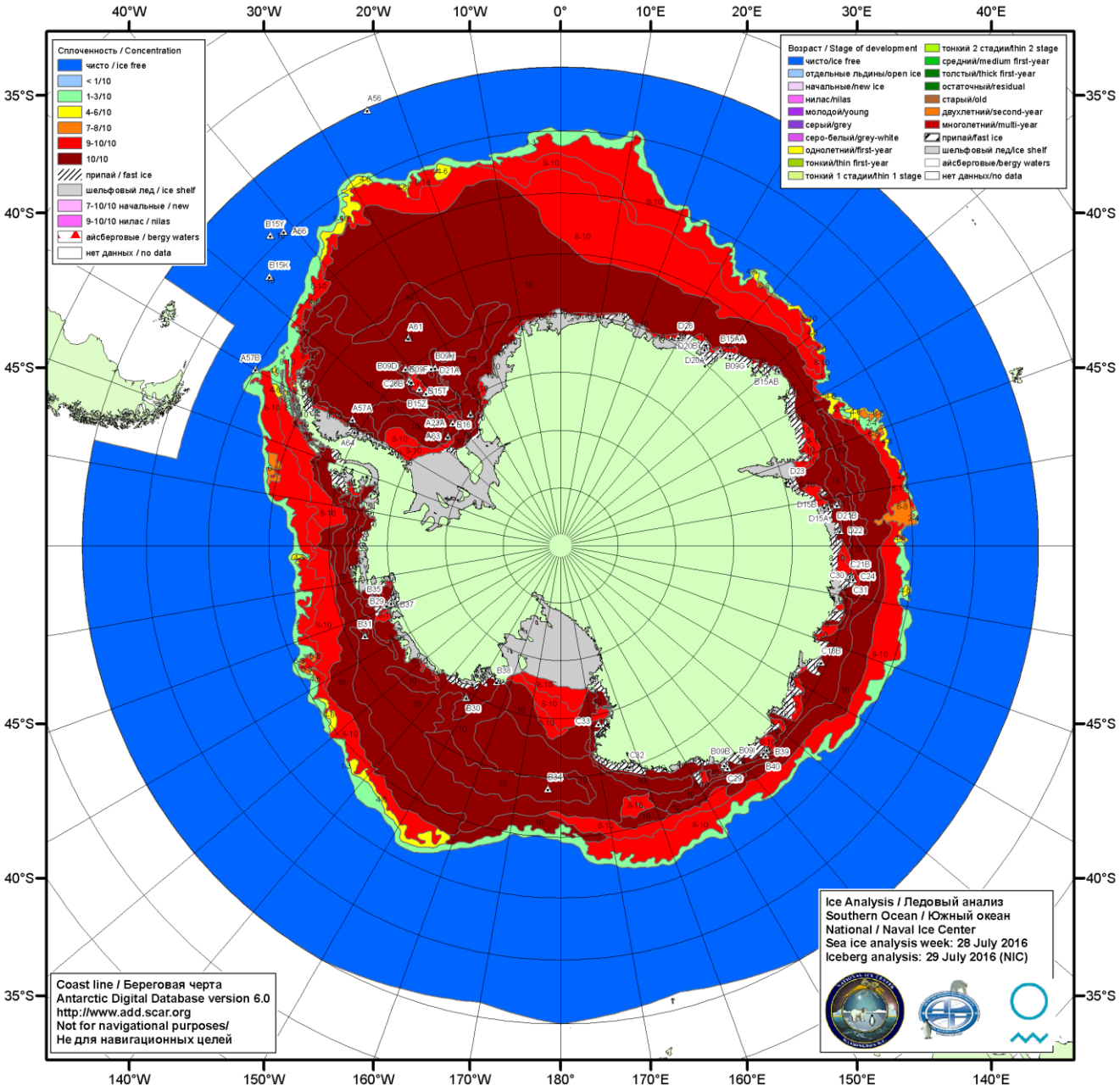


Рисунок 6а – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 28.07.2016.

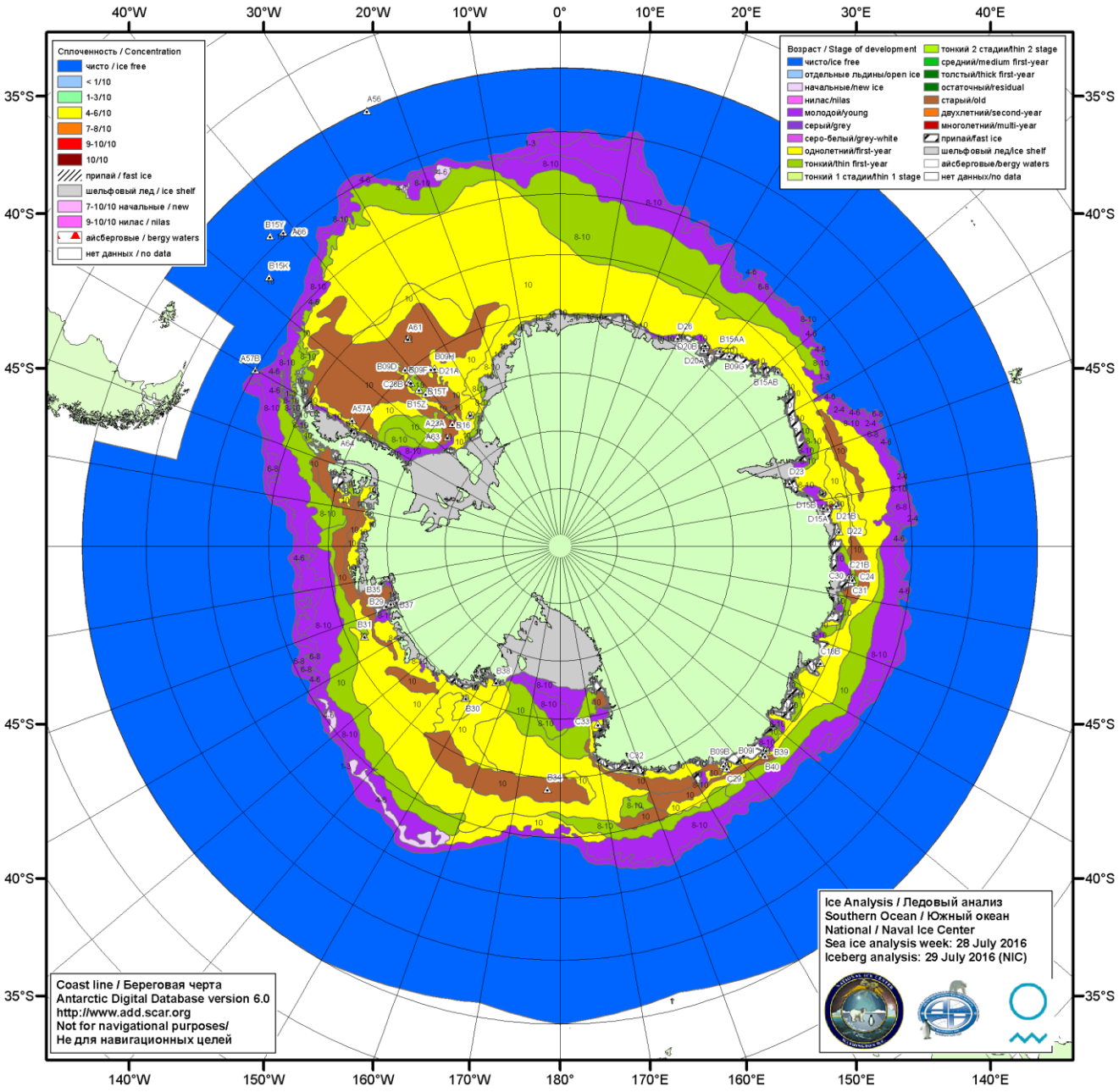


Рисунок 6б – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 28.07.2016.

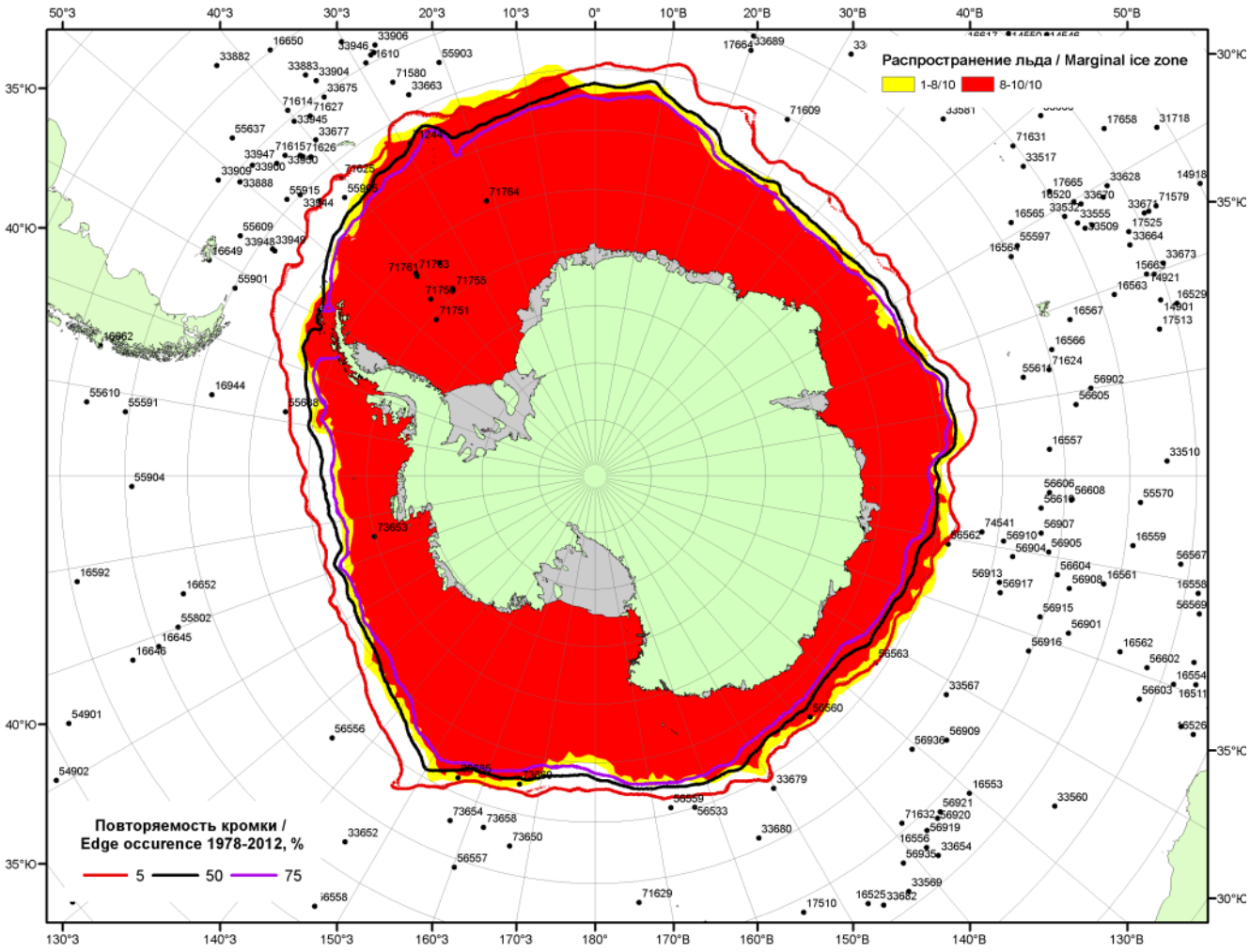


Рисунок 6в – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов Южного океана за 01.08.2016 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 02.08.2016T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.08 за период 1979-2014 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

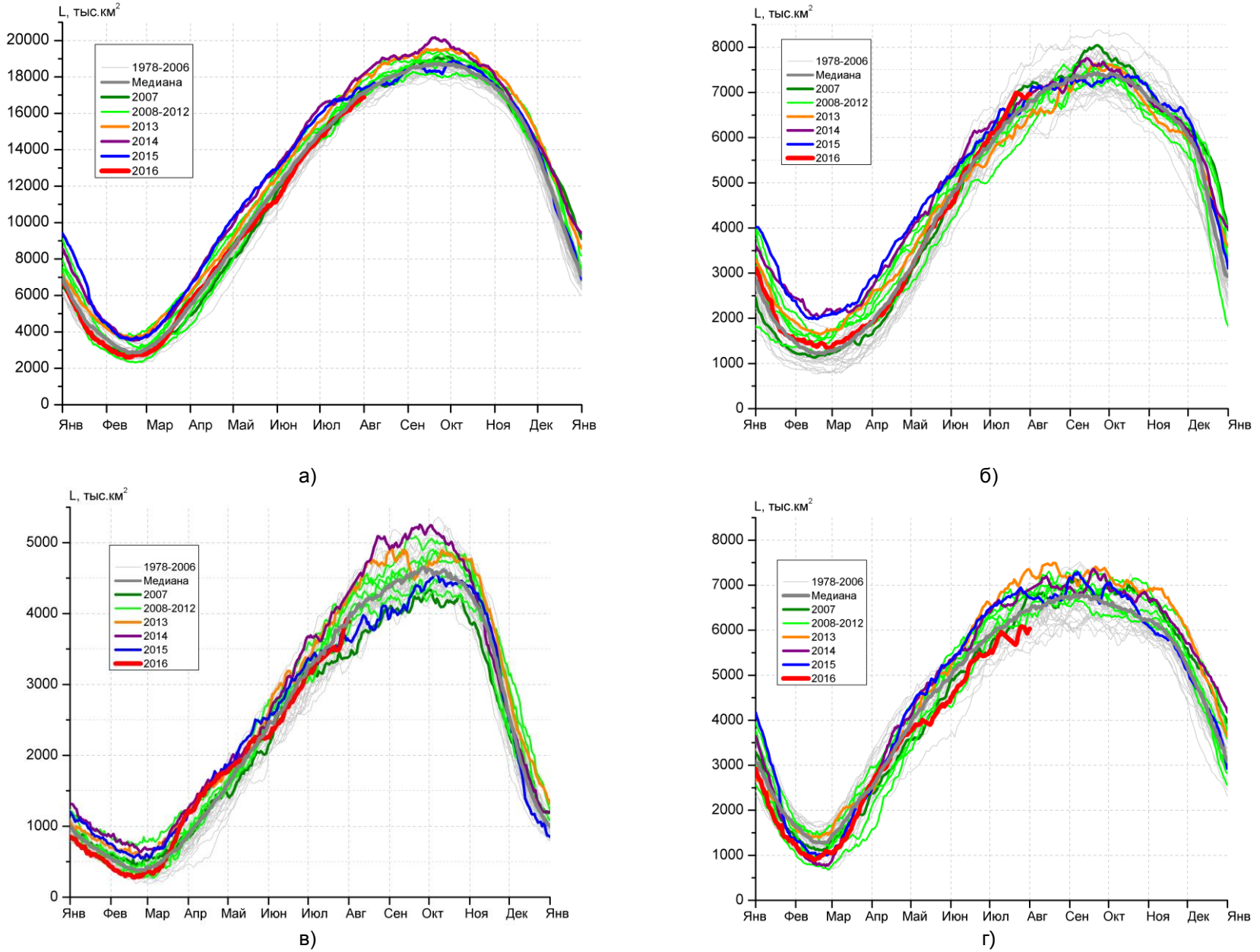


Рисунок 7 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 –31.07.2016 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

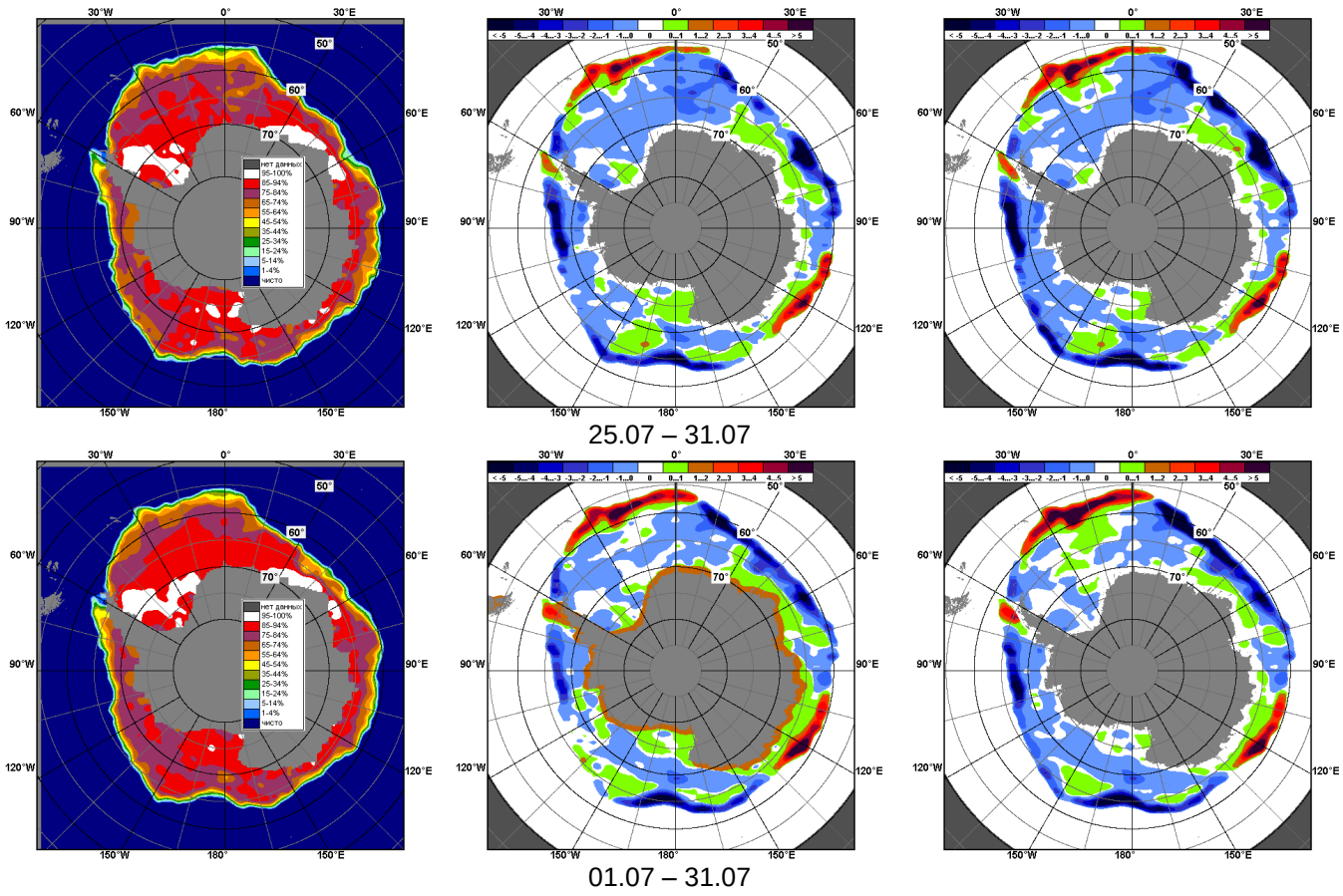


Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же месяц за периоды 1978-2016 (центр) и 2006-2016 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Таблица 4 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 25.07-31.07.2016 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	488.7	-15.3	251.2	252.8
тыс.кв.км/сут.	69.8	-2.2	35.9	36.1

Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2011-2015 гг. и интервалов 2006-2016 гг. и 1978-2016 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	15886.2	157.0	-320.2	-904.6	-1207.2	-866.7	-461.6	-147.9
		1.0	-2.0	-5.4	-7.1	-5.2	-2.8	-0.9
25-31.07	16690.3	-220.4	-353.3	-1033.7	-1245.8	-625.3	-481.1	-201.6
		-1.3	-2.1	-5.8	-6.9	-3.6	-2.8	-1.2

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	6605.0	974.4	168.1	564.9	50.5	59.4	254.6	242.7
		17.3	2.6	9.4	0.8	0.9	4.0	3.8
25-31.07	6915.2	882.7	299.2	584.9	29.6	104.4	234.4	205.7
		14.6	4.5	9.2	0.4	1.5	3.5	3.1

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	3452.7	-188.9	-228.0	-361.8	-434.2	-39.6	-199.1	-71.3
		-5.2	-6.2	-9.5	-11.2	-1.1	-5.5	-2.0
25-31.07	3744.7	-338.3	-342.9	-395.0	-438.0	70.9	-164.5	-65.3
		-8.3	-8.4	-9.5	-10.5	1.9	-4.2	-1.7

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
01-31.07	5828.5	-628.5	-260.3	-1107.7	-823.5	-887.5	-517.1	-319.4
		-9.7	-4.3	-16.0	-12.4	-13.2	-8.1	-5.2
25-31.07	6030.3	-764.8	-309.6	-1223.6	-837.4	-805.0	-551.4	-342.1
		-11.3	-4.9	-16.9	-12.2	-11.8	-8.4	-5.4

Таблица 6 – Экстремальные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	16008.5 25.07.1983	18102.2 31.07.2014	16891.8	16914.2

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	5892.7 25.07.2011	7666.4 25.07.1992	6709.5	6659.1

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	3140.4 27.07.2002	4338.1 31.07.2006	3810.0	3812.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
25-31.07	5485.9 30.07.1980	7353.0 31.07.2013	6372.4	6379.5

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

Таблица 7 – 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 1978-2016 гг.

25-31.07

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							1978-2016гг			
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	7062.0	201.2	240.6	-169.1	-240.5	-85.5	-101.3	-1240.6	6549.4	9807.9	8302.6	8448.4
		2.9	3.5	-2.3	-3.3	-1.2	-1.4	-14.9	31.07.2012	25.07.1983		
Сектор 45°W-95°E	1308.4	-425.8	-125.4	-17.7	-440.4	-224.0	-245.9	-654.8	1280.1	2725.0	1963.1	1988.2
		-24.6	-8.7	-1.3	-25.2	-14.6	-15.8	-33.4	31.07.2013	25.07.1981		
Гренландское море	281.8	-195.1	-131.1	37.3	-34.1	-122.2	-80.2	-135.2	161.4	620.0	417.0	428.4
		-40.9	-31.7	15.3	-10.8	-30.2	-22.2	-32.4	27.07.2002	25.07.1992		
Баренцево море	8.4	-40.2	-5.0	-2.0	-70.4	-61.3	-36.5	-140.9	3.2	409.1	149.3	120.6
		-82.8	-37.4	-19.5	-89.4	-88.0	-81.4	-94.4	31.07.2016	25.07.1982		
Карское море	104.7	-39.9	61.3	-103.7	-195.3	9.3	-69.1	-306.5	28.5	801.0	411.1	476.1
		-27.6	141.1	-49.8	-65.1	9.7	-39.8	-74.5	29.07.2012	27.07.1999		
Сектор 95°E-170°W	2640.2	511.9	277.2	84.1	327.9	522.8	225.0	-113.4	1801.4	3254.9	2753.6	2800.5
		24.1	11.7	3.3	14.2	24.7	9.3	-4.1	31.07.2007	25.07.1979		
Море Лаптевых	571.7	444.3	429.5	284.9	470.9	292.3	277.5	137.8	71.8	667.9	433.9	458.8
		348.6	301.9	99.3	467.0	104.6	94.3	31.8	30.07.2014	25.07.1979		
Восточно-Сибирское море	479.2	-14.7	-96.7	-223.1	-198.5	94.8	-91.9	-224.5	139.1	915.1	703.6	746.1
		-3.0	-16.8	-31.8	-29.3	24.7	-16.1	-31.9	31.07.2007	25.07.1996		
Чукотское море	209.9	104.9	-106.6	60.0	-14.9	152.4	29.2	-60.1	30.9	461.4	269.9	286.3
		99.9	-33.7	40.1	-6.6	265.3	16.2	-22.3	31.07.2007	25.07.1983		
Берингово море	11.3	6.8	7.2	7.3	7.9	2.6	6.5	5.6	0.0	21.0	5.6	5.1
		152.9	179.8	185.9	237.2	30.4	134.3	100.1	25.07.2010	29.07.2016		
Сектор 170°W-45°W	3113.4	115.2	88.9	-235.4	-128.0	-384.2	-80.4	-472.5	2745.0	4505.2	3585.9	3625.7
		3.8	2.9	-7.0	-3.9	-11.0	-2.5	-13.2	31.07.2008	25.07.1992		
Море Бофорта	183.1	-3.1	53.7	-196.4	-62.8	-147.0	-63.5	-146.9	40.8	485.9	330.0	349.9
		-1.6	41.5	-51.7	-25.5	-44.5	-25.8	-44.5	31.07.2008	26.07.2000		
Гудзонов залив	36.1	-1.0	0.0	5.3	-1.0	-25.6	-3.9	-36.5	12.9	444.6	72.6	45.2
		-2.6	0.0	17.2	-2.7	-41.5	-9.7	-50.3	26.07.2007	25.07.1992		
Море Лабрадор	10.4	3.8	4.4	4.0	2.2	-10.2	2.7	3.0	0.0	50.1	7.4	6.1
		59.0	72.6	63.3	27.0	-49.6	35.9	40.2	27.07.1997	27.07.1991		
Дейвисов пролив	107.2	86.1	60.3	58.8	77.5	-53.1	51.4	-3.2	7.2	264.8	110.4	97.0
		409.9	128.7	121.8	261.0	-33.1	92.2	-2.9	29.07.2003	30.07.1983		
Канадский архипелаг	693.5	-1.4	-6.7	-50.9	-82.1	-108.0	-46.1	-125.6	622.7	1058.6	819.1	806.3
		-0.2	-1.0	-6.8	-10.6	-13.5	-6.2	-15.3	31.07.2006	25.07.1983		

01-31.07

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							1978-2016гг			
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	8018.0	182.4	149.7	-224.7	-167.2	-410.1	-199.5	-1312.4	6549.4	11692.7	9330.5	9352.9
		2.3	1.9	-2.7	-2.0	-4.9	-2.4	-14.1	31.07.2012	01.07.1983		
Сектор 45°W-95°E	1374.6	-536.7	-277.2	-282.6	-665.0	-438.0	-435.7	-893.6	1278.0	3351.0	2268.1	2295.6
		-28.1	-16.8	-17.1	-32.6	-24.2	-24.1	-39.4	21.07.2016	01.07.1981		
Гренландское море	312.8	-248.0	-197.7	-21.6	-68.5	-171.9	-120.0	-189.5	161.4	813.8	502.3	503.7
		-44.2	-38.7	-6.5	-18.0	-35.5	-27.7	-37.7	27.07.2002	01.07.1981		
Баренцево море	13.7	-84.2	-12.0	0.0	-92.1	-98.2	-61.3	-211.9	1.3	680.4	225.6	201.2
		-86.1	-46.7	0.3	-87.1	-87.8	-81.8	-93.9	24.07.2016	01.07.1979		
Карское море	152.0	-46.8	32.7	-214.6	-346.5	-79.4	-163.7	-389.1	28.5	839.2	541.1	567.8
		-23.6	27.4	-58.5	-69.5	-34.3	-51.9	-71.9	29.07.2012	01.07.1999		
Сектор 95°E-170°W	2989.4	481.1	203.9	146.0	353.8	350.8	212.7	-14.5	1801.4	3523.6	3003.9	3098.4
		19.2	7.3	5.1	13.4	13.3	7.7	-0.5	31.07.2007	01.07.1985		
Море Лаптевых	631.9	384.3	281.9	250.6	383.0	177.4	209.5	100.7	71.8	674.3	531.2	577.8
		155.2	80.5	65.7	153.8	39.0	49.6	19.0	30.07.2014	01.07.1992		
Восточно-Сибирское море	693.6	2.0	-26.0	-112.4	-92.2	57.6	-42.8	-113.8	139.1	915.1	807.4	864.5
		0.3	-3.6	-13.9	-11.7	9.1	-5.8	-14.1	31.07.2007	01.07.1988		
Чукотское море	298.1	118.0	-88.1	33.1	7.2	165.0	33.3	-41.6	30.9	558.8	339.7	352.7
		65.5	-22.8	12.5	2.5	124.0	12.6	-12.2	31.07.2007	01.07.1983		
Берингово море	13.5	10.1	8.7	10.0	9.9	4.5	8.5	7.2	0.0	83.9	6.3	5.4
		299.8	184.7	287.2	274.0	49.6	169.5	113.8	01.07.1987	01.07.1985		
Сектор 170°W-45°W	3654.1	238.0	223.0	-88.1	144.0	-323.0	23.6	-404.3	2745.0	5501.5	4058.4	3997.3
		7.0	6.5	-2.4	4.1	-8.1	0.7	-10.0	31.07.2008	01.07.1983		
Море Бофорта	242.3	1.7	64.8	-167.9	-24.7	-122.6	-47.7	-119.2	40.8	486.6	361.5	391.8
		0.7	36.5	-40.9	-9.3	-33.6	-16.5	-33.0	31.07.2008	01.07.1992		
Гудзонов залив	193.7	93.9	95.1	99.4	87.1	-62.6	58.3	-23.2	11.7	798.3	216.8	139.3
		94.0	96.4	105.5	81.7	-24.4	43.0	-10.7	18.07.2010	01.07.1992		
Море Лабрадор	13.2	7.6	5.1	1.8	4.4	-7.6	5.0	-0.6	0.0	136.7	13.8	7.4
		135.1	64.3	15.4	49.7	-36.6	60.5	-4.5	07.07.2000	01.07.1984		
Дейвисов пролив	161.6	102.6	74.7	46.8	108.0	-52.7	43.2	-8.8	7.2	376.3	170.4	175.0
		173.9	85.9	40.8	201.8	-24.6	36.5	-5.2	29.07.2003	01.07.1984		
Канадский архипелаг	839.8	25.4	0.7	-55.3	-9.9	-52.9	-7.0	-87.5	622.7	1178.3	927.3	921.0
		3.1	0.1	-6.2	-1.2	-5.9	-0.8	-9.4	31.07.2006	02.07.1983		

Таблица 8 – 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 1978-2016 гг.

25-31.07

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							1978-2016гг			
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	16690.3	-220.4	-353.3	-1033.7	-1245.8	-625.3	-481.1	-201.6	16008.5 25.07.1983	18102.2 31.07.2014	16891.8	16914.2
		-1.3	-2.1	-5.8	-6.9	-3.6	-2.8	-1.2				
Атлантический сектор	6915.2	882.7	299.2	584.9	29.6	104.4	234.4	205.7	5892.7 25.07.2011	7666.4 25.07.1992	6709.5	6659.1
		14.6	4.5	9.2	0.4	1.5	3.5	3.1				
Западная часть моря Уэдделла	2390.0	-49.1	127.6	7.1	36.1	-101.0	-20.1	-74.6	2118.3 31.07.1989	3027.0 31.07.1980	2464.6	2411.7
		-2.0	5.6	0.3	1.5	-4.1	-0.8	-3.0				
Восточная часть моря Уэдделла	4525.2	931.8	171.6	577.7	-6.5	205.4	254.5	280.3	3529.9 25.07.1986	4903.2 29.07.1992	4244.9	4282.0
		25.9	3.9	14.6	-0.1	4.8	6.0	6.6				
Индоокеанский сектор	3744.7	-338.3	-342.9	-395.0	-438.0	70.9	-164.5	-65.3	3140.4 27.07.2002	4338.1 31.07.2006	3810.0	3812.3
		-8.3	-8.4	-9.5	-10.5	1.9	-4.2	-1.7				
Море Космонавтов	832.9	-214.9	-251.2	-254.7	-287.1	-12.2	-175.6	-85.3	619.1 27.07.2002	1329.8 30.07.2010	918.2	896.6
		-20.5	-23.2	-23.4	-25.6	-1.4	-17.4	-9.3				
Море Содружества	1086.9	-145.9	-162.2	-234.5	-280.9	-161.4	-221.2	-227.7	923.7 25.07.2016	1623.1 27.07.2001	1314.6	1317.8
		-11.8	-13.0	-17.7	-20.5	-12.9	-16.9	-17.3				
Море Моусона	1824.8	22.4	70.5	94.2	130.0	244.5	232.3	247.6	1181.4 25.07.1980	2000.4 31.07.1998	1577.2	1575.7
		1.2	4.0	5.4	7.7	15.5	14.6	15.7				
Тихоокеанский сектор	6030.3	-764.8	-309.6	-1223.6	-837.4	-805.0	-551.4	-342.1	5485.9 30.07.1980	7353.0 31.07.2013	6372.4	6379.5
		-11.3	-4.9	-16.9	-12.2	-11.8	-8.4	-5.4				
Море Росса	5032.3	-289.7	-238.6	-962.0	-583.6	-372.3	-410.4	-240.0	3993.2 31.07.1980	6063.6 30.07.2013	5272.3	5295.7
		-5.4	-4.5	-16.0	-10.4	-6.9	-7.5	-4.6				
Море Беллинсгаузена	998.1	-475.0	-71.0	-261.6	-253.8	-439.9	-141.6	-102.2	465.9 28.07.2000	1589.4 28.07.1995	1100.3	1069.4
		-32.2	-6.6	-20.8	-20.3	-30.6	-12.4	-9.3				

01-31.07

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							1978-2016гг			
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	15886.2	157.0	-320.2	-904.6	-1207.2	-866.7	-461.6	-147.9	14080.2 01.07.2002	18102.2 31.07.2014	16034.2	16073.3
		1.0	-2.0	-5.4	-7.1	-5.2	-2.8	-0.9				
Атлантический сектор	6605.0	974.4	168.1	564.9	50.5	59.4	254.6	242.7	5097.4 01.07.2011	7666.4 25.07.1992	6362.3	6345.3
		17.3	2.6	9.4	0.8	0.9	4.0	3.8				
Западная часть моря Уэдделла	2397.5	127.1	41.3	88.5	110.5	-75.3	28.3	-28.1	2033.2 11.07.1999	3027.0 31.07.1980	2425.6	2396.2
		5.6	1.8	3.8	4.8	-3.0	1.2	-1.2				
Восточная часть моря Уэдделла	4207.5	847.3	126.8	476.3	-60.0	134.7	226.3	270.8	3007.5 04.07.1986	4903.2 29.07.1992	3936.7	3939.3
		25.2	3.1	12.8	-1.4	3.3	5.7	6.9				
Индоокеанский сектор	3452.7	-188.9	-228.0	-361.8	-434.2	-39.6	-199.1	-71.3	2620.3 01.07.1991	4338.1 31.07.2006	3524.0	3505.8
		-5.2	-6.2	-9.5	-11.2	-1.1	-5.5	-2.0				
Море Космонавтов	695.0	-126.4	-229.3	-261.4	-279.6	-119.0	-211.7	-122.2	407.3 01.07.2003	1329.8 30.07.2010	817.2	812.3
		-15.4	-24.8	-27.3	-28.7	-14.6	-23.3	-14.9				
Море Содружества	1069.9	-85.0	-56.4	-171.4	-155.6	-156.2	-168.5	-162.4	923.7 25.07.2016	1623.1 27.07.2001	1232.4	1231.9
		-7.4	-5.0	-13.8	-12.7	-12.7	-13.6	-13.2				
Море Моусона	1687.7	22.5	57.6	70.9	0.9	235.6	181.0	213.3	1050.0 06.07.2002	2000.4 31.07.1998	1474.4	1479.4
		1.4	3.5	4.4	0.1	16.2	12.0	14.5				
Тихоокеанский сектор	5828.5	-628.5	-260.3	-1107.7	-823.5	-887.5	-517.1	-319.4	4995.4 01.07.1980	7353.0 31.07.2013	6147.9	6127.3
		-9.7	-4.3	-16.0	-12.4	-13.2	-8.1	-5.2				
Море Росса	4906.0	-314.3	-190.7	-897.7	-662.6	-434.3	-404.3	-212.8	3721.4 01.07.1980	6063.6 30.07.2013	5118.7	5110.7
		-6.0	-3.7	-15.5	-11.9	-8.1	-7.6	-4.2				
Море Беллинсгаузена	922.6	-314.2	-69.5	-210.0	-160.9	-454.8	-113.0	-106.6	373.4 01.07.1998	1589.4 28.07.1995	1029.2	995.5
		-25.4	-7.0	-18.5	-14.9	-33.0	-10.9	-10.4				

Таблица 9 – 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

25-31.07

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	-491.9	14.3	-14.7	-5.7
тыс.кв.км/ сут.	-70.3	2.0	-2.1	-0.8

25-31.07

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	-23.3	-212.2	-49.3	-127.0
тыс.кв.км/ сут.	-3.3	-30.3	-7.0	-18.1

25-31.07

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	-44.3	-3.7	-294.0	-60.6
тыс.кв.км/ сут.	-6.3	-0.5	-42.0	-8.7

25-31.07

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	-39.4	-3.1	-15.8	-71.7
тыс.кв.км/ сут.	-5.6	-0.4	-2.3	-10.2

25-31.07

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	488.7	-15.3	2.0	-17.2
тыс.кв.км/ сут.	69.8	-2.2	0.3	-2.5

25-31.07

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	251.2	121.0	72.6	57.5
тыс.кв.км/ сут.	35.9	17.3	10.4	8.2

25-31.07

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	252.8	96.2	156.7	
тыс.кв.км/ сут.	36.1	13.7	22.4	

Характеристика исходного материала и методика расчетов

Для иллюстрации ледовых условий Арктического региона представлены совмещенные региональные карты ААНИИ, ГМЦ России, ледовой службы Германии (BSH), Канадской ледовой службы – КЛС и Национального ледового центра США - НЛЦ. Совмещение карт выполнено путем перекрытия слоев (ААНИИ, слой #1), (региональная карта НЛЦ, слой #1), (ГМЦ России, слой #1), (BSH, слой #1) -> (КЛС, слой #2) –> (обзорная карта НЛЦ, слой #3). Как результат, карты ААНИИ характеризуют ледовые условия морей Гренландского…Бофорта и Охотского, карты ГМЦ России – Азовского, Каспийского и Белого, карты НЛЦ – Берингова моря, карты BSH – Балтийского карты КЛС - морей Бофорта, Канадского архипелага, Баффина, Девисова пролива, Лабрадор, Св. Лаврентия, а НЛЦ - Арктического Бассейна, Линкольна, южной части Гренландского моря, а также в летний период – моря Бофорта, Чукотское и Берингово (при этом полный охват карт НЛЦ – вся акватория СЛО и субполярные моря). Для построения совмещенных карт используется архив данных в обменном формате ВМО СИГРИД3 Мирового центра данных по морскому льду (МЦД МЛ). 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 и ГМЦ России– каждая среда, BSH – каждый понедельник, КЛС – каждый вторник, НЛЦ – 1 раз в 2 недели по вторникам для циркумполярных карт и понедельник – четверг для региональных карт).

Для иллюстрации полей толщин льда СЛО использованы ежедневные данные по распределению средневзвешенной толщины льда численной модели ACNFS. Численная модель ACNFS имеет пространственное разрешение 1/12° и является совместной моделью морского льда – океана диагностики и краткосрочного прогнозирования состояния ледяного покрова всех акваторий Северного полушария севернее 40 с.ш. В модели ACNFS используется ледовый блок CICE (Hunke and Lipscomb, 2008), совмещенный с моделью океана HYCOM (Metzger et al., 2008, 2010). Атмосферный форсинг включает поля приземных метеопараметров и радиационного баланса поверхности. Исходная ледовая информация, используемая для расчетов по модели, включают данные альтиметра, ТПО, сплоченность, профиля температуры и солёности воды.

Для иллюстрации ледовых условий Южного океана, а также Северной Полярной области 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) для зимнего (по возрасту) и летнего (по общей сплоченности) периодов. Следует также отметить, что в зонах стыковки карт ААНИИ, ГМЦ России, КЛС и НЛЦ наблюдается определенная несогласованность границ и характеристик ледовых зон вследствие ряда различий в ледовых информационных системах подготавливающих служб (карты для Балтийского моря представлены только BSH или ААНИИ). 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-AMSR2 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, копируемые с сервера НЦДСЛ;

- источник данных – ежедневные матрицы (поля распределения) оценок общей сплоченности Северной и Южной полярной областей на основе обработанных по алгоритму Bootstrap данных многоканального микроволнового радиометра AMSR2 ИСЗ GCOM-W1(SHIZUKU) за период с 01.07.2012 г. по настоящий момент времени, предоставленные Японским космическим агентством (provided by JAXA);
- 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 – П2, 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.
- 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;

Исходная информация в формате ВМО СИГРИ3 доступна на сервере МЦД МЛ по адресам http://wdc.aari.ru/datasets/d0004 (карты ААНИИ), http://wdc.aari.ru/datasets/d0031 (карты КЛС), http://wdc.aari.ru/datasets/d0032 (карты НЛЦ),), http://wdc.aari.ru/datasets/d0033 (карты ГМЦ России) и), http://wdc.aari.ru/datasets/d0035 (карты BSH).

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/.

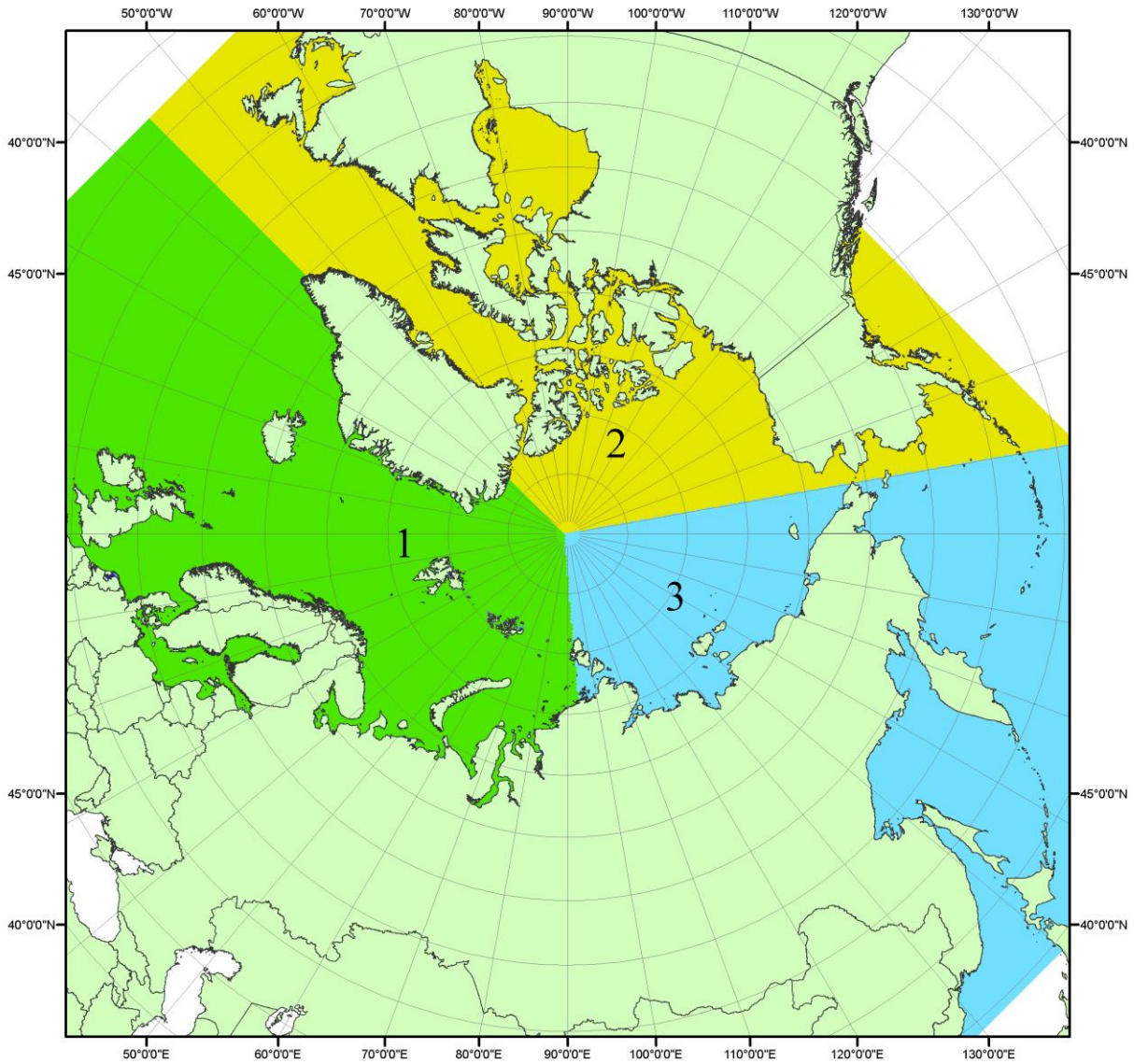


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

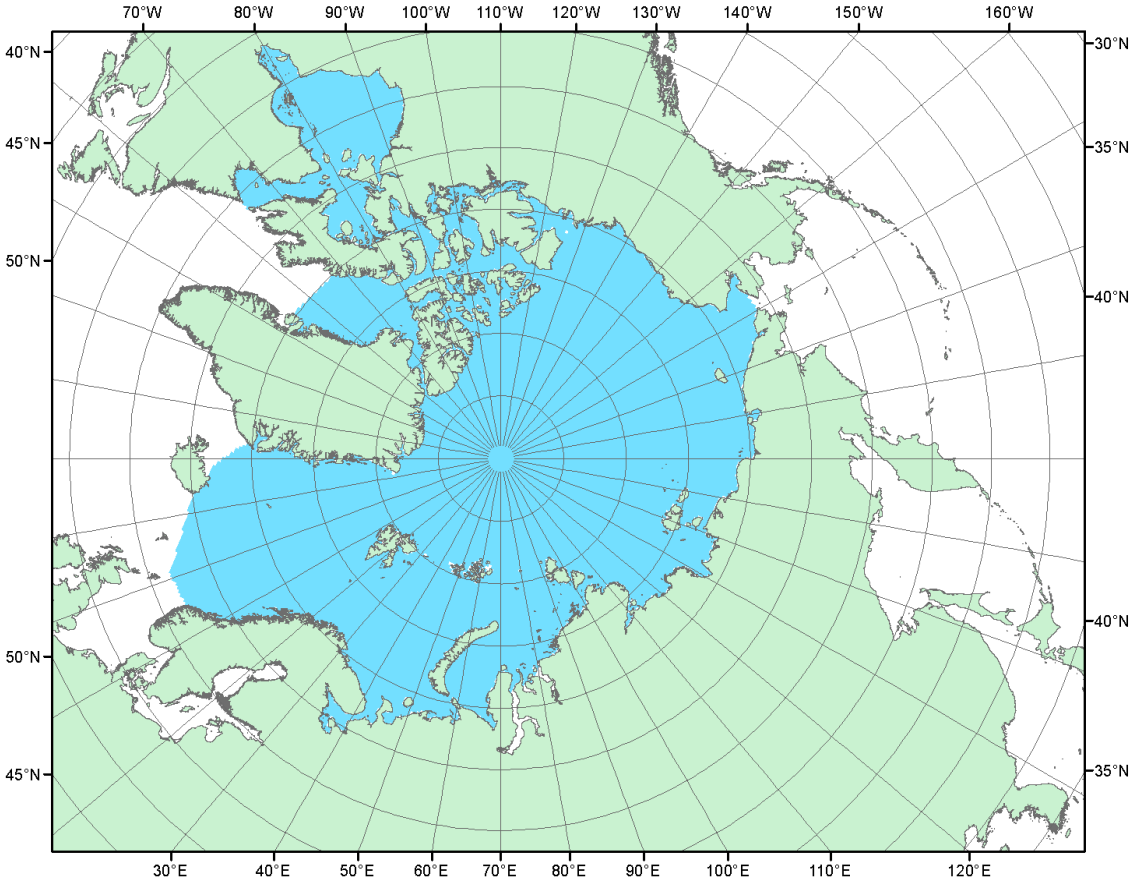


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

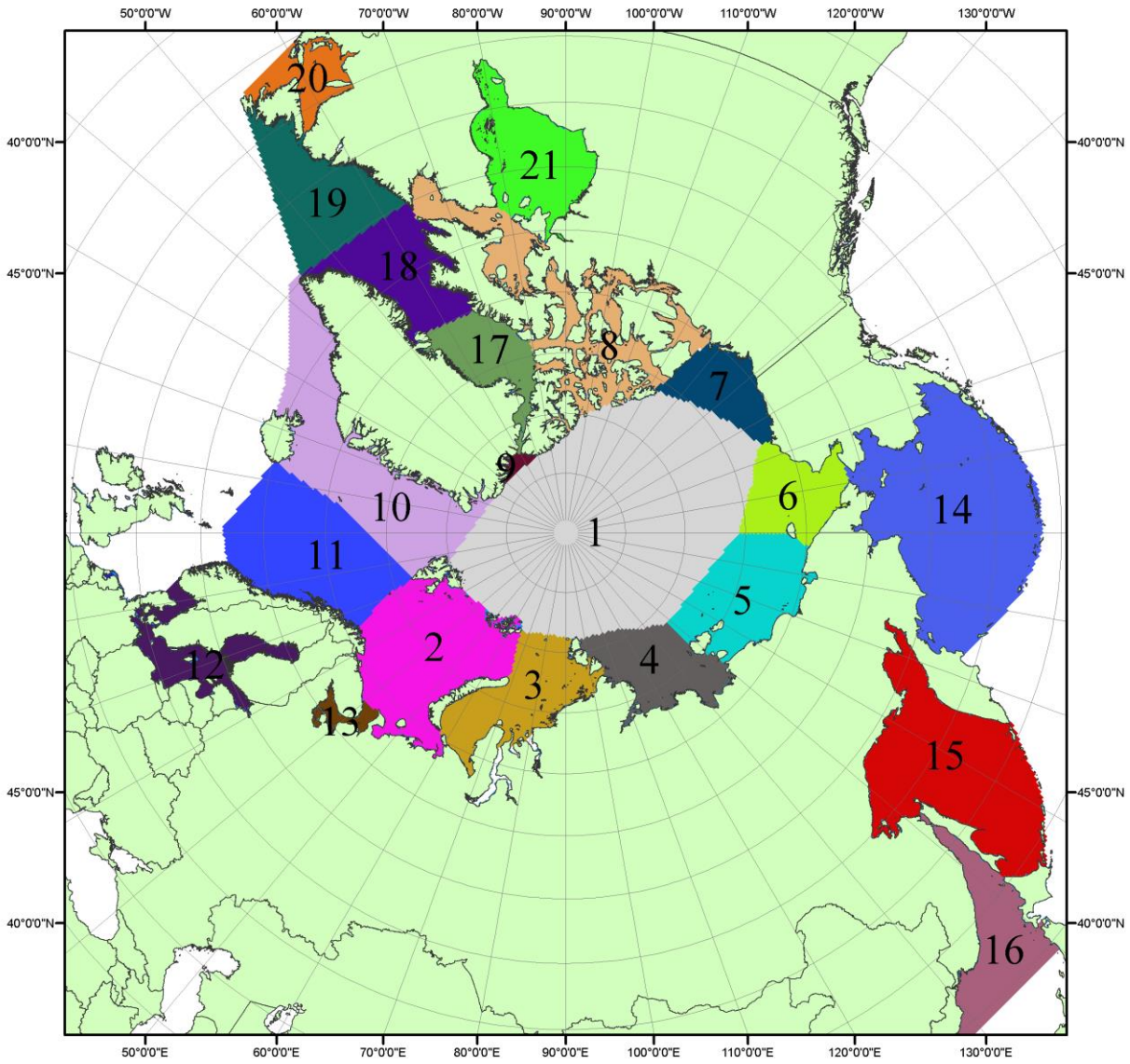


Рисунок П3 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

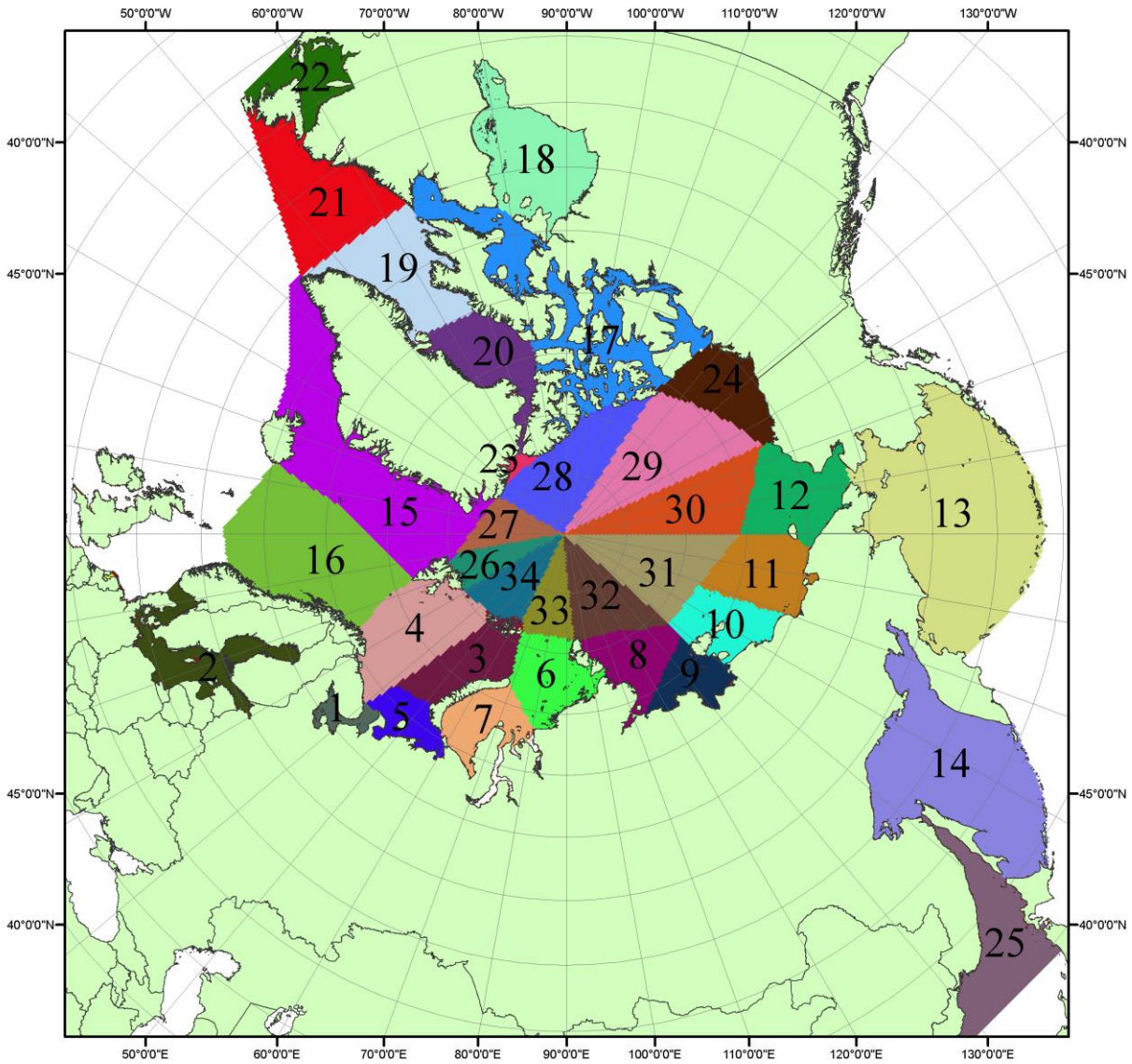


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

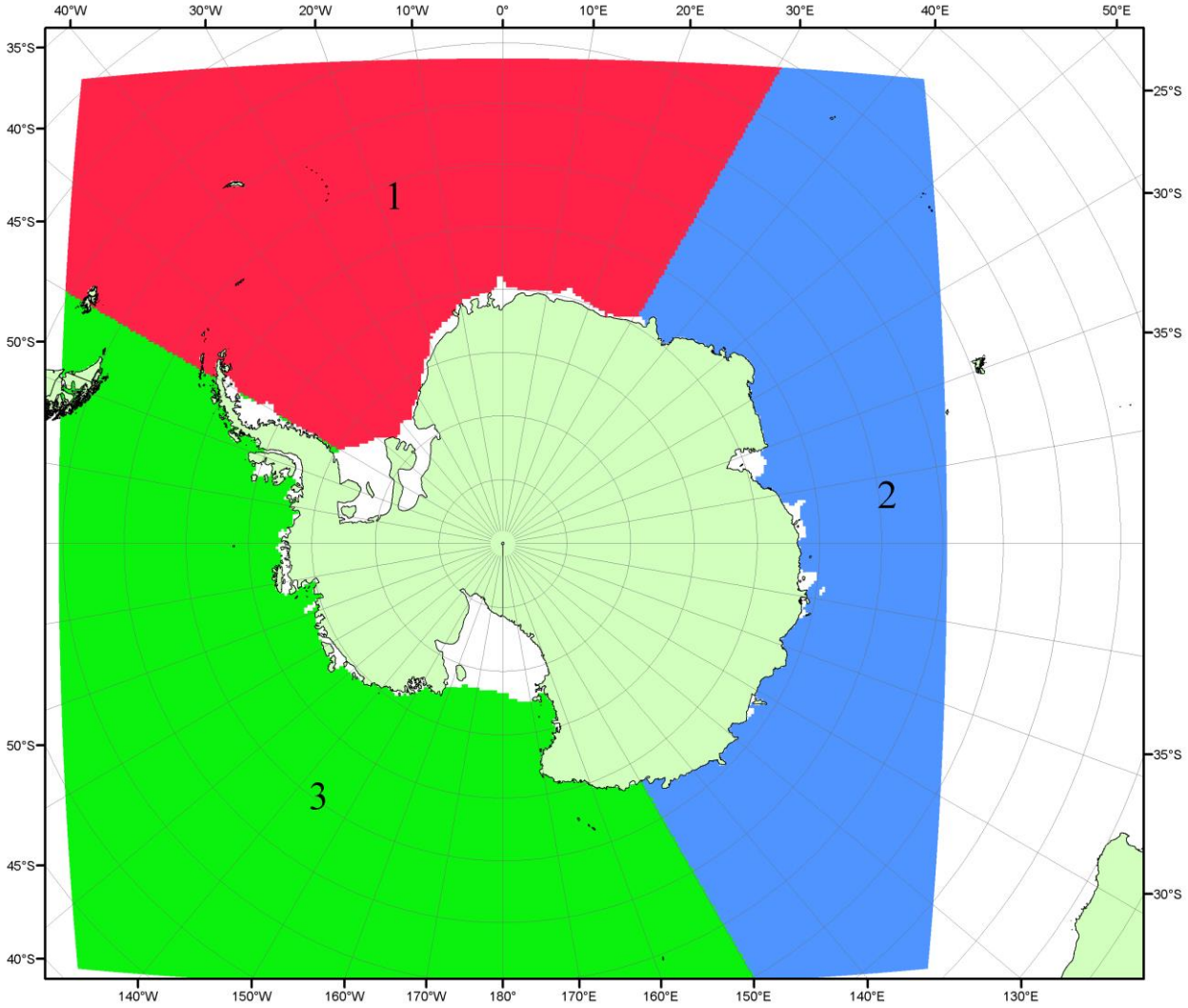


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

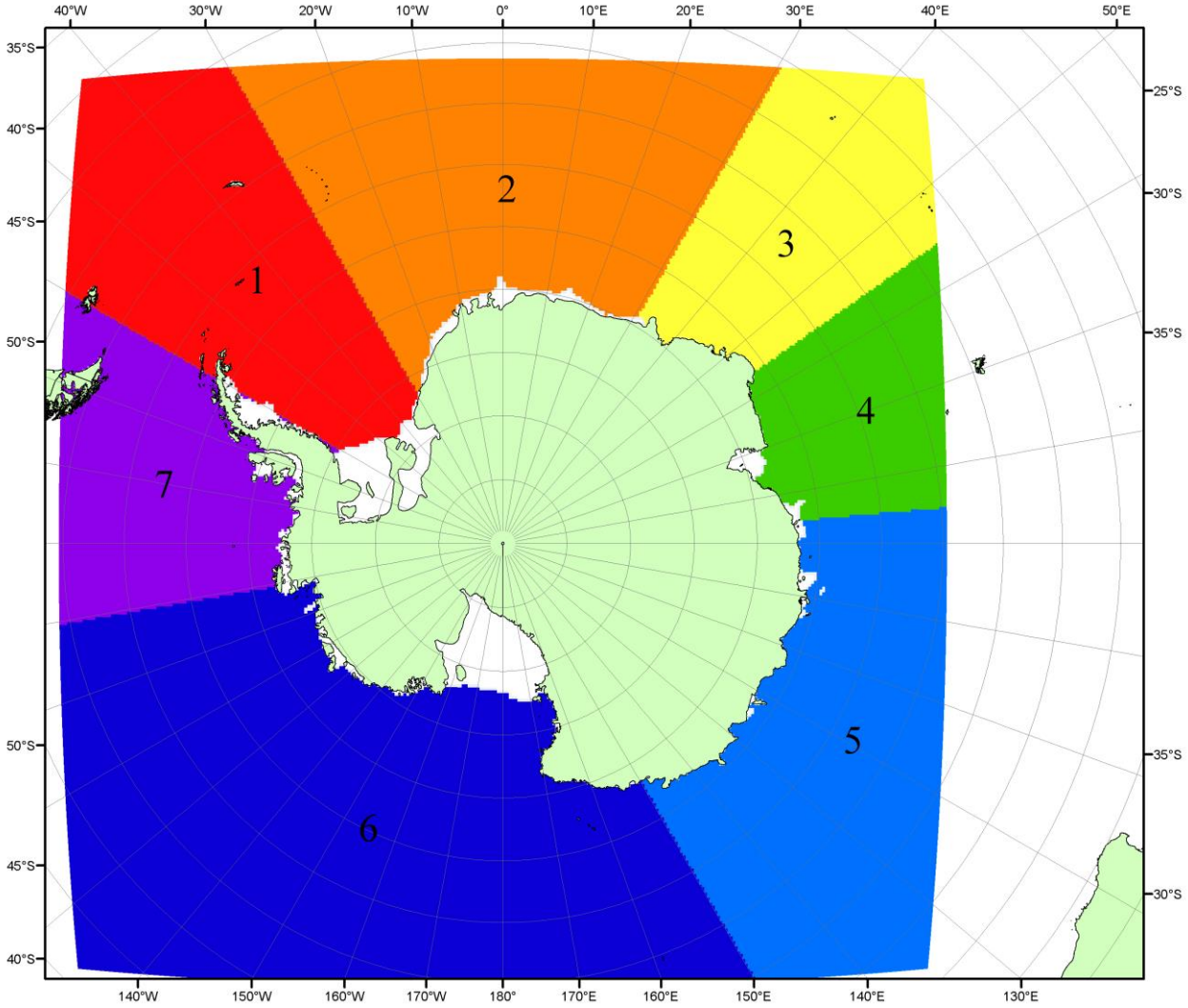


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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)

9. JAXA GCOM-W1 ("SHIZUKU") Data Providing Service - http://gcom-w1.jaxa.jp/index.html

10. ACNFS on Internet - http://www7320.nrlssc.navy.mil/hycomARC

11. Posey, P.G., E.J. Metzger, A.J. Wallcraft, O.M Smedstad and M.W. Phelps, 2010: Validation of the 1/12° Arctic Cap Nowcast/Forecast System (ACNFS). Naval Report NRL/MR/7320-10-9287, Stennis Space Center, MS.