

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

26.09.2016 - 04.10.2016

Контактная информация:

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

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

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

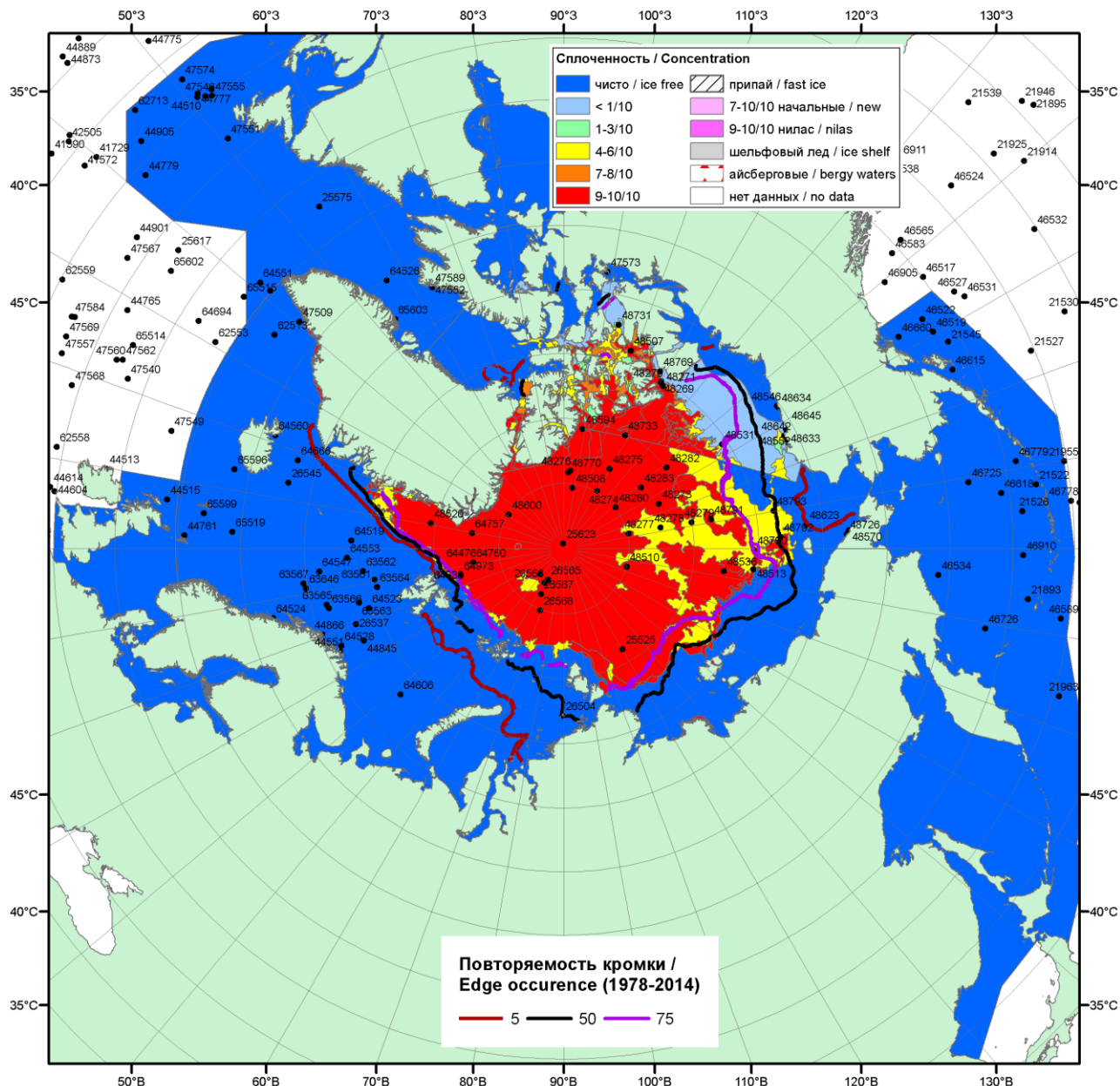


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 26.09 - 04.10.2016 г. на основе ледового анализа ААНИИ (04.10), Канадской ледовой службы (26.09), Национального ледового центра США (29.09) положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 04.10.2016T1200+00 и 8повторяемость кромки за 26-30.09 за период 1979-2014 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

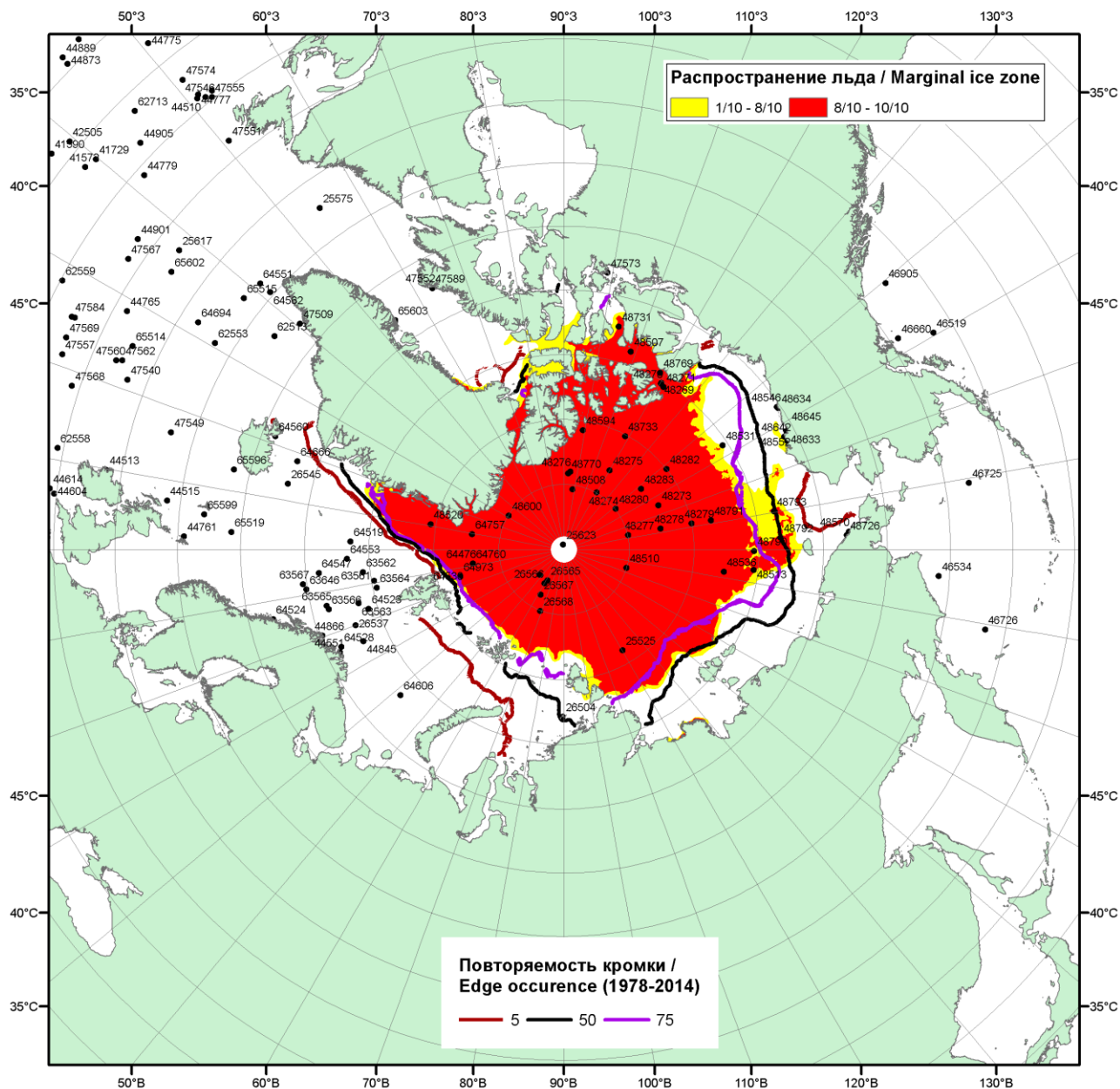


Рисунок 16 – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 03.10.2016 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 04.10.2016T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.10 за период 1979-2014 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)/

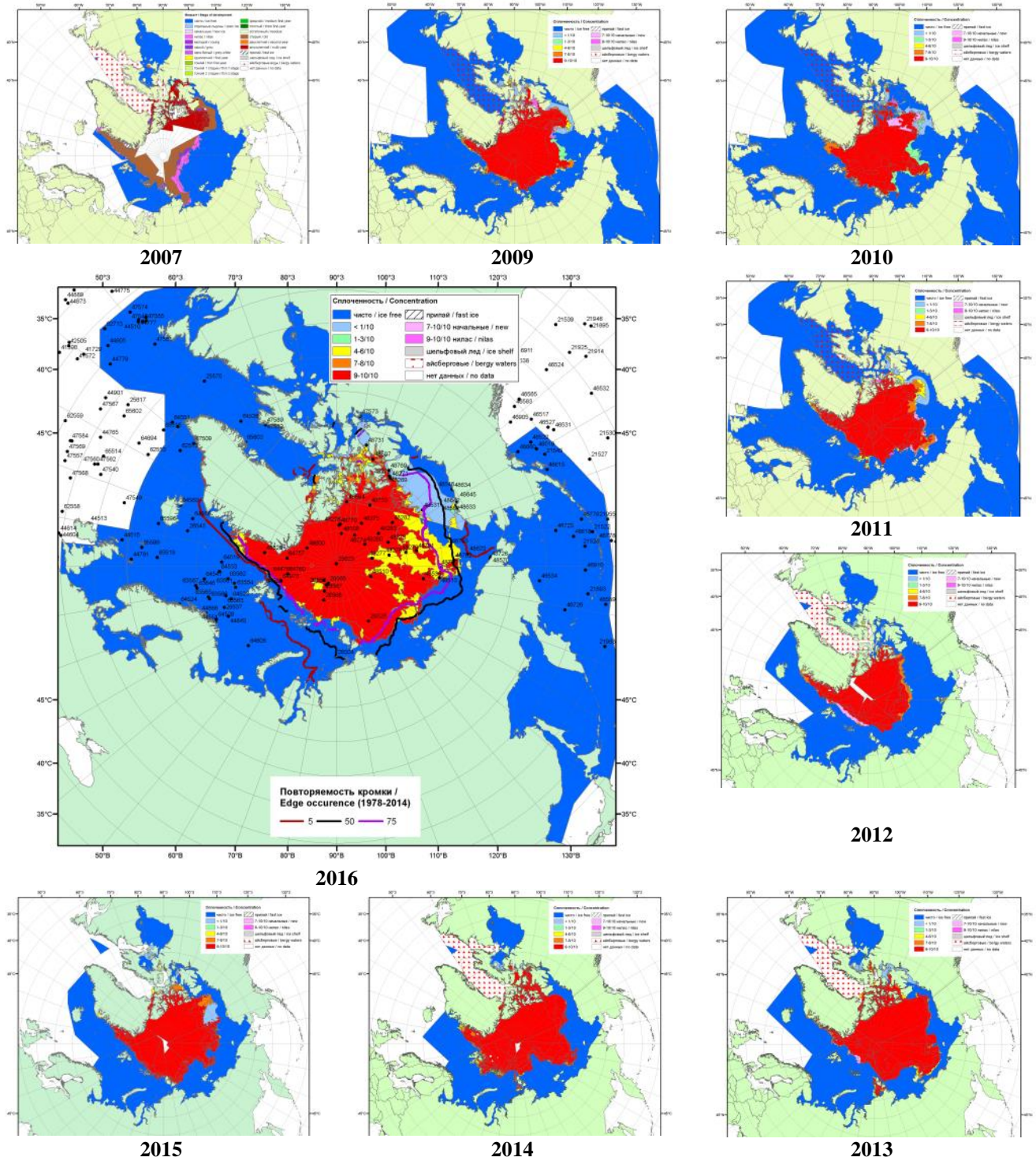
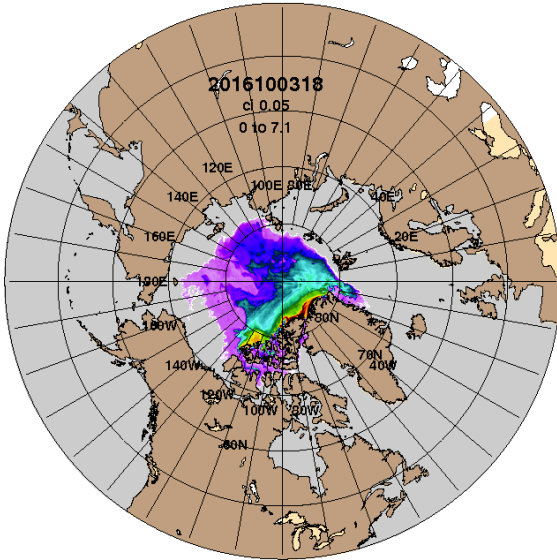


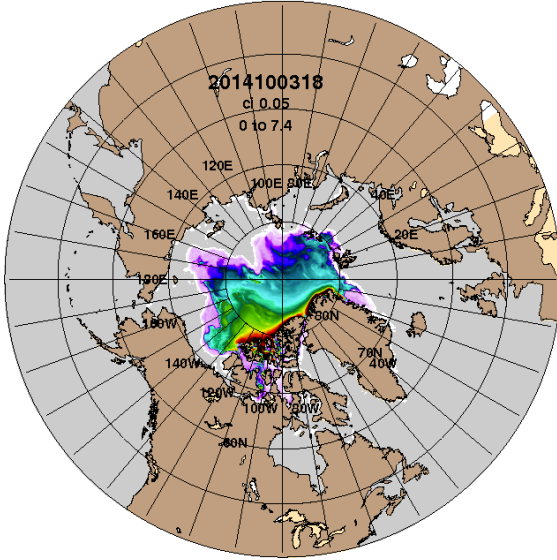
Рисунок 2 – Обзорная ледовая карта СЮ за 26.09 - 04.10.2016 г. и аналогичные периоды 2007-2015 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

ARCc0.08-04.6 Ice Thickness (m): 20161004



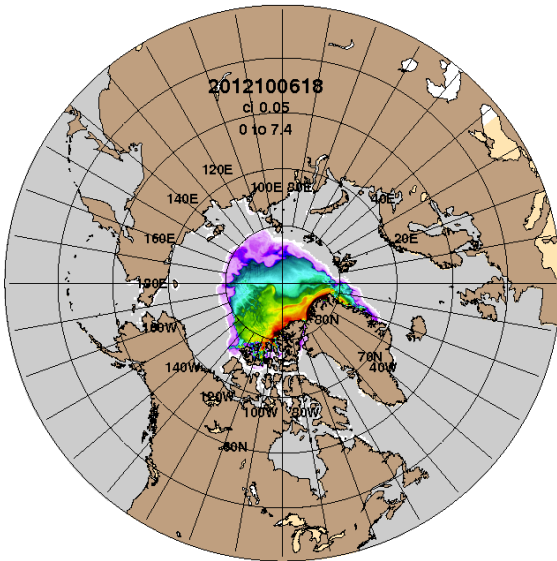
2016-10-04

ARCc0.08-03.9 Ice Thickness (m): 20141004



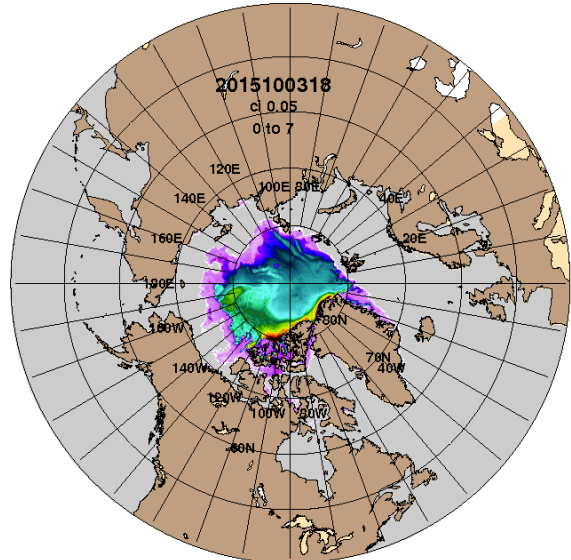
2014-10-04

ARCc0.08-03.5 Ice Thickness: 20121004



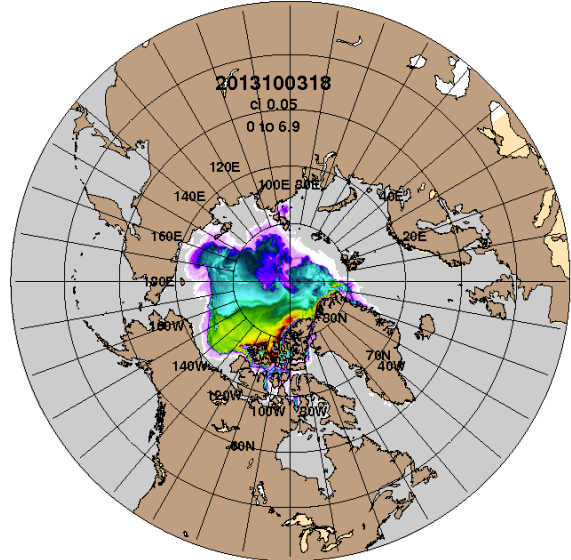
2012-10-04

ARCc0.08-04.1 Ice Thickness (m): 20151004



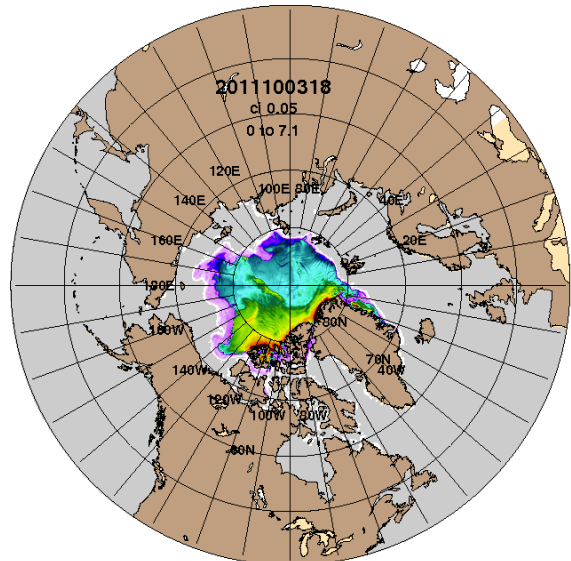
2015-10-04

ARCc0.08-03.8 Ice Thickness (m): 20131004



2013-10-04

ARCc0.08-03.5 Ice Thickness: 20111004



2011-10-04

Рисунок 3 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда на основе совместной модели морского льда – океана ACNFS (HYCOM/NCODA/CICE) 04.10 за 2011-2016 гг.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 26.09 – 02.10.2016 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	503.9	89.4	280.0	134.6	492.1	85.7
тыс.кв.км/сут.	72.0	12.8	40.0	19.2	70.3	12.2

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
03.09-02.10	4549.1	-51.0	953.5	-696.7	-681.6	-116.2	-283.9	-1718.0
		-1.1	26.5	-13.3	-13.0	-2.5	-5.9	-27.4
26.09-02.10	5142.6	220.1	1273.1	-451.5	-337.9	51.3	15.9	-1458.0
		4.5	32.9	-8.1	-6.2	1.0	0.3	-22.1
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
03.09-02.10	1179.5	-35.3	104.5	318.1	-233.1	-57.6	-69.3	-303.4
		-2.9	9.7	36.9	-16.5	-4.7	-5.6	-20.5
26.09-02.10	1248.8	-2.1	104.5	371.7	-217.0	-62.3	-41.7	-322.1
		-0.2	9.1	42.4	-14.8	-4.8	-3.2	-20.5
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
03.09-02.10	1403.3	17.9	553.3	-285.9	101.6	98.5	40.4	-654.9
		1.3	65.1	-16.9	7.8	7.5	3.0	-31.8
26.09-02.10	1705.9	218.6	710.0	-257.9	378.2	150.3	222.4	-492.3
		14.7	71.3	-13.1	28.5	9.7	15.0	-22.4
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
03.09-02.10	1966.4	-33.5	295.8	-728.8	-550.1	-157.1	-255.0	-759.7
		-1.7	17.7	-27.0	-21.9	-7.4	-11.5	-27.9
26.09-02.10	2187.9	3.6	458.7	-565.2	-499.0	-36.6	-164.7	-643.6
		0.2	26.5	-20.5	-18.6	-1.6	-7.0	-22.7
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
03.09-02.10	4483.3	-48.9	954.7	-692.3	-680.9	-100.8	-276.5	-1701.2
		-1.1	27.1	-13.4	-13.2	-2.2	-5.8	-27.5
26.09-02.10	5066.7	222.8	1266.5	-444.9	-339.8	79.6	23.7	-1438.9
		4.6	33.3	-8.1	-6.3	1.6	0.5	-22.1
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
03.09-02.10	298.6	96.4	262.2	-146.8	28.2	128.7	8.7	-635.2
		47.6	718.8	-33.0	10.4	75.8	3.0	-68.0
26.09-02.10	346.1	114.4	318.2	-291.6	90.2	85.9	24.7	-713.3
		49.4	1140.4	-45.7	35.2	33.0	7.7	-67.3

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
26.09-02.10	3729.0 26.09.2012	8435.2 02.10.1992	6600.6	6771.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	850.6 26.09.2013	2174.6 01.10.1988	1570.9	1555.6

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	693.2 26.09.2007	3166.5 02.10.1996	2198.2	2292.5

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

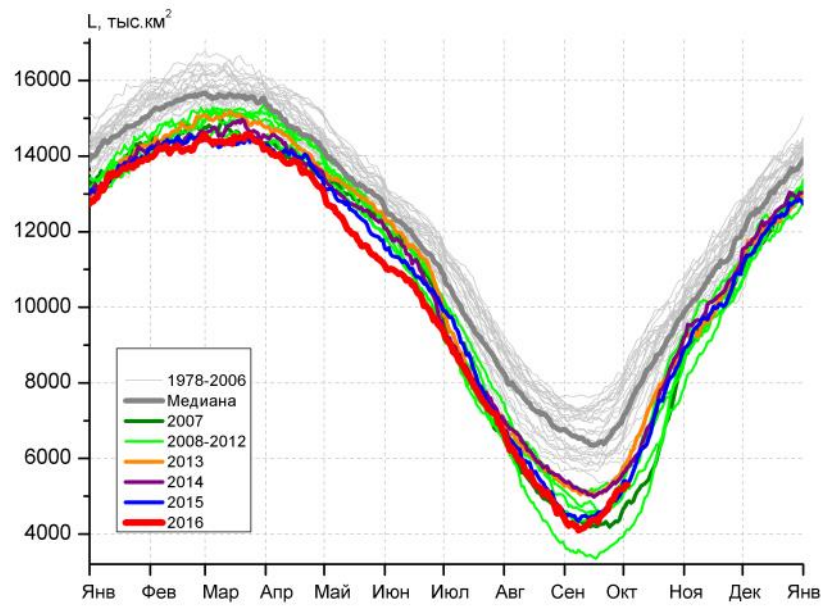
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	1692.3 27.09.2012	3487.6 02.10.1992	2831.6	2932.1

Северный Ледовитый океан

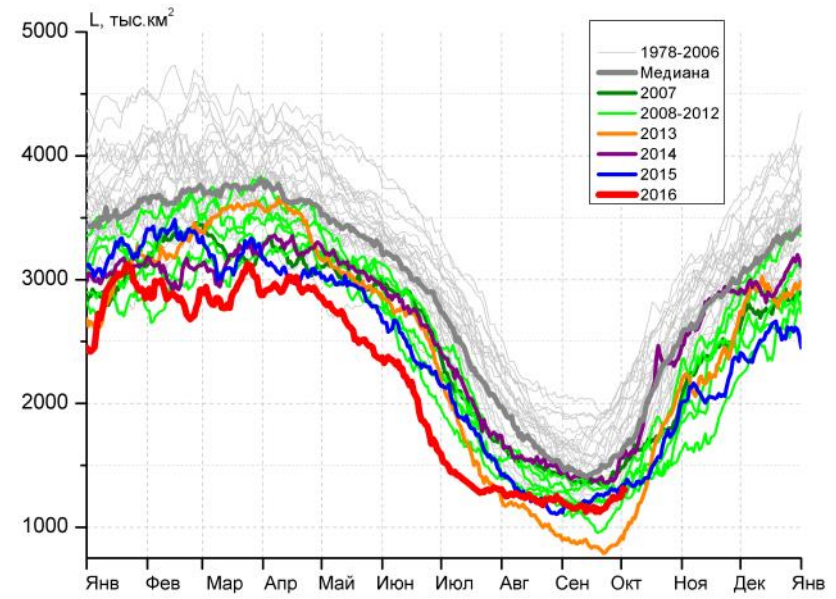
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	3654.8 26.09.2012	8235.4 02.10.1986	6505.6	6695.4

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

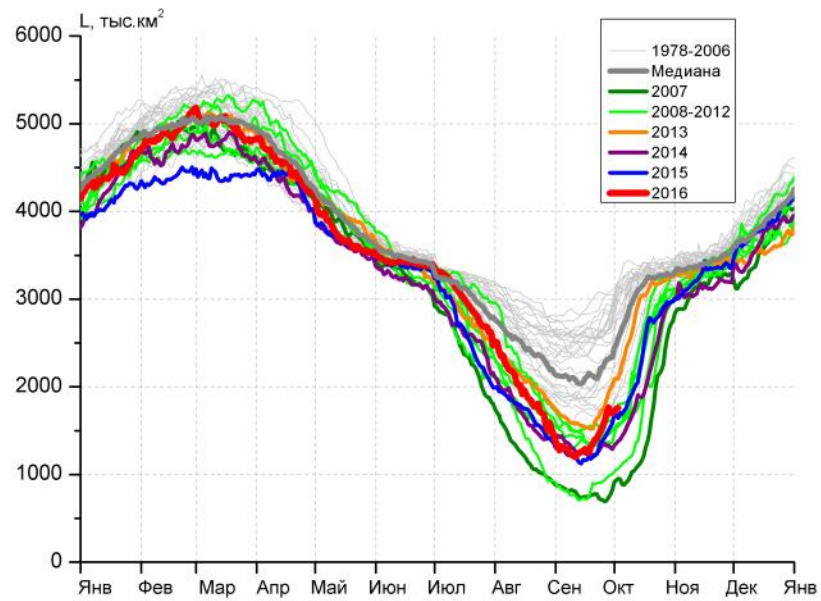
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	23.2 26.09.2012	2223.5 29.09.1996	1059.4	1052.7



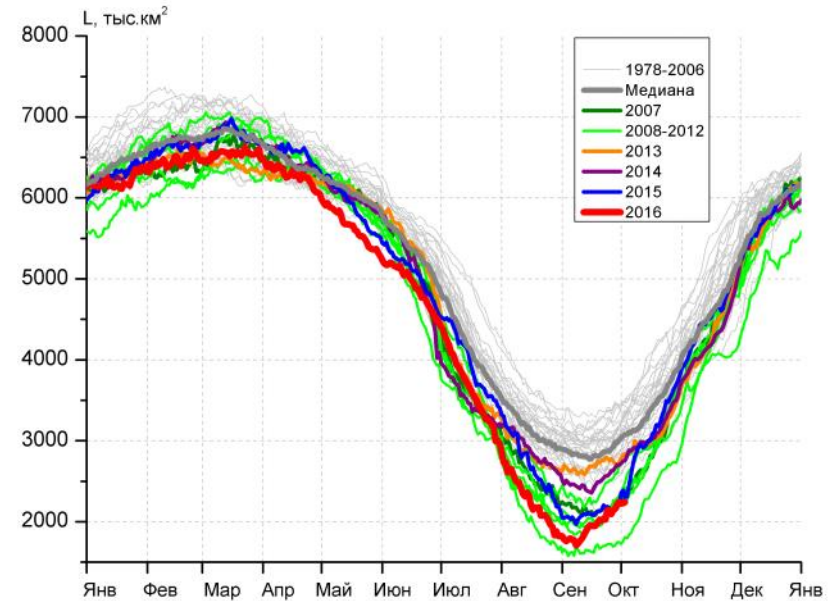
а)



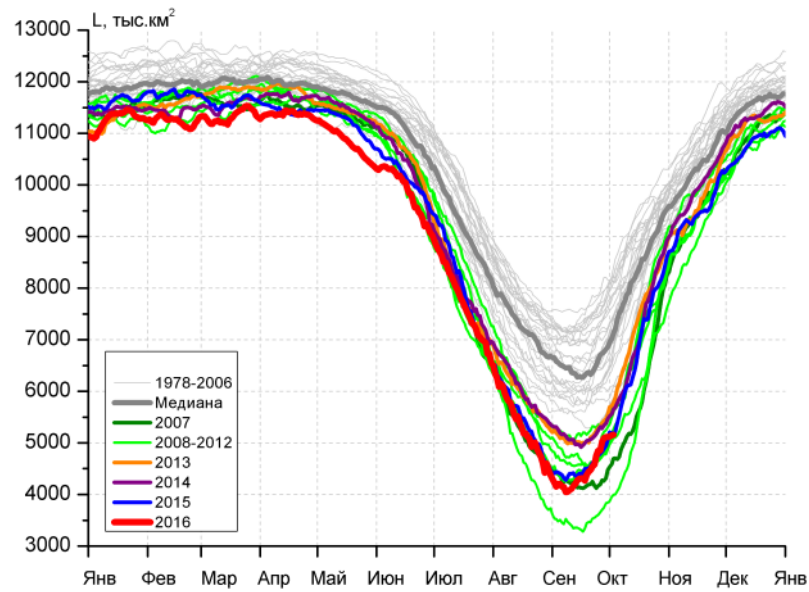
б)



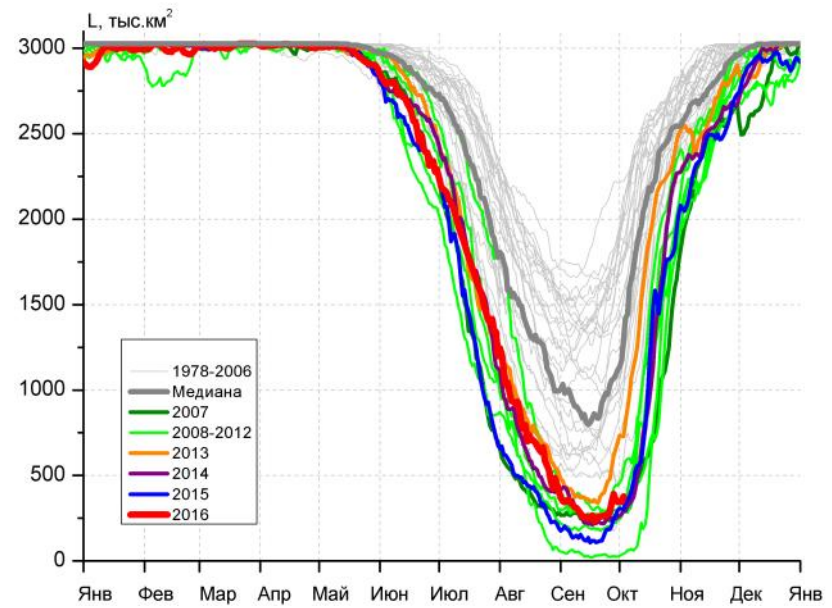
в)



г)



д)



е)

Рисунок 4 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 02.10.2016 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).

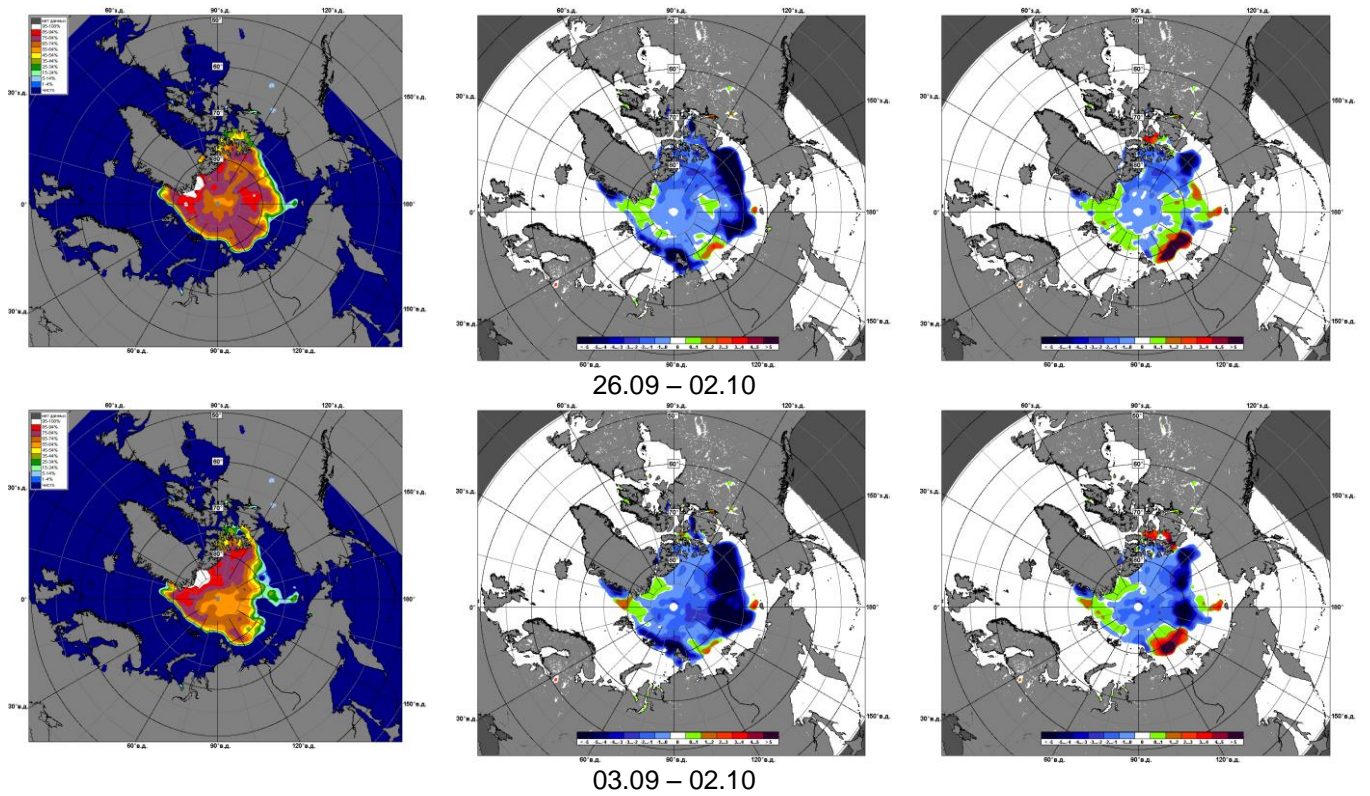


Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2016 (центр) и 2006-2016 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритмы NASATEAM.

Южный океан

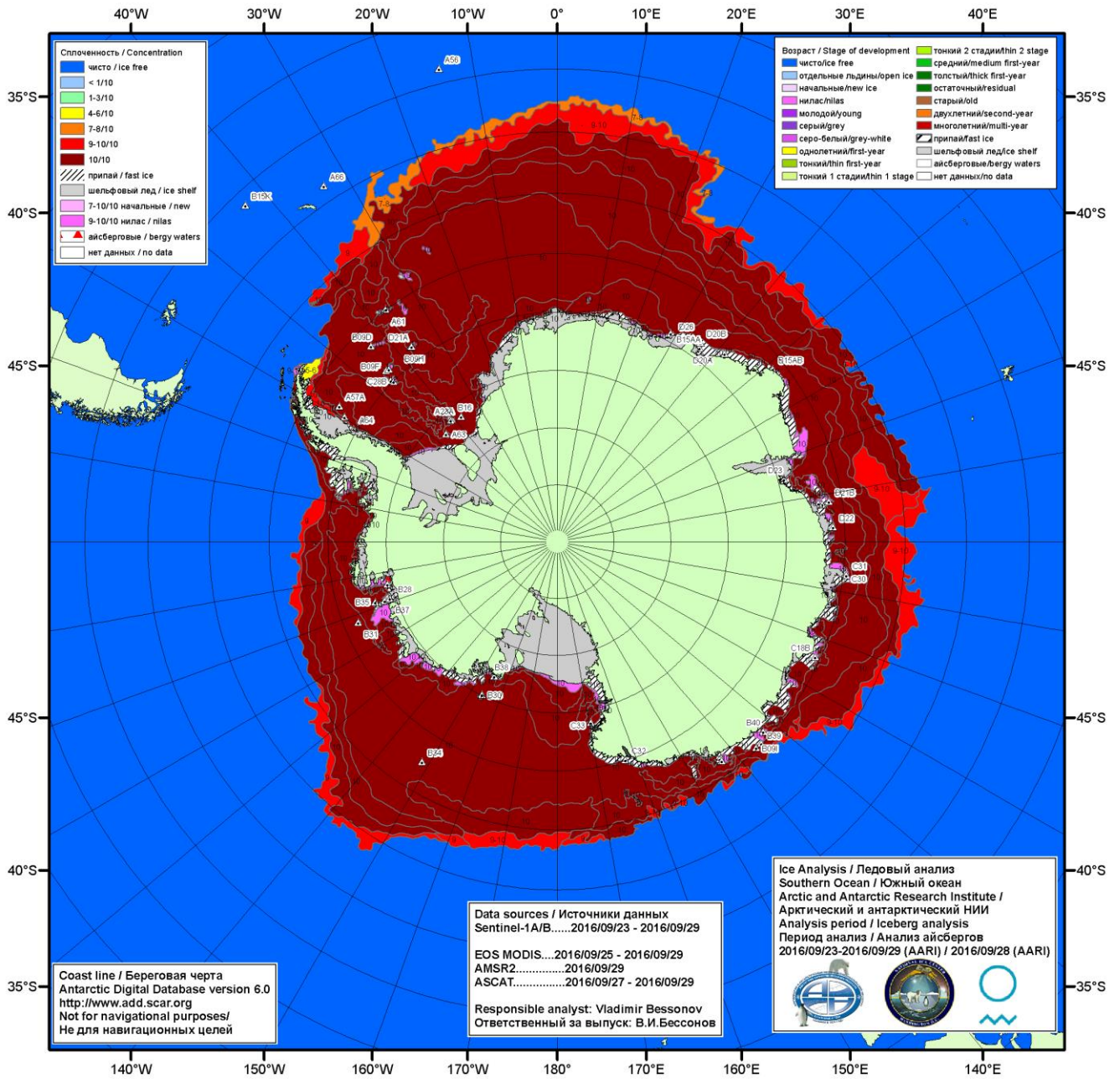


Рисунок ба – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по общей сплоченности) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 29.09.2016.

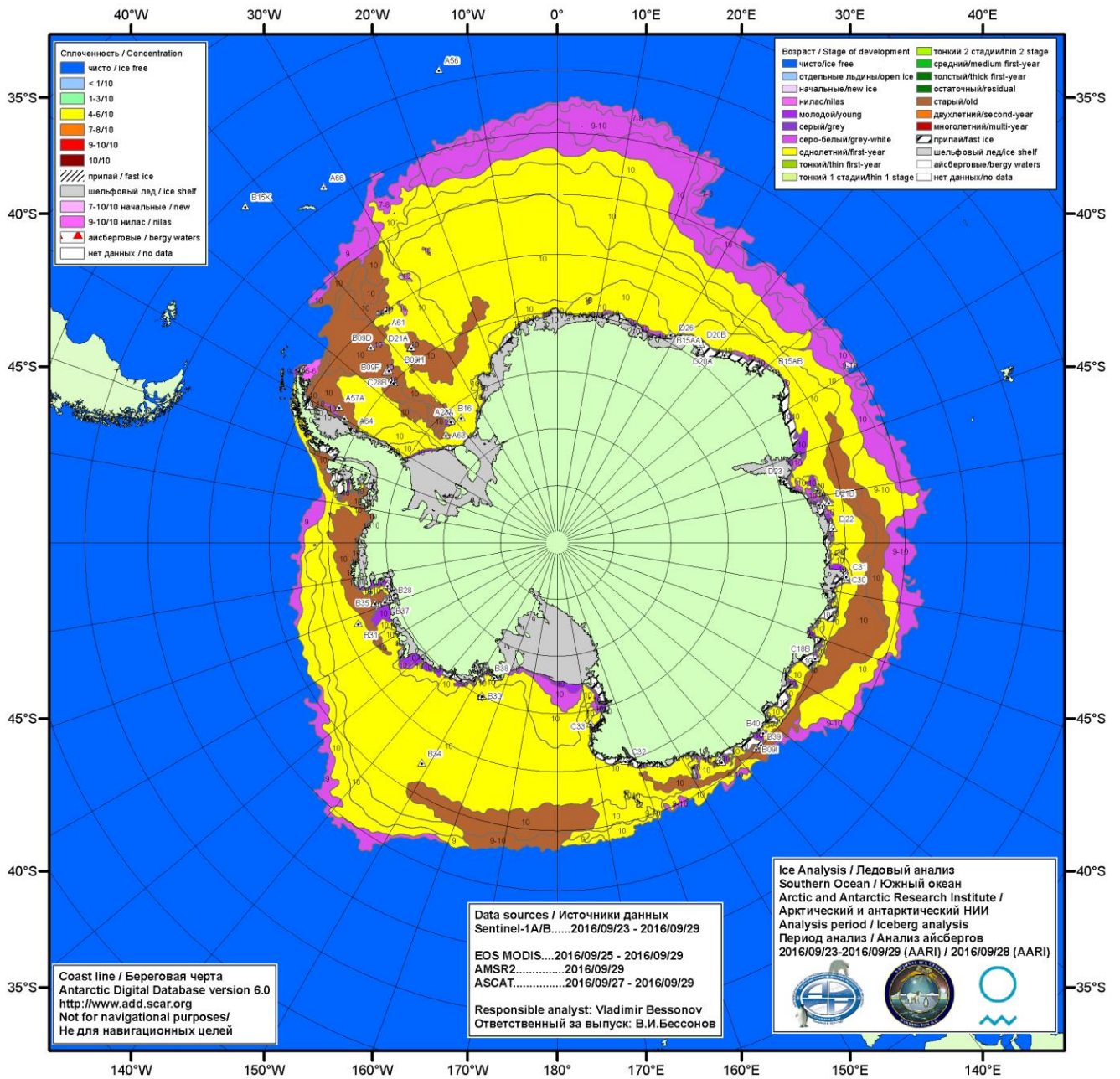


Рисунок бб – Ледовая карта Южного океана (цветовая окраска по возрасту) и расположение крупных айсбергов на основе информации совместного ледового анализа НЛЦ США, ААНИИ и НМИ (Норвегия) за 29.09.2016.

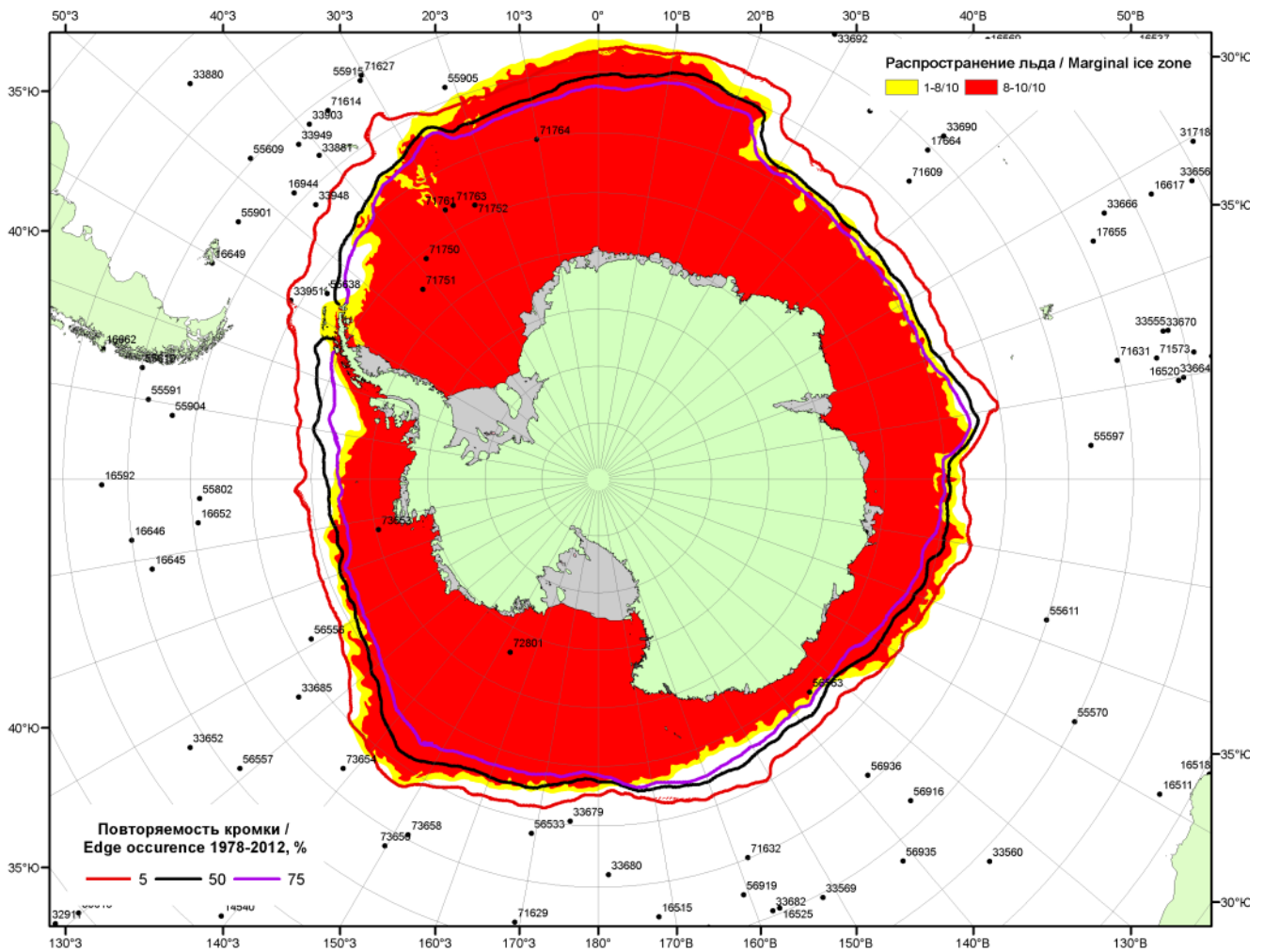
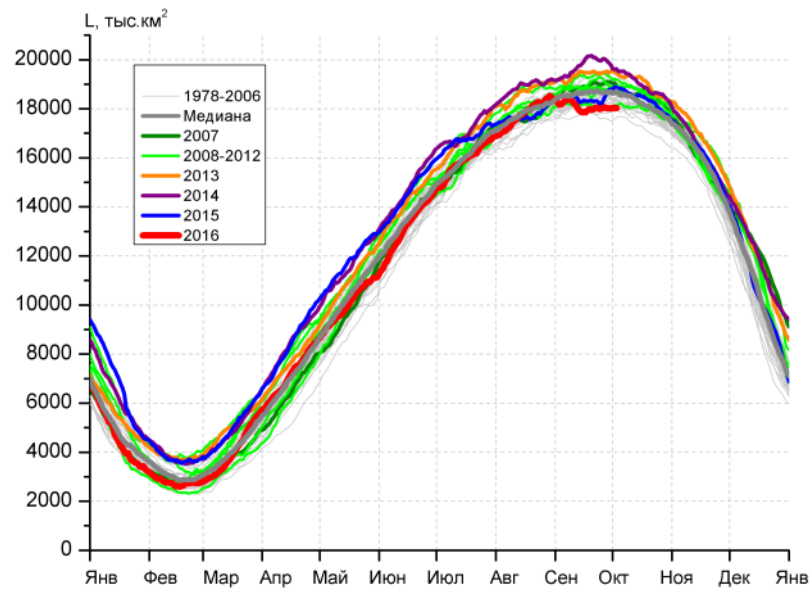
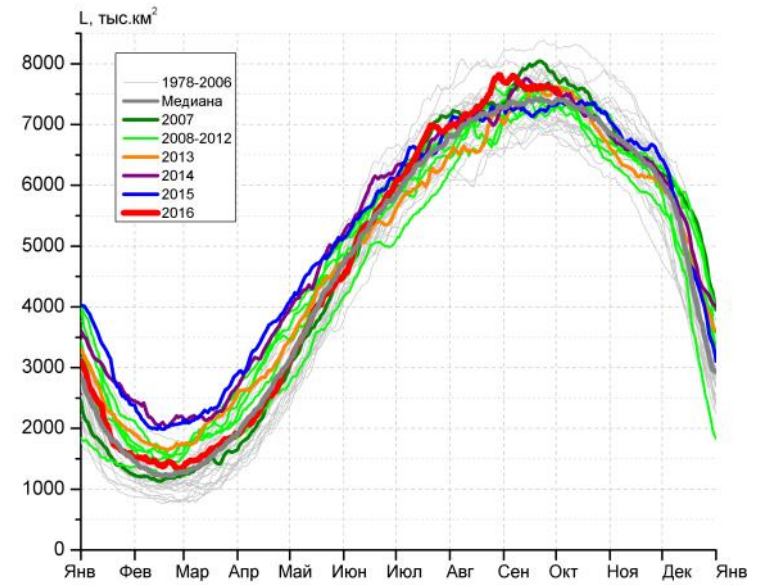


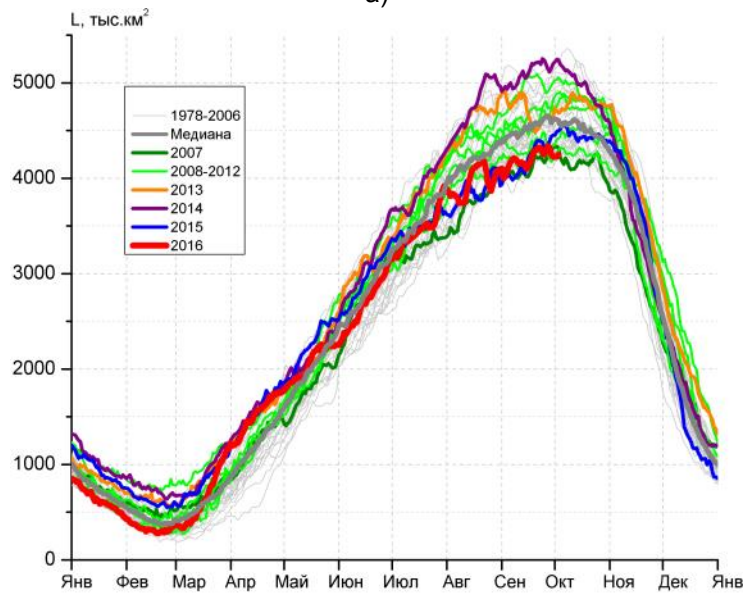
Рисунок бв – Положение кромки льда и зон разреженных ($<8/10$) и сплоченных ($\geq 8/10$) льдов Южного океана за 03.10.2016 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологической дрейфующих буев IABP и Argos на 04.10.2016T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.10 за период 1979-2014 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)



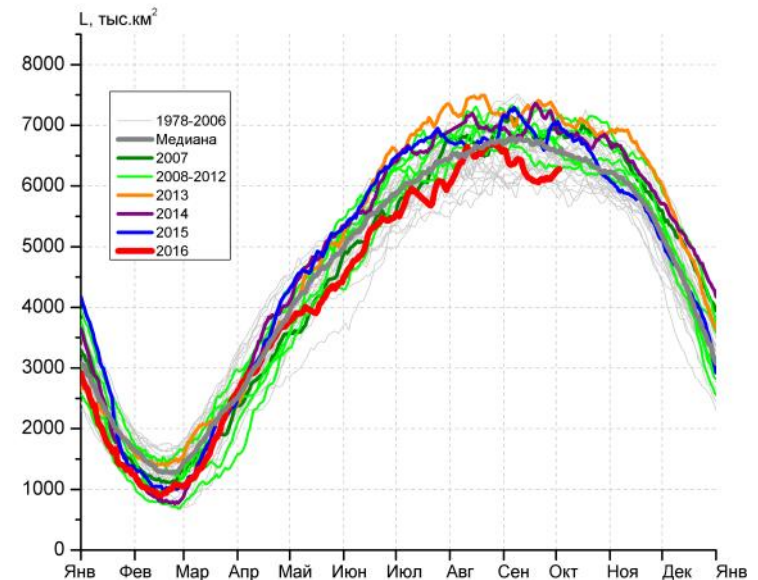
а)



б)



в)



г)

Рисунок 7 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 02.10.2016 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, Беллингаузена)

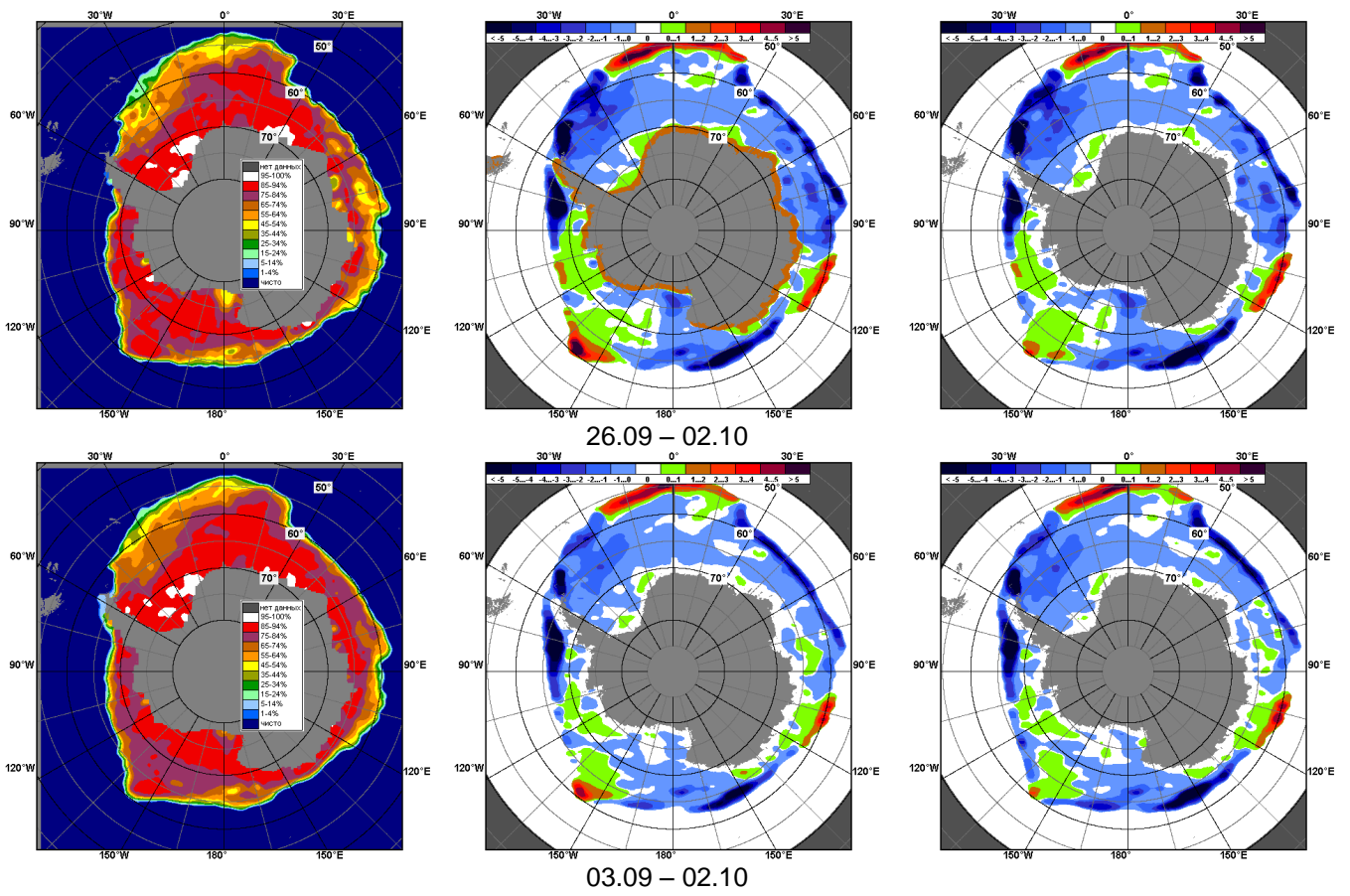


Рисунок 8 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же месяц за периоды 1978-2016 (центр) и 2006-2016 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Таблица 4 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 26.09-02.10.2016 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индookeанский сектор	Тихookeанский сектор
Разность	33.5	-22.2	-24.5	80.2
тыс.кв.км/сут.	4.8	-3.2	-3.5	11.5

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
03.09-02.10	18077.7	-658.2	-1128.8	-1313.1	-1681.2	-462.9	-804.5	-511.3
		-3.5	-5.9	-6.8	-8.5	-2.5	-4.3	-2.8
26.09-02.10	18034.1	-789.4	-1287.0	-1475.6	-1815.0	-651.5	-902.7	-597.2
		-4.2	-6.7	-7.6	-9.1	-3.5	-4.8	-3.2

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
03.09-02.10	7644.8	423.8	149.4	204.0	35.6	372.0	167.2	254.9
		5.9	2.0	2.7	0.5	5.1	2.2	3.4
26.09-02.10	7594.5	285.1	-32.8	50.1	15.8	282.5	77.2	174.0
		3.9	-0.4	0.7	0.2	3.9	1.0	2.3

Индookeанский 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
03.09-02.10	4210.7	-451.8	-734.3	-488.4	-900.0	-76.6	-353.1	-326.3
		-9.7	-14.8	-10.4	-17.6	-1.8	-7.7	-7.2
26.09-02.10	4266.5	-486.5	-699.8	-397.7	-915.2	-144.3	-356.2	-339.1
		-10.2	-14.1	-8.5	-17.7	-3.3	-7.7	-7.4

Тихookeанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

Месяц	S, тыс. км ²	Аномалии, тыс км ² /%						
		2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2006-2016гг	1978-2016гг
03.09-02.10	6222.2	-630.3	-544.0	-1028.8	-816.8	-758.3	-618.6	-439.9
		-9.2	-8.0	-14.2	-11.6	-10.9	-9.0	-6.6
26.09-02.10	6173.0	-588.1	-554.4	-1128.1	-915.7	-789.7	-623.6	-432.1
		-8.7	-8.2	-15.5	-12.9	-11.3	-9.2	-6.5

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
26.09-02.10	17501.9 30.09.1986	20045.7 26.09.2014	18631.3	18625.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	6769.4 02.10.1990	8325.7 26.09.1980	7420.6	7381.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	4101.1 29.09.1992	5246.4 02.10.2014	4605.6	4571.3

Тихookeанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллингаузена)

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
26.09-02.10	5811.9 02.10.1992	7382.3 28.09.2013	6605.1	6559.3

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.

26.09-02.10

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	5142.6	220.1	1273.1	-451.5	-337.9	51.3	15.9	-1458.0	3729.0	8435.2	6600.6	6771.3
		4.5	32.9	-8.1	-6.2	1.0	0.3	-22.1	26.09.2012	02.10.1992		
Сектор 45°W-95°E	1248.8	-2.1	104.5	371.7	-217.0	-62.3	-41.7	-322.1	850.6	2174.6	1570.9	1555.6
		-0.2	9.1	42.4	-14.8	-4.8	-3.2	-20.5	26.09.2013	01.10.1988		
Гренландское море	276.7	-83.5	-103.1	79.2	-20.9	-32.6	-42.4	-83.6	162.3	536.6	360.3	375.7
		-23.2	-27.1	40.1	-7.0	-10.5	-13.3	-23.2	26.09.2002	30.09.1995		
Баренцево море	7.3	6.0	6.7	5.6	-106.8	4.7	-14.9	-63.0	0.0	318.1	70.3	37.3
		474.2	1061.4	318.9	-93.6	179.2	-67.2	-89.6	26.09.2012	01.10.1982		
Карское море	10.7	-0.8	1.0	-55.8	-18.7	-7.9	-22.3	-183.4	2.5	570.0	194.0	164.5
		-6.9	10.2	-84.0	-63.6	-42.6	-67.6	-94.5	01.10.1995	29.09.1996		
Сектор 95°E-170°W	1705.9	218.6	710.0	-257.9	378.2	150.3	222.4	-492.3	693.2	3166.5	2198.2	2292.5
		14.7	71.3	-13.1	28.5	9.7	15.0	-22.4	26.09.2007	02.10.1996		
Море Лаптевых	178.1	151.7	166.4	109.9	168.0	63.4	59.8	-119.5	7.0	674.3	297.7	265.2
		574.7	1416.9	161.0	1663.6	55.3	50.5	-40.2	02.10.2014	26.09.1996		
Восточно-Сибирское море	129.3	-62.0	124.9	-349.5	-83.0	15.4	-26.1	-314.3	1.9	882.3	443.5	486.5
		-32.4	2837.7	-73.0	-39.1	13.5	-16.8	-70.9	02.10.2007	02.10.1983		
Чукотское море	28.0	25.4	25.9	3.8	23.8	15.0	13.3	-96.1	0.6	418.6	124.1	92.9
		972.1	1243.8	15.5	556.2	115.8	90.2	-77.4	26.09.2003	28.09.1983		
Берингово море	7.9	5.7	6.7	5.6	4.7	-3.5	3.5	-1.3	0.0	45.5	9.2	4.8
		258.1	523.6	238.4	144.5	-30.8	77.2	-13.7	26.09.2000	02.10.1981		
Сектор 170°W-45°W	2187.9	3.6	458.7	-565.2	-499.0	-36.6	-164.7	-643.6	1692.3	3487.6	2831.6	2932.1
		0.2	26.5	-20.5	-18.6	-1.6	-7.0	-22.7	27.09.2012	02.10.1992		
Море Бофорта	16.2	-98.8	7.7	-198.4	-169.8	-44.7	-113.2	-227.4	3.2	486.6	243.6	230.6
		-85.9	91.4	-92.5	-91.3	-73.4	-87.5	-93.4	27.09.2012	29.09.1996		
Гудзонов залив	8.3	-1.1	-0.2	-1.4	-3.2	0.6	-4.6	-15.3	2.3	103.1	23.6	20.3
		-11.3	-1.9	-14.1	-27.6	8.0	-35.8	-64.8	01.10.2015	01.10.1993		
Море Лабрадор	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	-5.4	0.0	36.2	5.4	3.6
		-	-	-	-	-	-100.0	-100.0	26.09.2011	29.09.1990		
Дейвисов пролив	11.5	-4.0	-3.1	-7.9	0.6	-1.3	-2.2	-5.0	3.1	58.4	16.6	12.6
		-26.0	-21.3	-40.7	5.8	-9.8	-16.2	-30.4	01.10.1999	28.09.1983		
Канадский архипелаг	446.8	152.3	231.3	-49.1	-141.3	101.4	40.2	-78.8	182.4	752.8	525.5	548.9
		51.7	107.3	-9.9	-24.0	29.4	9.9	-15.0	01.10.2012	29.09.1982		

03.09-02.10

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	4549.1	-51.0	953.5	-696.7	-681.6	-116.2	-283.9	-1718.0	3346.2	8435.2	6267.1	6436.3
		-1.1	26.5	-13.3	-13.0	-2.5	-5.9	-27.4	17.09.2012	02.10.1992		
Сектор 45°W- 95°E	1179.5	-35.3	104.5	318.1	-233.1	-57.6	-69.3	-303.4	789.7	2174.6	1482.9	1446.1
		-2.9	9.7	36.9	-16.5	-4.7	-5.6	-20.5	22.09.2013	01.10.1988		
Гренландское море	246.9	-91.2	-76.8	43.6	-4.0	-34.7	-40.7	-67.6	88.9	536.6	314.5	320.0
		-27.0	-23.7	21.5	-1.6	-12.3	-14.1	-21.5	03.09.2002	30.09.1995		
Баренцево море	2.5	0.4	0.9	0.2	-117.5	1.0	-20.0	-56.0	0.0	318.1	58.5	33.2
		15.9	54.7	10.6	-97.9	65.0	-88.7	-95.6	03.09.2016	01.10.1982		
Карское море	11.4	-1.3	-0.9	-53.1	-21.2	-4.1	-23.6	-156.5	2.5	570.0	167.9	131.4
		-10.6	-7.7	-82.4	-65.1	-26.7	-67.5	-93.2	01.10.1995	29.09.1996		
Сектор 95°E- 170°W	1403.3	17.9	553.3	-285.9	101.6	98.5	40.4	-654.9	693.2	3166.5	2058.2	2093.7
		1.3	65.1	-16.9	7.8	7.5	3.0	-31.8	26.09.2007	02.10.1996		
Море Лаптевых	170.8	150.6	154.3	139.3	161.0	110.0	62.8	-76.5	7.0	674.3	247.3	239.0
		745.1	931.7	442.3	1634.2	181.0	58.1	-30.9	13.09.2014	23.09.1996		
Восточно- Сибирское море	73.1	-93.0	68.8	-269.3	-145.6	-14.8	-57.0	-328.1	1.2	882.3	401.2	339.0
		-56.0	1573.4	-78.6	-66.6	-16.8	-43.8	-81.8	11.09.2007	02.10.1983		
Чукотское море	43.3	40.1	40.1	36.2	34.0	37.6	26.6	-74.2	0.0	418.6	117.5	88.4
		1243.7	1236.8	511.2	364.2	663.5	158.9	-63.1	25.09.2003	28.09.1983		
Берингово море	2.6	1.9	2.2	2.0	1.7	-0.6	-0.1	-4.0	0.0	45.5	6.6	4.8
		278.9	565.5	335.2	194.4	-19.3	-4.2	-60.1	03.09.2011	02.10.1981		
Сектор 170°W- 45°W	1966.4	-33.5	295.8	-728.8	-550.1	-157.1	-255.0	-759.7	1577.1	3487.6	2726.1	2824.0
		-1.7	17.7	-27.0	-21.9	-7.4	-11.5	-27.9	04.09.2012	02.10.1992		
Море Бофорта	16.2	-69.9	7.6	-204.5	-170.4	-36.9	-105.0	-212.6	3.2	486.6	228.8	223.2
		-81.1	87.0	-92.6	-91.3	-69.4	-86.6	-92.9	09.09.2012	29.09.1996		
Гудзонов залив	7.9	-1.1	-1.7	-1.7	-0.8	-4.3	-6.0	-18.0	2.3	123.0	25.9	22.9
		-12.3	-17.6	-17.3	-8.7	-35.1	-42.9	-69.4	01.10.2015	25.09.1985		
Море Лабрадор	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.6	-4.8	0.0	36.2	4.8	3.3
		-	-	-	-	-50.0	-98.8	-99.6	03.09.1998	29.09.1990		
Дейвисов пролив	11.8	-2.7	-4.5	-5.4	-0.6	-3.3	-2.7	-7.6	3.1	101.1	19.4	16.2
		-18.9	-27.5	-31.6	-4.9	-22.1	-18.6	-39.2	01.10.1999	04.09.1983		
Канадский архипелаг	411.3	151.9	182.6	-60.2	-103.4	87.2	43.8	-63.2	182.4	752.8	474.5	480.3
		58.5	79.8	-12.8	-20.1	26.9	11.9	-13.3	01.10.2012	29.09.1982		

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. 26.09-02.10

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	18034.1	-789.4	-1287.0	-1475.6	-1815.0	-651.5	-902.7	-597.2	17501.9	20045.7	18631.3	18625.0
		-4.2	-6.7	-7.6	-9.1	-3.5	-4.8	-3.2	30.09.1986	26.09.2014		
Атлантический сектор	7594.5	285.1	-32.8	50.1	15.8	282.5	77.2	174.0	6769.4	8325.7	7420.6	7381.8
		3.9	-0.4	0.7	0.2	3.9	1.0	2.3	02.10.1990	26.09.1980		
Западная часть моря Уэдделла	2112.7	-505.5	-309.3	-487.8	-379.5	-469.6	-318.3	-312.3	2010.7	3208.0	2425.0	2409.5
		-19.3	-12.8	-18.8	-15.2	-18.2	-13.1	-12.9	02.10.2003	26.09.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	5481.8	790.6	276.5	538.0	395.3	752.1	395.5	486.3	4234.0	5656.9	4995.6	5012.8
		16.9	5.3	10.9	7.8	15.9	7.8	9.7	02.10.1986	02.10.1992		
Индоокеанский сектор	4266.5	-486.5	-699.8	-397.7	-915.2	-144.3	-356.2	-339.1	4101.1	5246.4	4605.6	4571.3
		-10.2	-14.1	-8.5	-17.7	-3.3	-7.7	-7.4	29.09.1992	02.10.2014		
Море Космонавтов	1097.3	-140.3	-81.7	-232.6	-325.7	-126.6	-158.4	-146.5	929.4	1592.7	1243.8	1220.7
		-11.3	-6.9	-17.5	-22.9	-10.3	-12.6	-11.8	02.10.1996	01.10.2004		
Море Содружества	1372.0	-229.0	-286.1	-282.6	-511.1	-89.6	-208.9	-193.3	1236.8	1923.1	1565.3	1597.0
		-14.3	-17.3	-17.1	-27.1	-6.1	-13.2	-12.3	01.10.2003	02.10.2014		
Море Моусона	1797.3	-117.1	-332.0	117.5	-78.3	71.9	11.1	0.7	1112.1	2420.1	1796.6	1798.9
		-6.1	-15.6	7.0	-4.2	4.2	0.6	0.0	26.09.1989	01.10.1982		
Тихоокеанский сектор	6173.0	-588.1	-554.4	-1128.1	-915.7	-789.7	-623.6	-432.1	5811.9	7382.3	6605.1	6559.3
		-8.7	-8.2	-15.5	-12.9	-11.3	-9.2	-6.5	02.10.1992	28.09.2013		
Море Росса	5459.1	33.7	-473.0	-773.4	-455.9	91.4	-346.9	-87.2	4668.7	6457.4	5546.3	5551.9
		0.6	-8.0	-12.4	-7.7	1.7	-6.0	-1.6	02.10.1987	02.10.2007		
Море Беллинсгаузена	713.9	-621.8	-81.4	-354.7	-459.8	-881.1	-276.7	-344.9	494.0	1707.7	1058.8	1045.9
		-46.6	-10.2	-33.2	-39.2	-55.2	-27.9	-32.6	29.09.2007	26.09.2015		

03.09-02.10

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	18077.7	-658.2	-1128.8	-1313.1	-1681.2	-462.9	-804.5	-511.3	17501.9	20812.1	18589.0	18575.2
		-3.5	-5.9	-6.8	-8.5	-2.5	-4.3	-2.8	30.09.1986	23.09.2015		
Атлантический сектор	7644.8	423.8	149.4	204.0	35.6	372.0	167.2	254.9	6586.4	8384.7	7390.0	7372.2
		5.9	2.0	2.7	0.5	5.1	2.2	3.4	13.09.1990	24.09.1980		
Западная часть моря Уэдделла	2308.4	-335.1	-74.0	-303.7	-204.0	-213.7	-166.9	-151.8	2010.7	3235.0	2460.1	2430.2
		-12.7	-3.1	-11.6	-8.1	-8.5	-6.7	-6.2	02.10.2003	24.09.1980		
Восточная часть моря Уэдделла	5336.4	759.0	223.4	507.7	239.6	586.8	334.1	406.6	4146.4	5656.9	4929.8	4922.3
		16.6	4.4	10.5	4.7	12.4	6.7	8.2	03.09.1990	02.10.1992		
Индоокеанский сектор	4210.7	-451.8	-734.3	-488.4	-900.0	-76.6	-353.1	-326.3	3846.7	6216.2	4537.0	4497.9
		-9.7	-14.8	-10.4	-17.6	-1.8	-7.7	-7.2	07.09.2000	23.09.2015		
Море Космонавтов	1050.7	-169.9	-180.8	-256.3	-314.7	-159.9	-181.9	-154.0	898.5	1723.3	1204.7	1193.3
		-13.9	-14.7	-19.6	-23.0	-13.2	-14.8	-12.8	10.09.1996	23.09.2015		
Море Содружества	1393.9	-191.5	-206.6	-171.1	-442.7	-25.1	-163.0	-154.1	1124.9	2081.6	1548.0	1553.3
		-12.1	-12.9	-10.9	-24.1	-1.8	-10.5	-10.0	19.09.1979	23.09.2015		
Море Моусона	1766.1	-90.3	-346.9	-61.0	-142.6	109.5	-8.0	-18.1	1112.1	2435.1	1784.3	1780.2
		-4.9	-16.4	-3.3	-7.5	6.6	-0.5	-1.0	26.09.1989	13.09.1982		
Тихоокеанский сектор	6222.2	-630.3	-544.0	-1028.8	-816.8	-758.3	-618.6	-439.9	5802.8	7516.8	6662.1	6665.0
		-9.2	-8.0	-14.2	-11.6	-10.9	-9.0	-6.6	08.09.1987	09.09.2000		
Море Росса	5368.2	-203.8	-427.9	-642.9	-568.5	53.1	-378.4	-169.9	4668.7	6457.4	5538.1	5539.3
		-3.7	-7.4	-10.7	-9.6	1.0	-6.6	-3.1	02.10.1987	02.10.2007		
Море Беллинсгаузена	854.0	-426.5	-116.1	-385.9	-248.3	-811.4	-240.3	-270.0	494.0	1821.3	1124.0	1127.4
		-33.3	-12.0	-31.1	-22.5	-48.7	-22.0	-24.0	29.09.2007	20.09.2015		

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

26.09-02.10

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	503.9	89.4	26.8	6.3
тыс.кв.км/сут.	72.0	12.8	3.8	0.9

26.09-02.10

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	-0.7	280.0	13.7	71.1
тыс.кв.км/сут.	-0.1	40.0	2.0	10.2

26.09-02.10

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	1.5	6.7	134.6	1.7
тыс.кв.км/сут.	0.2	1.0	19.2	0.2

26.09-02.10

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	-0.5	0.0	0.6	3.7
тыс.кв.км/сут.	-0.1	0.0	0.1	0.5

26.09-02.10

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	33.5	-22.2	-111.4	89.3
тыс.кв.км/сут.	4.8	-3.2	-15.9	12.8

26.09-02.10

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-24.5	38.2	-41.5	-21.2
тыс.кв.км/сут.	-3.5	5.5	-5.9	-3.0

26.09-02.10

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	80.2	107.8	-27.6	
тыс.кв.км/сут.	11.5	15.4	-3.9	

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 $1/12^\circ$ 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 СИГРИЗ 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/>.

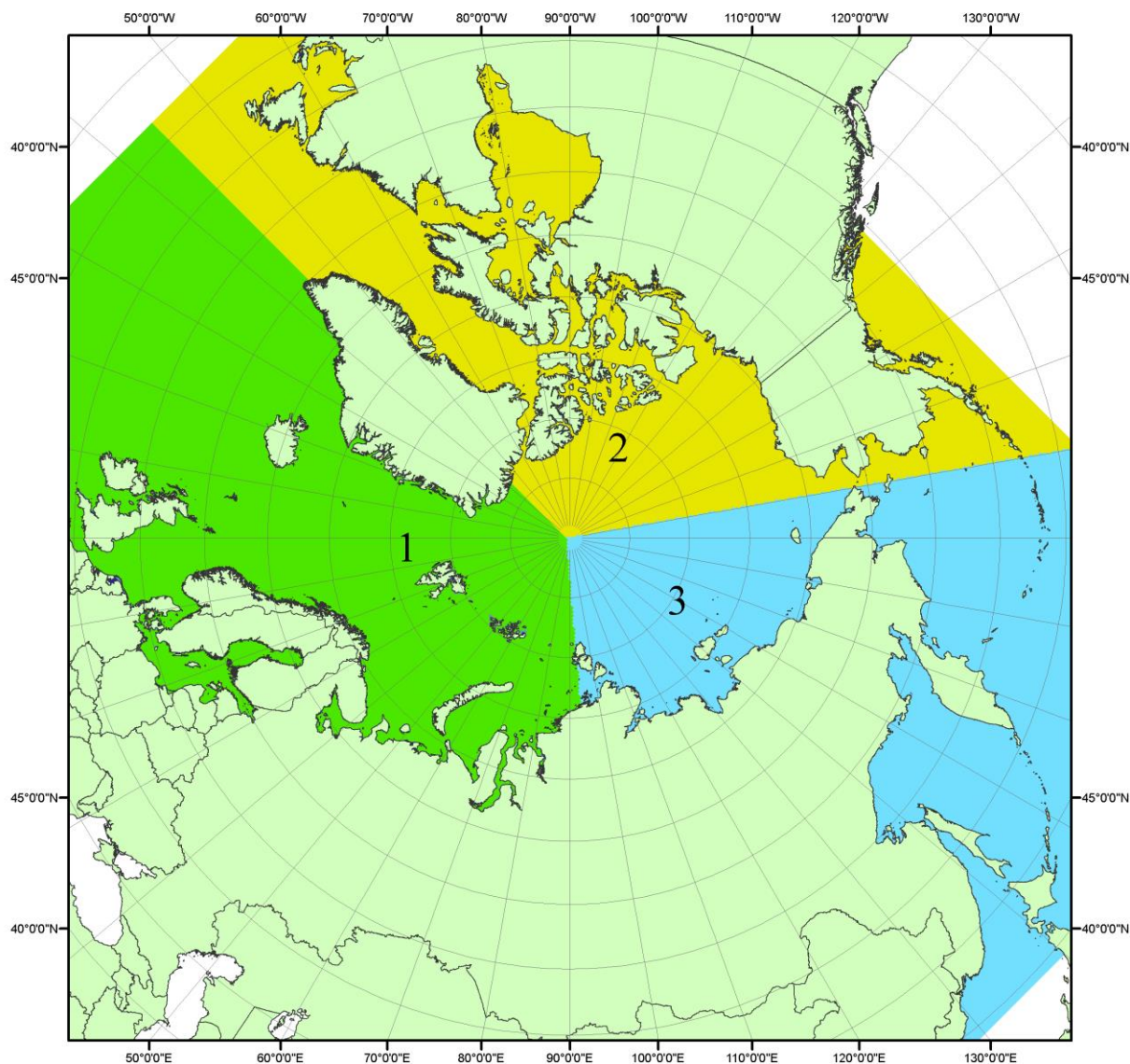


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

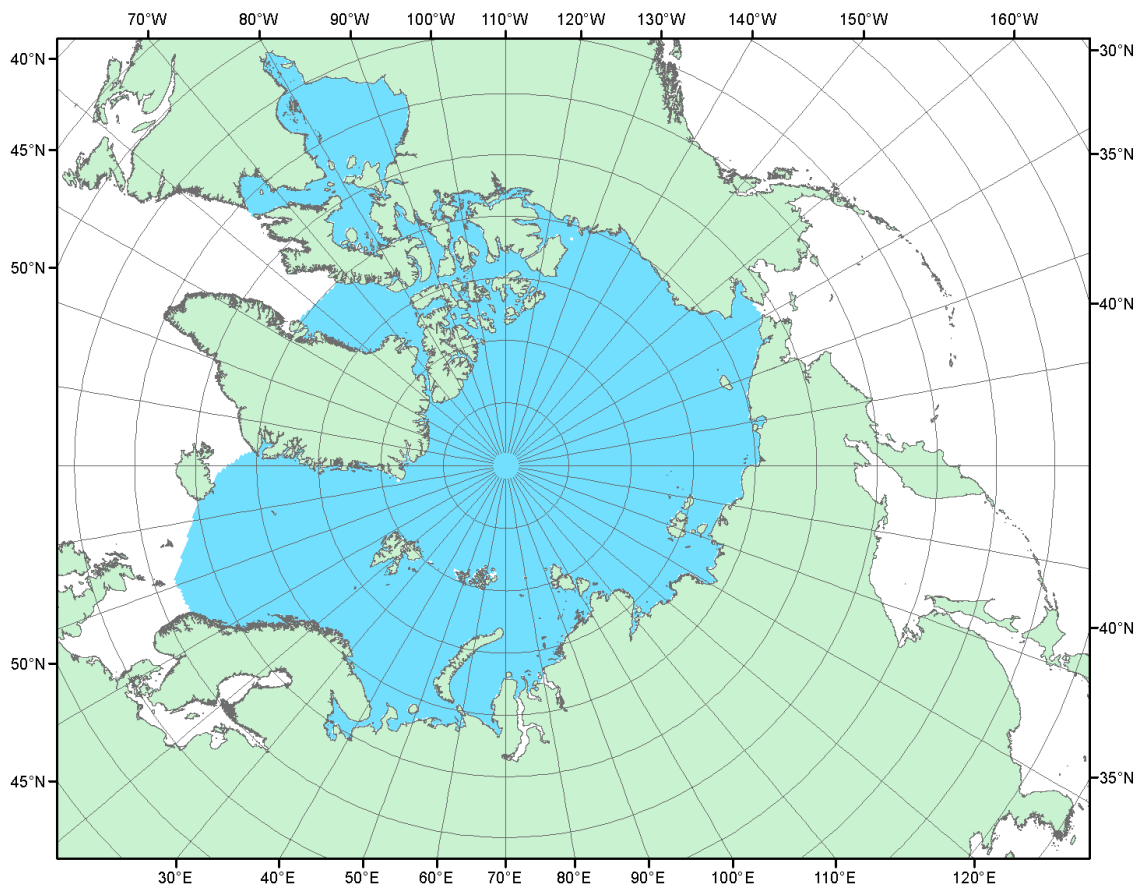


Рисунок П2 – Северный ледовитый океан в официальных границах

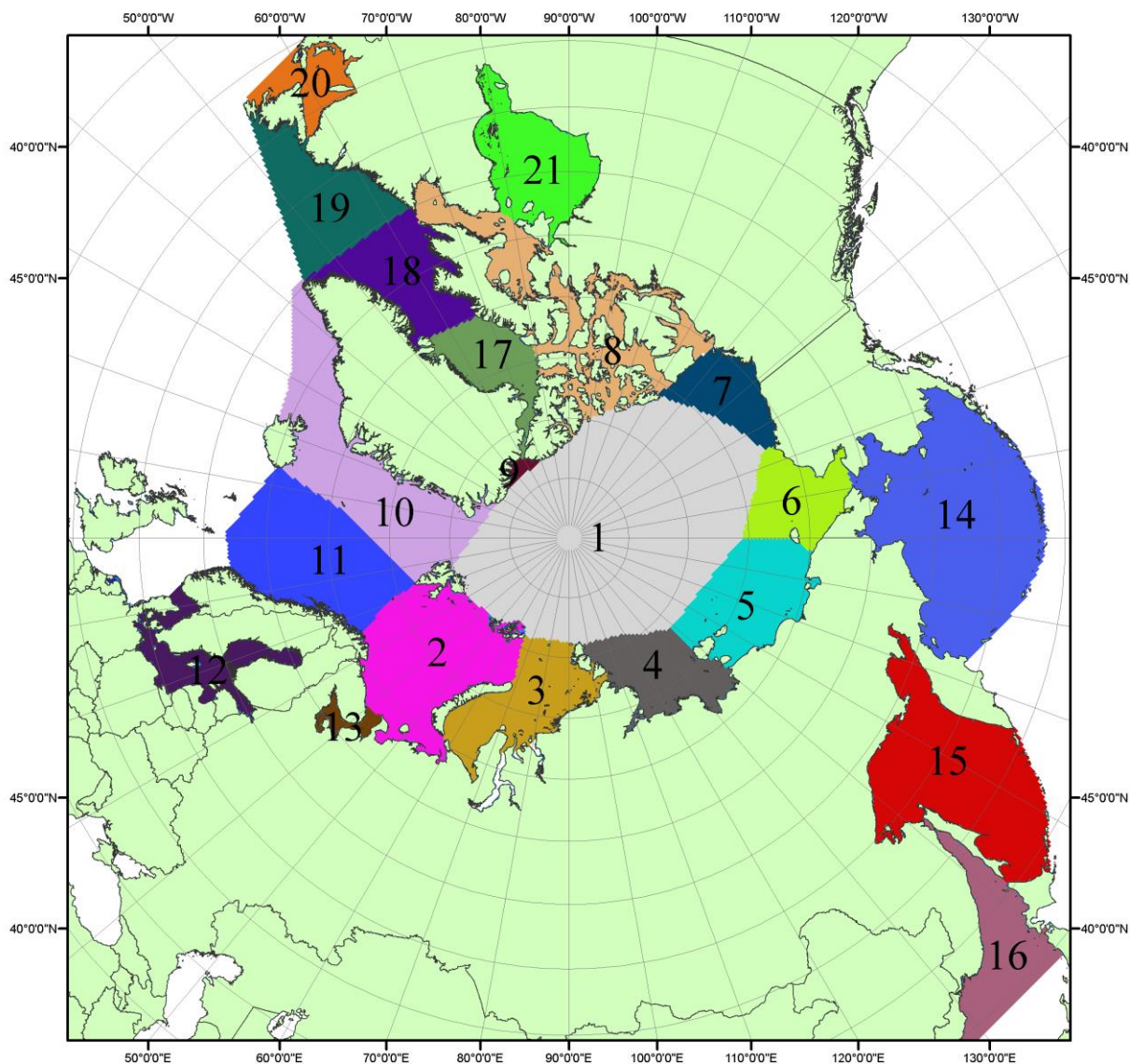


Рисунок ПЗ – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

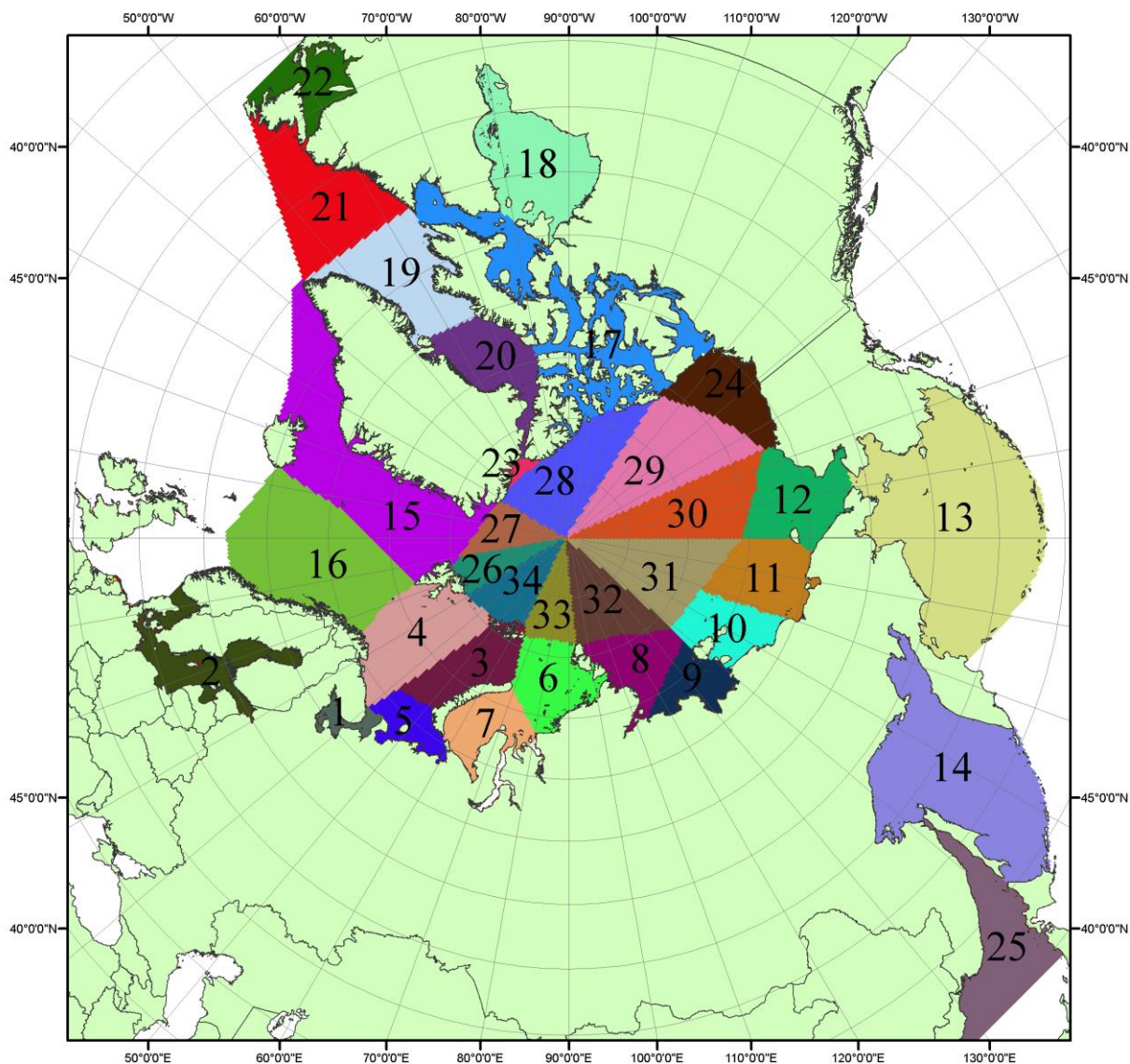


Рисунок П4 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

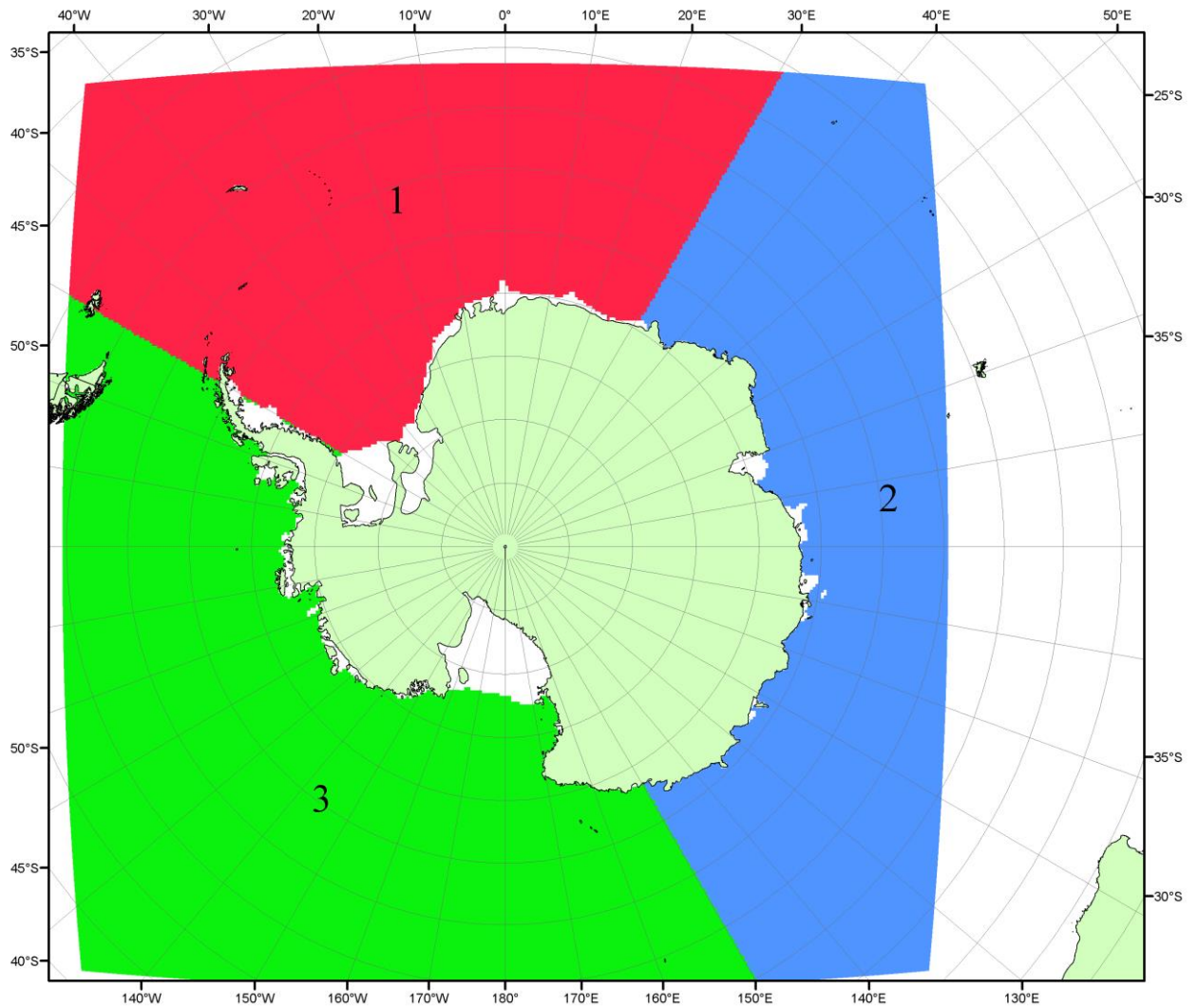


Рисунок П5 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

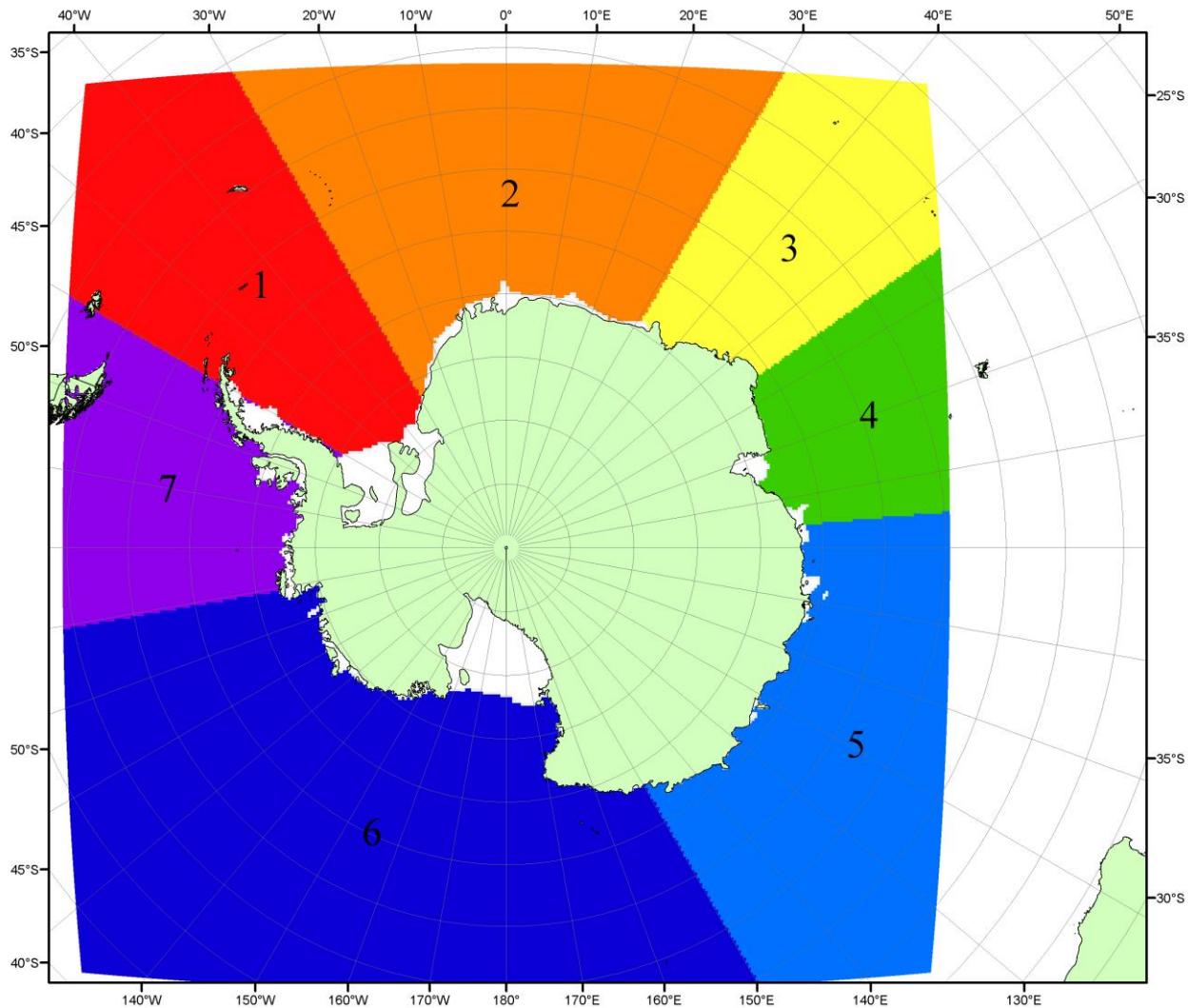


Рисунок П6 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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.