

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-AMSR<sub>2</sub>

01.12.2014 - 09.12.2014

*Контактная информация:*

лаб. МЦДМЛ ААНИИ, тел. +7(812)337-3149, эл.почта: [wdc@aari.ru](mailto:wdc@aari.ru)

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 2а – Общая сплоченность морского льда СЛО и субарктических морей по данным AMSR2 за последний доступный .....	5
Рисунок 2б – Общая сплоченность морского льда морей СМП по данным AMSR2 за последний доступный срок .....	6
Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта СЛО за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2012 гг. .	7
Рисунок 4 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда на основе совместной модели морского льда – океана ACNFS за текущие сутки и 2010-2013 гг. ....	8
Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области за текущую неделю по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS .....	9
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 2009-2013 гг. и интервалов 2004-2014 гг. и 1978-2014 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS .....	9
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.....	10
Рисунок 5 – 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. ..	11
Рисунок 6 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30 дневные интервалы времени и её разности относительно медианного распределения за те же промежутки за 1978-2014 и 2003-2014гг. на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS,алгоритм NASATEAM .	13
Южный океан .....	14
Рисунок 7а – Положение кромки льда и зон разреженных и сплоченных льдов Южного Океана за последний доступный срок на основе ледового анализа НЛЦ США .....	14
Рисунок 7б – Общая сплоченность морского льда Южного океана и границы районов ГМССБ МЕТЗОН VI, VII, X, XIV и XV. ....	15
Рисунок 8 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и его трёх меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по текущий момент времени по годам .....	16
Рисунок 9 – 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 1978-2014 и 2004-2014 гг. на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS .....	16
Таблица 4 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Южного океана за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS .....	17
Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2009-2013 гг. и интервалов 2004-2014 гг. и 1978-2014 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.....	17
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.....	17
Приложение 1 – Статистические значения ледовитостей по отдельным акваториям Северной Полярной Области и Южного океана.....	18
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 1978-2014 гг.....	18
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 1978-2014 гг.....	20
Таблица 9 – Динамика изменения значений ледовитости для акваторий Северной полярной области и Южного океана за текущую неделю по данным наблюдений SSMIS.....	22
Характеристика исходного материала и методика расчетов .....	23

# Северное Полушарие

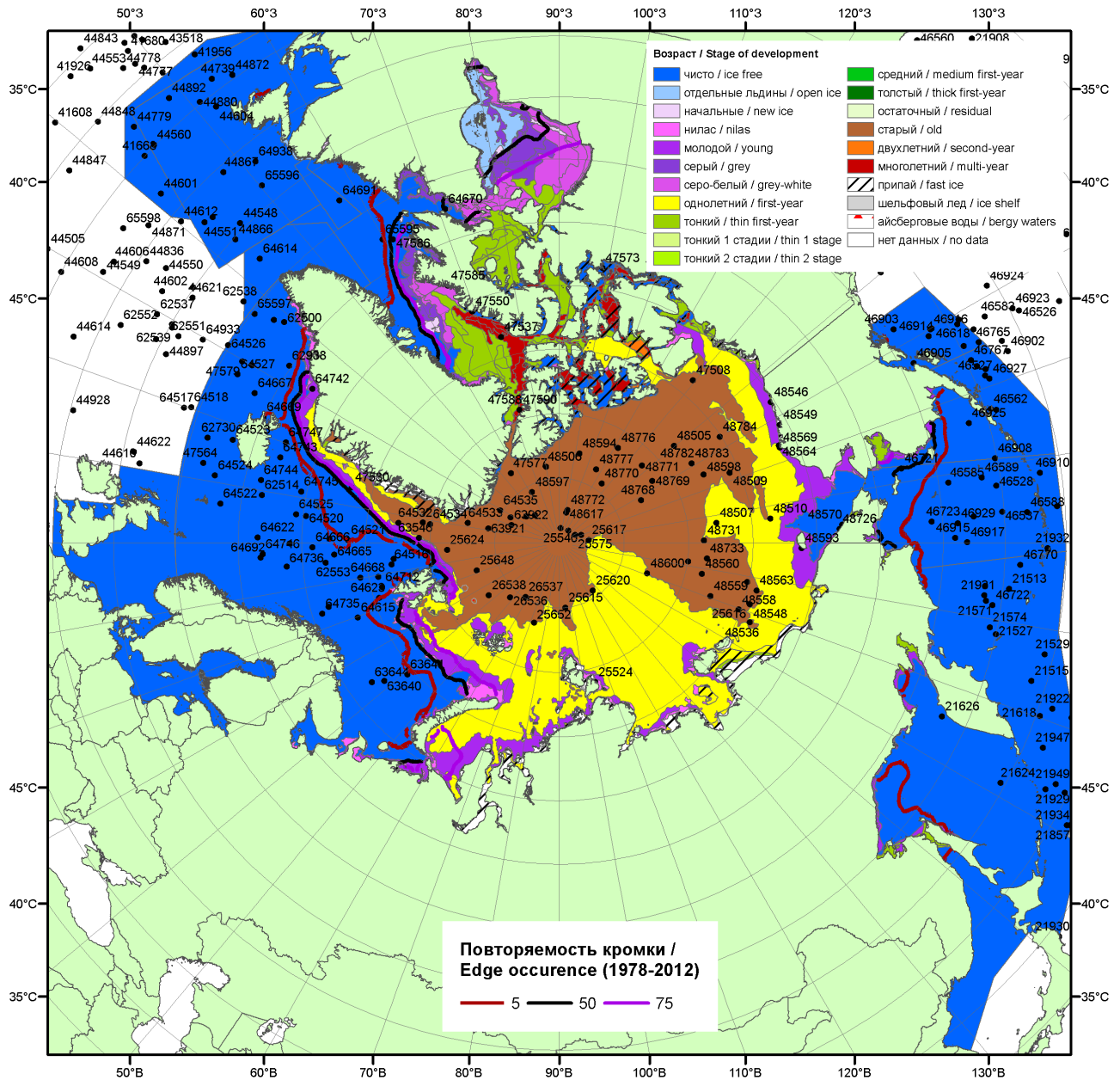


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 01.12.2014-09.12.2014 г. на основе ледового анализа ААНИИ (09.12), Национального ледового центра США (Берингово море, 04.12), Канадской ледовой службы (01.12), положение метеорологической дрейфующих буев IABP и Argos на 09.12.2014T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.12 за период 1978-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

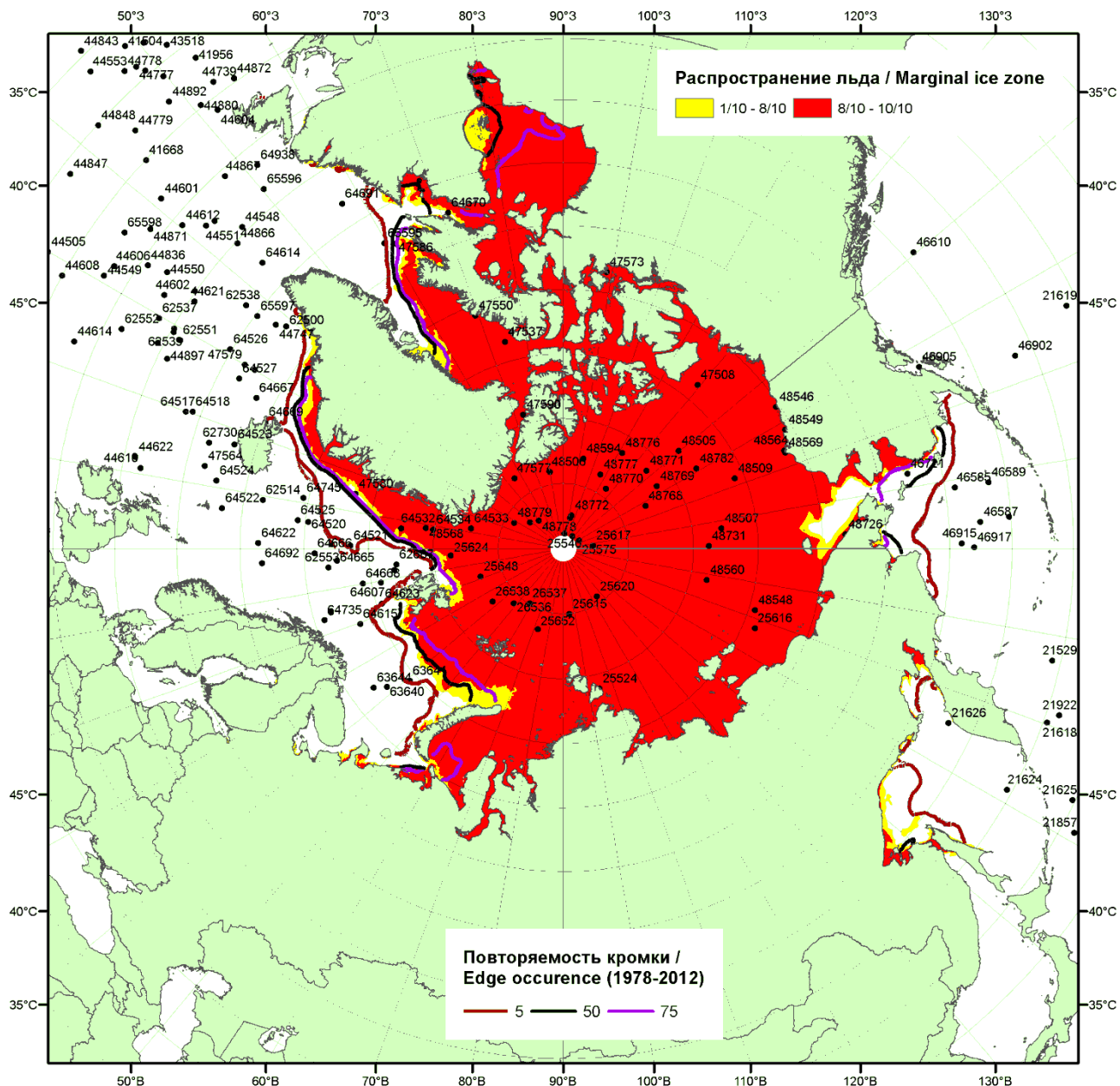


Рисунок 16 – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛЮ за 08.12.2014 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 09.12.2014T1200+00 и повторяемость кромки за 06-10.12 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

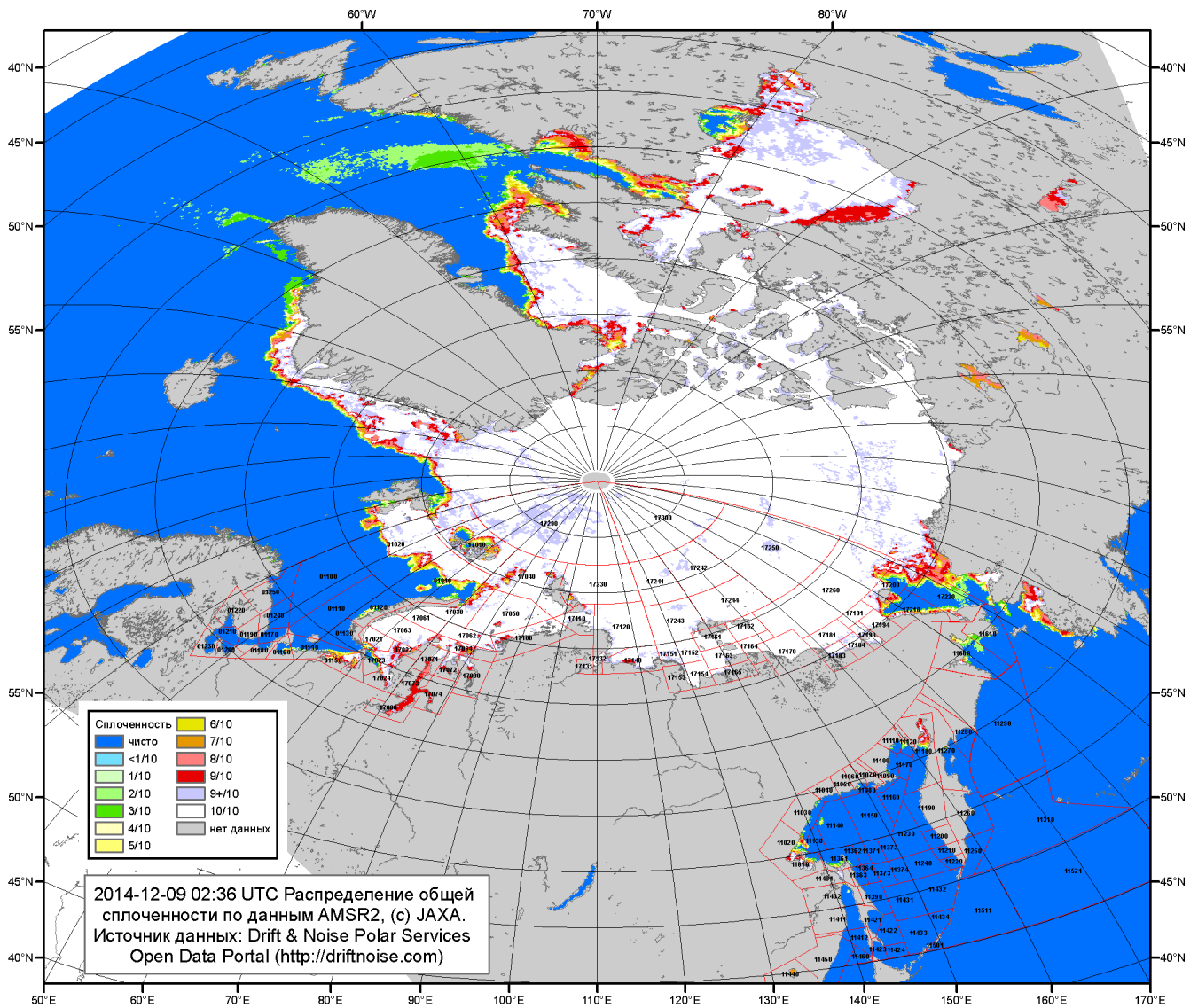


Рисунок 2а – Общая сплоченность морского льда СЛЮ и субарктических морей по данным AMSR2 на 09.12.2014 02:23UTC и границы районов ГМССБ МЕТЗОН XIII, XX и XXI.



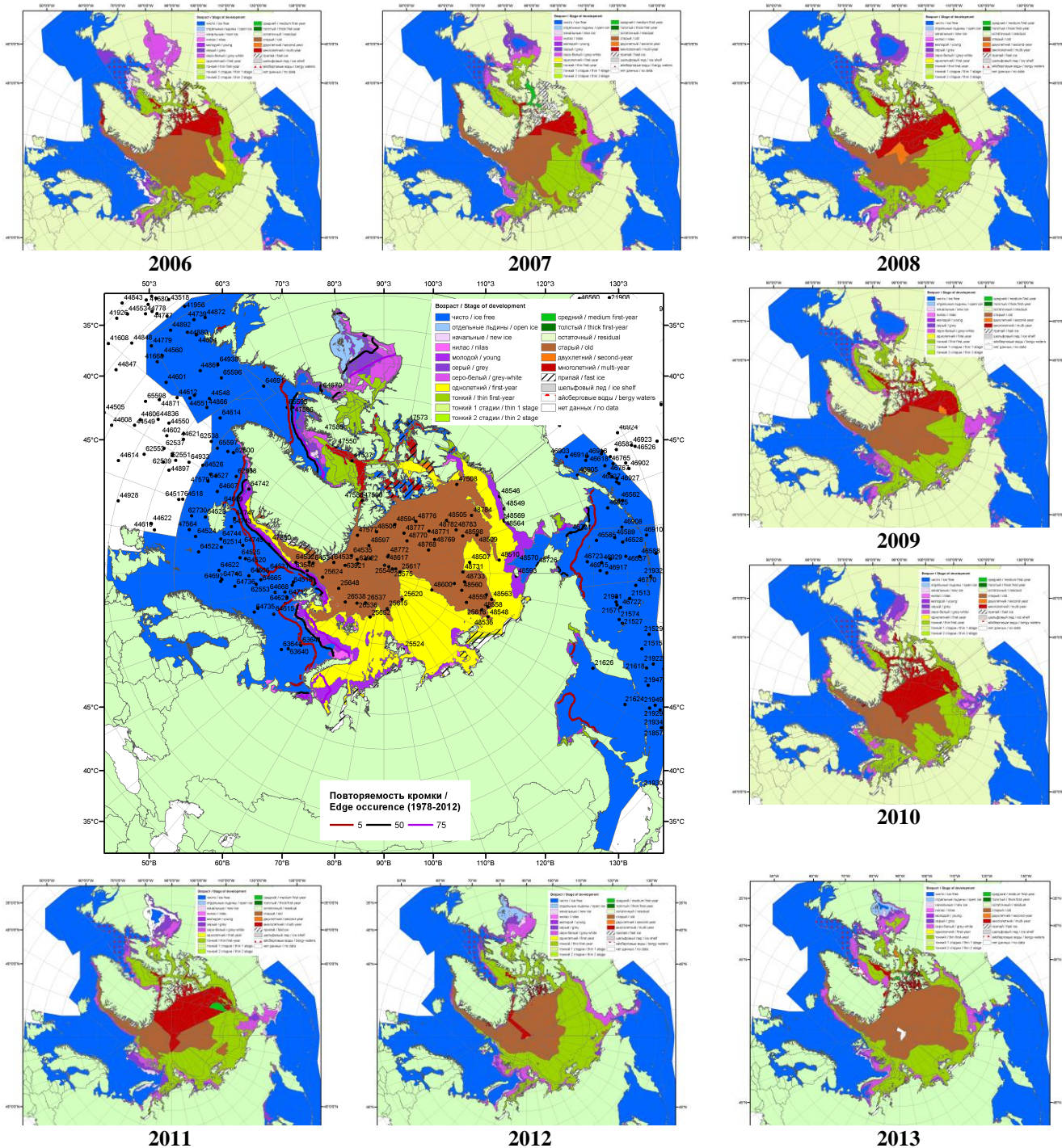
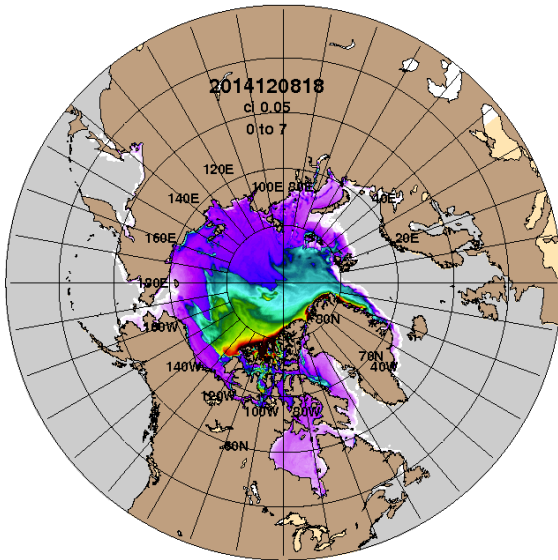
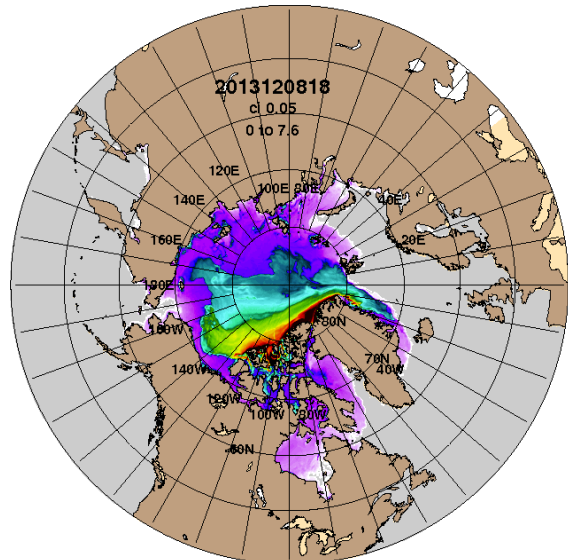


Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта СЮ за 01.12.2014 - 09.12.2014 г. и аналогичные периоды 2006-2013 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

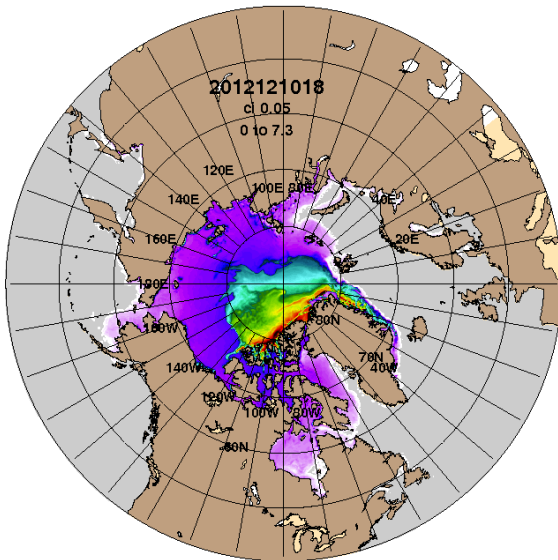
ARCc0.08-03.9 Ice Thickness (m): 20141209



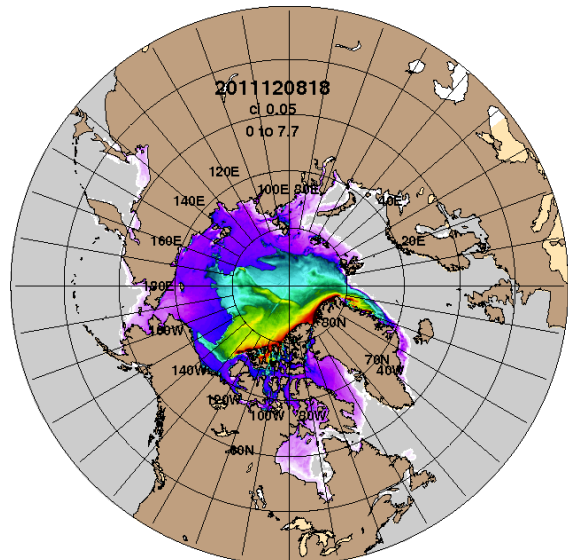
ARCc0.08-03.8 Ice Thickness (m): 20131209



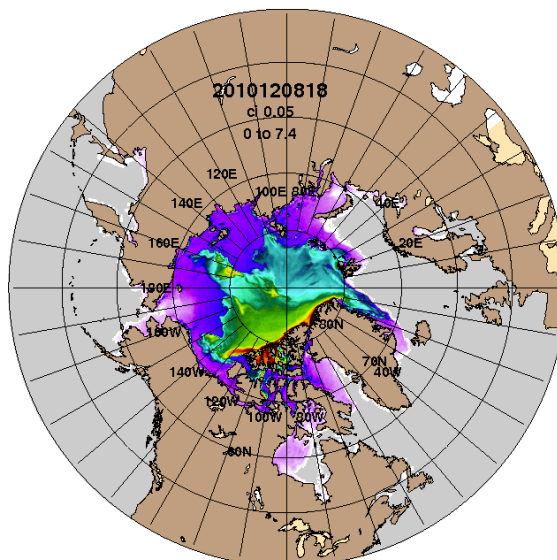
2014-12-09  
ARCc0.08-03.5 Ice Thickness: 20121209



2013-12-09  
ARCc0.08-03.5 Ice Thickness: 20111209



2012-12-09  
ARCc0.08-03.5 Ice Thickness: 20101209



2010-12-09

Рисунок 4 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда на основе совместной модели морского льда – океана ACNFS (HYCOM/NCODA/CICE) 09 декабря 2014 - 2010 гг.



Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 01 – 07 декабря 2014 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2

Регион	Северная полярная область	Сектор 45°W-95°E	Сектор 95°E-170°W	Сектор 170°W-45°W	Моря СМП
Разность	771.6	29.9	145.2	596.4	121.2
тыс.кв.км/сут.	110.2	4.3	20.7	85.2	17.3

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 2009-2013 гг. и интервалов 2004-2014 гг. и 1978-2014 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритмы NASATEAM/BOOTSTRAP

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	10656.2	200.1	464.1	330.8	668.8	153.2	180.6	-598.1
		1.9	4.6	3.2	6.7	1.5	1.7	-5.3
01-07.12	11667.0	151.2	564.0	416.0	522.7	52.2	241.7	-509.1
		1.3	5.1	3.7	4.7	0.4	2.1	-4.2

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	2854.0	556.5	184.5	465.6	880.7	410.4	334.8	-16.7
		24.2	6.9	19.5	44.6	16.8	13.3	-0.6
01-07.12	2935.7	310.1	-83.2	444.8	632.2	101.1	190.0	-130.7
		11.8	-2.8	17.9	27.4	3.6	6.9	-4.3

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	3189.1	-299.1	-175.6	-200.9	-249.1	-207.9	-184.3	-288.6
		-8.6	-5.2	-5.9	-7.2	-6.1	-5.5	-8.3
01-07.12	3349.4	-394.7	-158.7	-294.4	-173.8	-78.9	-162.8	-288.7
		-10.5	-4.5	-8.1	-4.9	-2.3	-4.6	-7.9

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	4613.1	-57.3	455.2	66.2	37.2	-49.3	30.2	-292.9
		-1.2	10.9	1.5	0.8	-1.1	0.7	-6.0
01-07.12	5381.9	235.7	805.9	265.6	64.3	30.0	214.5	-89.7
		4.6	17.6	5.2	1.2	0.6	4.2	-1.6

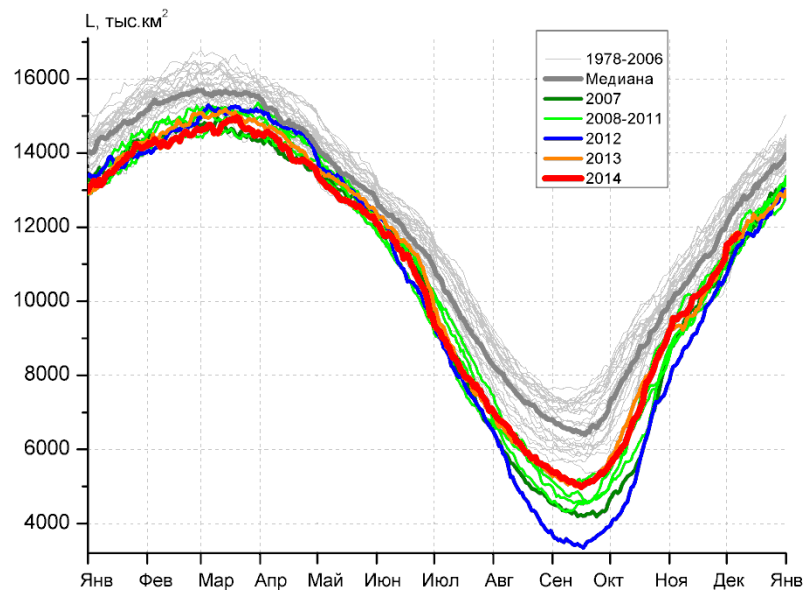
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	2604.7	-48.4	-95.3	33.2	105.3	-101.0	-47.2	-218.8
		-1.8	-3.5	1.3	4.2	-3.7	-1.8	-7.7
01-07.12	2786.9	-183.1	-114.0	29.9	70.8	-54.2	-38.6	-153.0
		-6.2	-3.9	1.1	2.6	-1.9	-1.4	-5.2

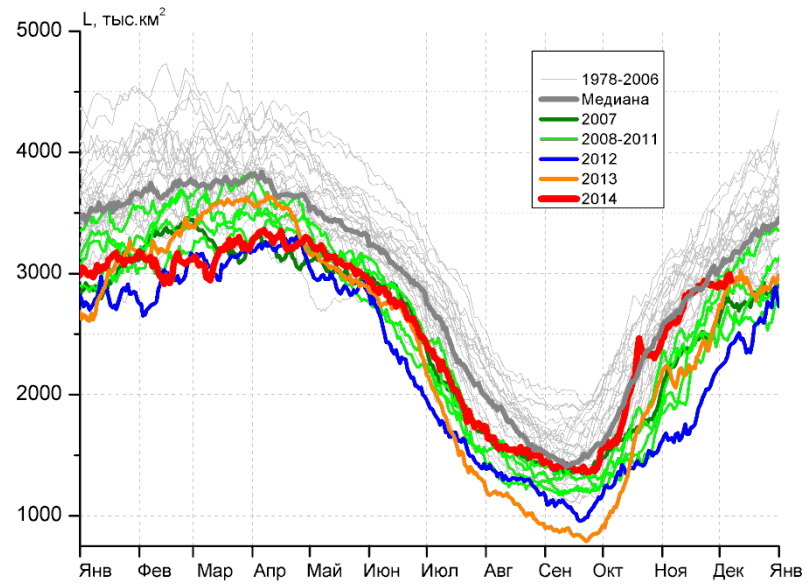
Таблица 3 – Экстремальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области, 3 меридиональных секторов и моря СМП за текущий 7-дневный интервал по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритмы NASATEAM/BOOTSTRAP

Северная полярная область

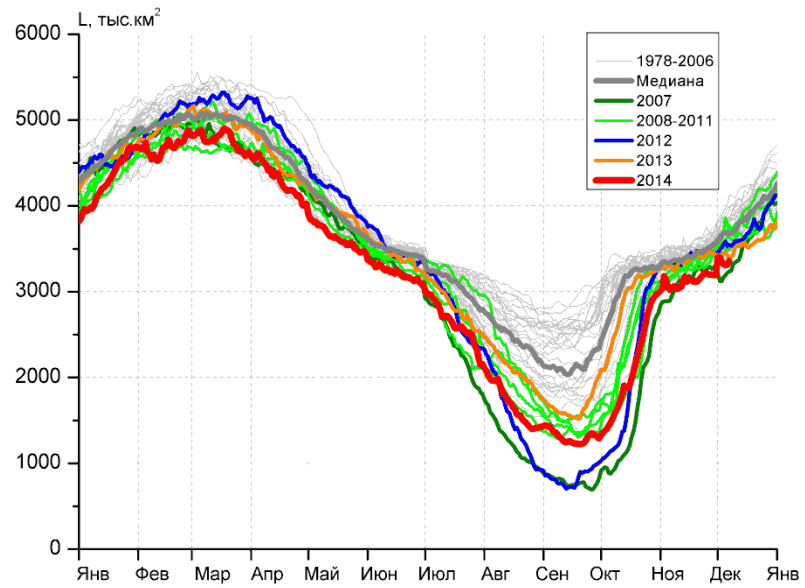
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	10461.3 01.12.2006	13248.3 07.12.1992	12176.1	12259.2
Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	2225.4 01.12.2012	3775.0 07.12.1980	3066.4	3062.5
Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	3120.3 02.12.2007	4109.9 07.12.1998	3638.1	3651.2
Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	4295.2 01.12.2010	6199.8 07.12.1992	5471.6	5458.7
Моря СМП (моря Карское-Чукотское)				
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	2495.2 02.12.2007	3025.9 01.12.1979	2939.9	2986.6



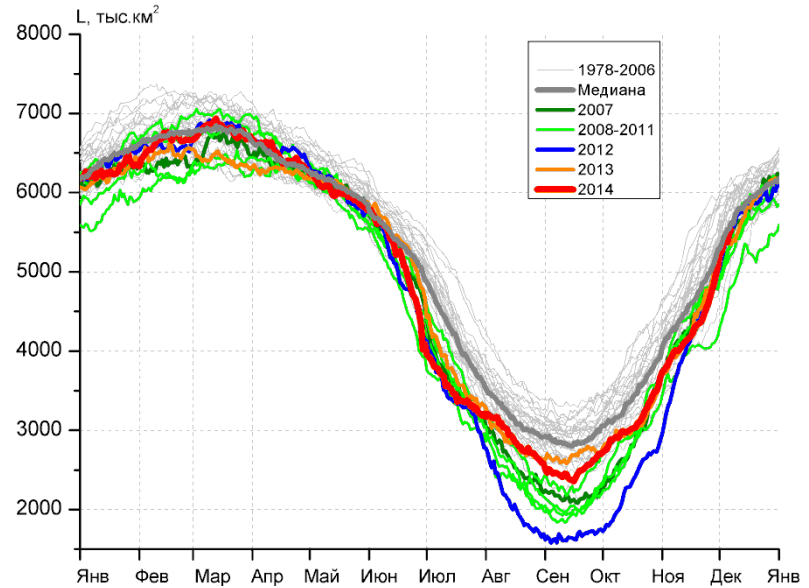
а)



б)



в)



г)

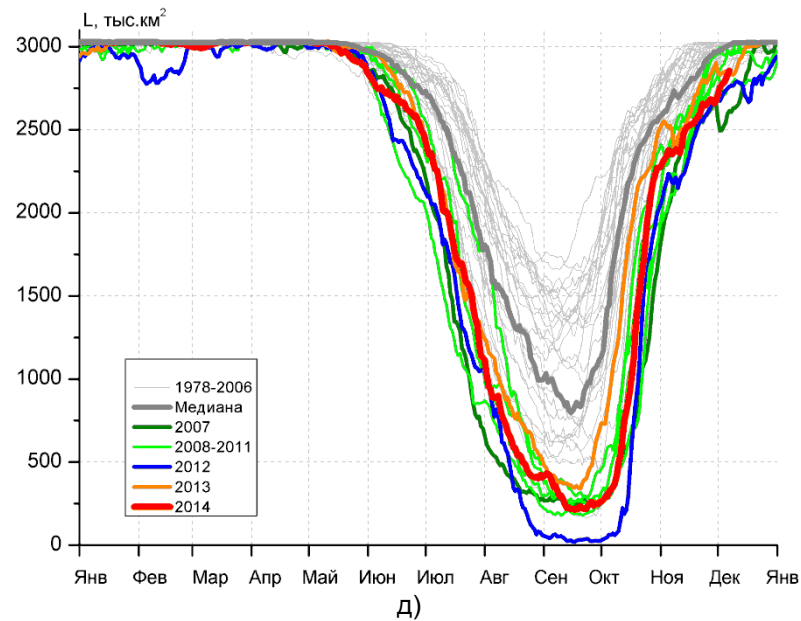


Рисунок 5 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 07.12.2014 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритмы NASATEAM/BOOTSTRAP: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – 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 морской путь (Карское - Чукотское моря).

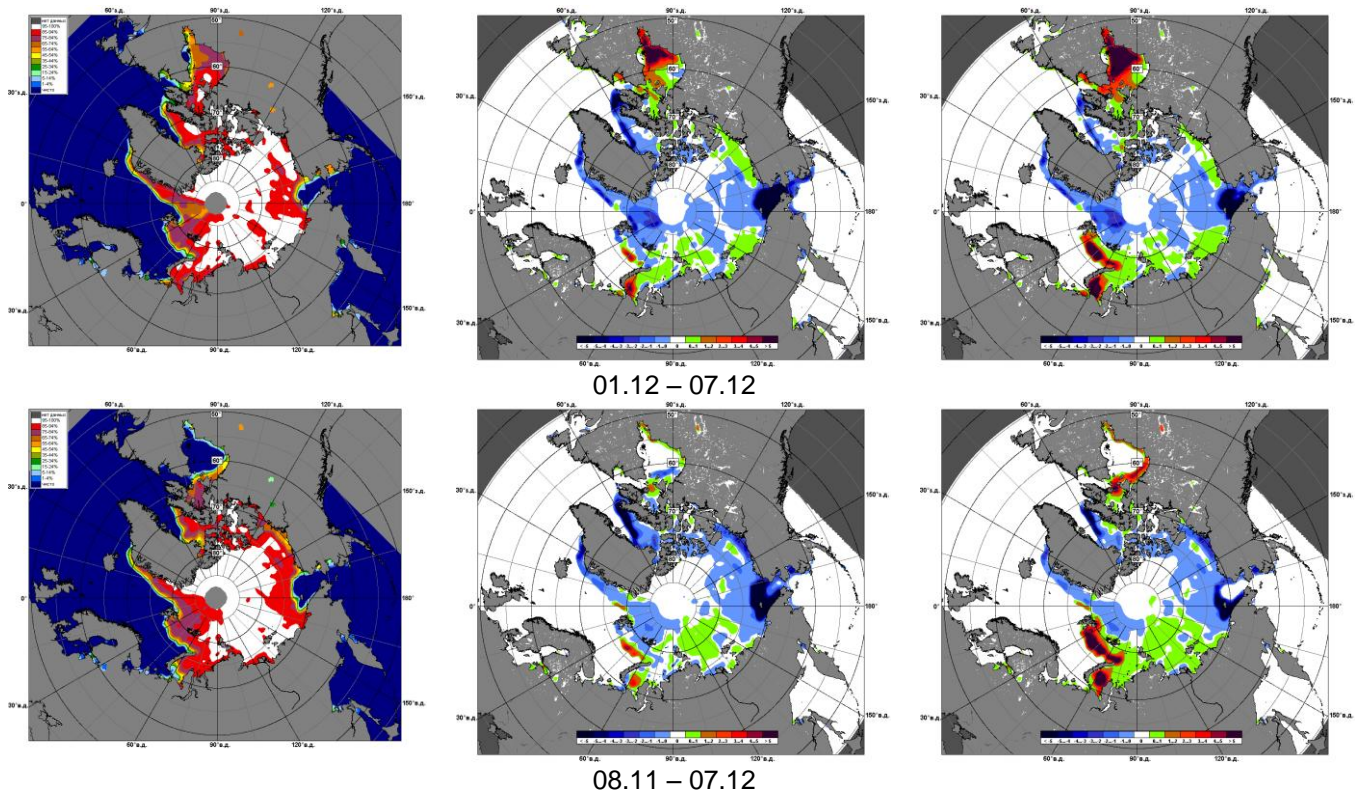


Рисунок 6 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2014 (центр) и 2004-2014 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритмы NASATEAM/BOOTSTRAP.

# Южный океан

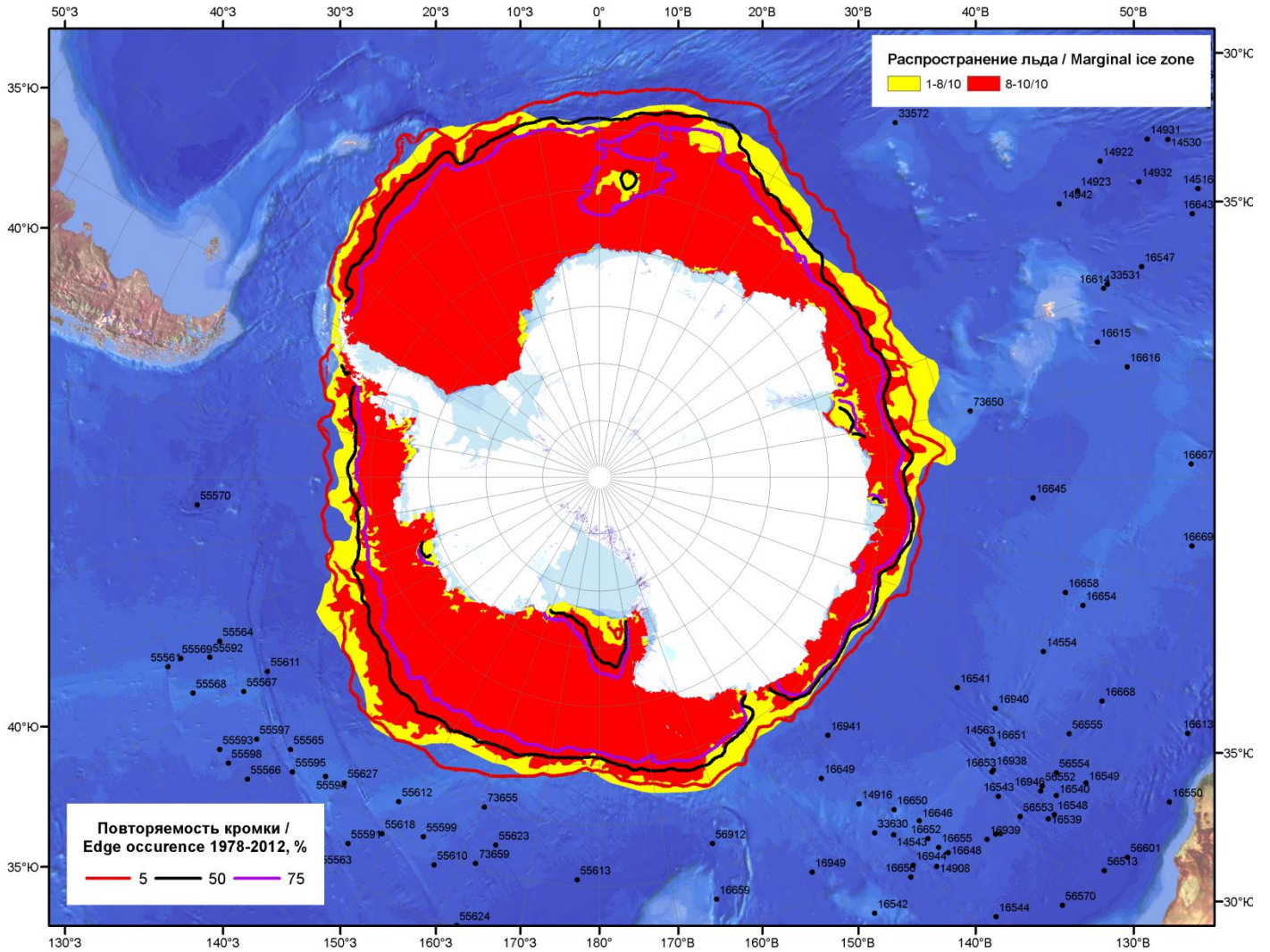


Рисунок 7а – Положение кромки льда и зон разреженных ( $<8/10$ ) и сплоченных ( $\geq 8/10$ ) льдов Южного океана за 08.12.2014 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 09.12.2014T1200+00 и повторяемость кромки за 06-10.12 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

2014-12-09 02:36 UTC Распределение общей сплоченности по данным AMSR2, (с) JAXA  
 Источник данных: Drift & Noise Polar Services Open Data Portal (<http://driftnoise.com>)

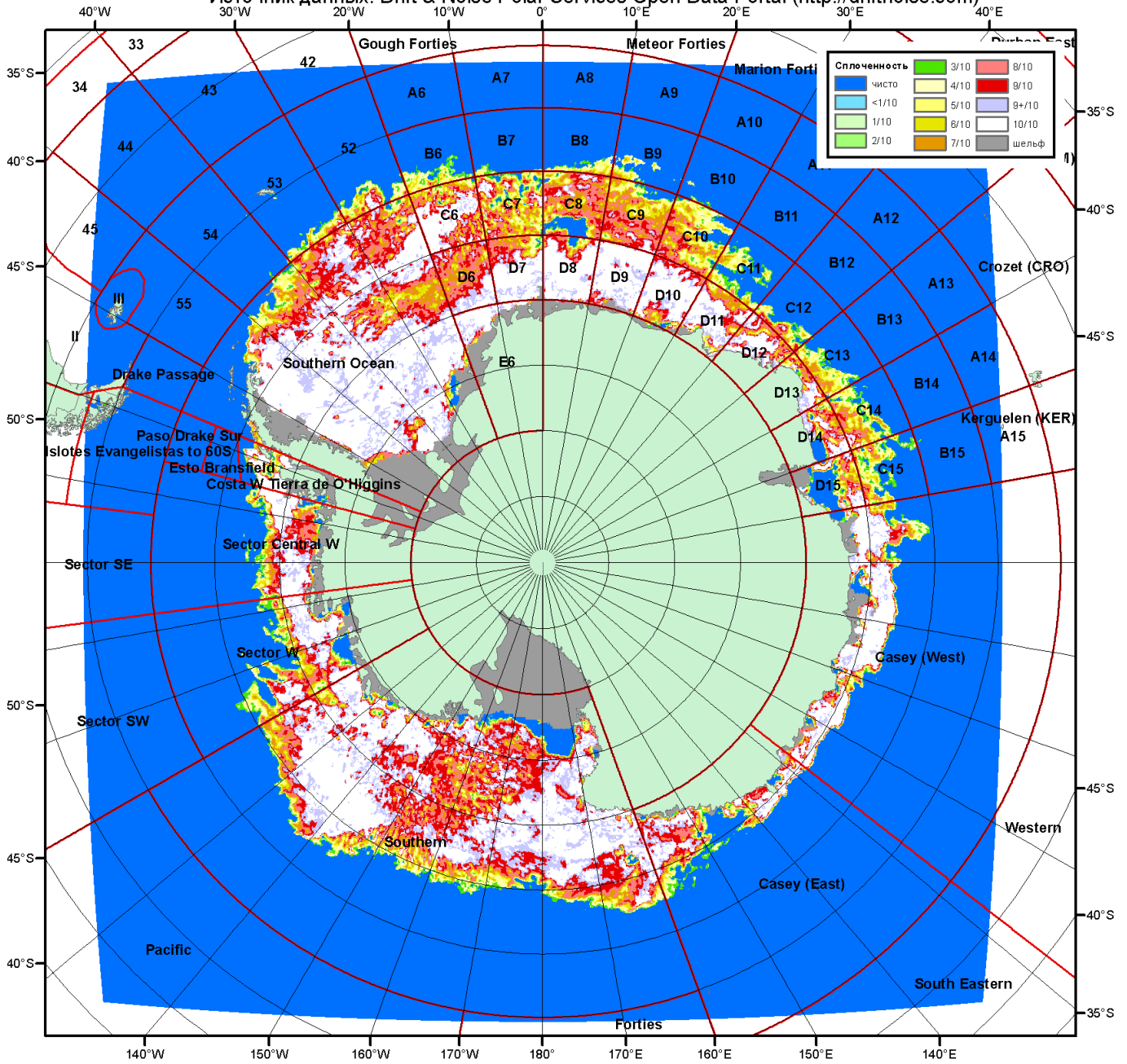
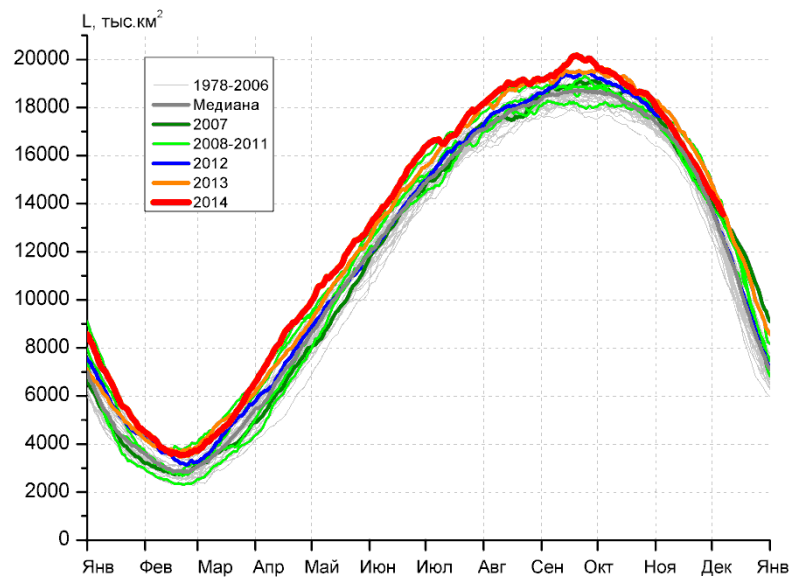
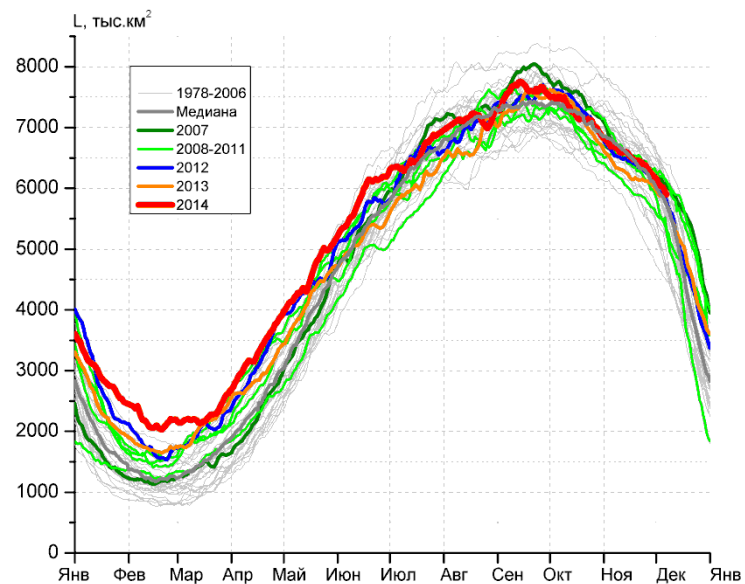


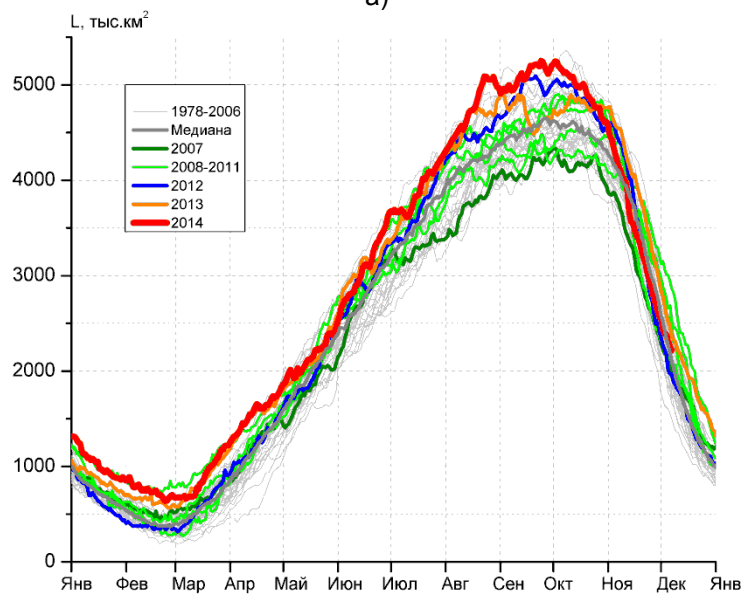
Рисунок 76 – Общая сплоченность морского льда Южного океана по данным AMSR2 на 09.12.2014 02:36UTC и границы районов ГМССБ МЕТЗОН VI, VII, X, XIV и XV.



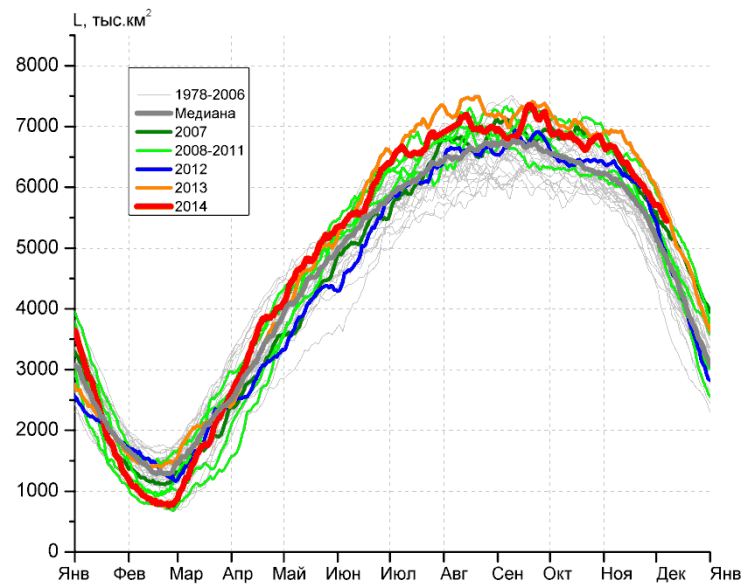
а)



б)



в)



г)

Рисунок 8 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 07.12.2014 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP: 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)



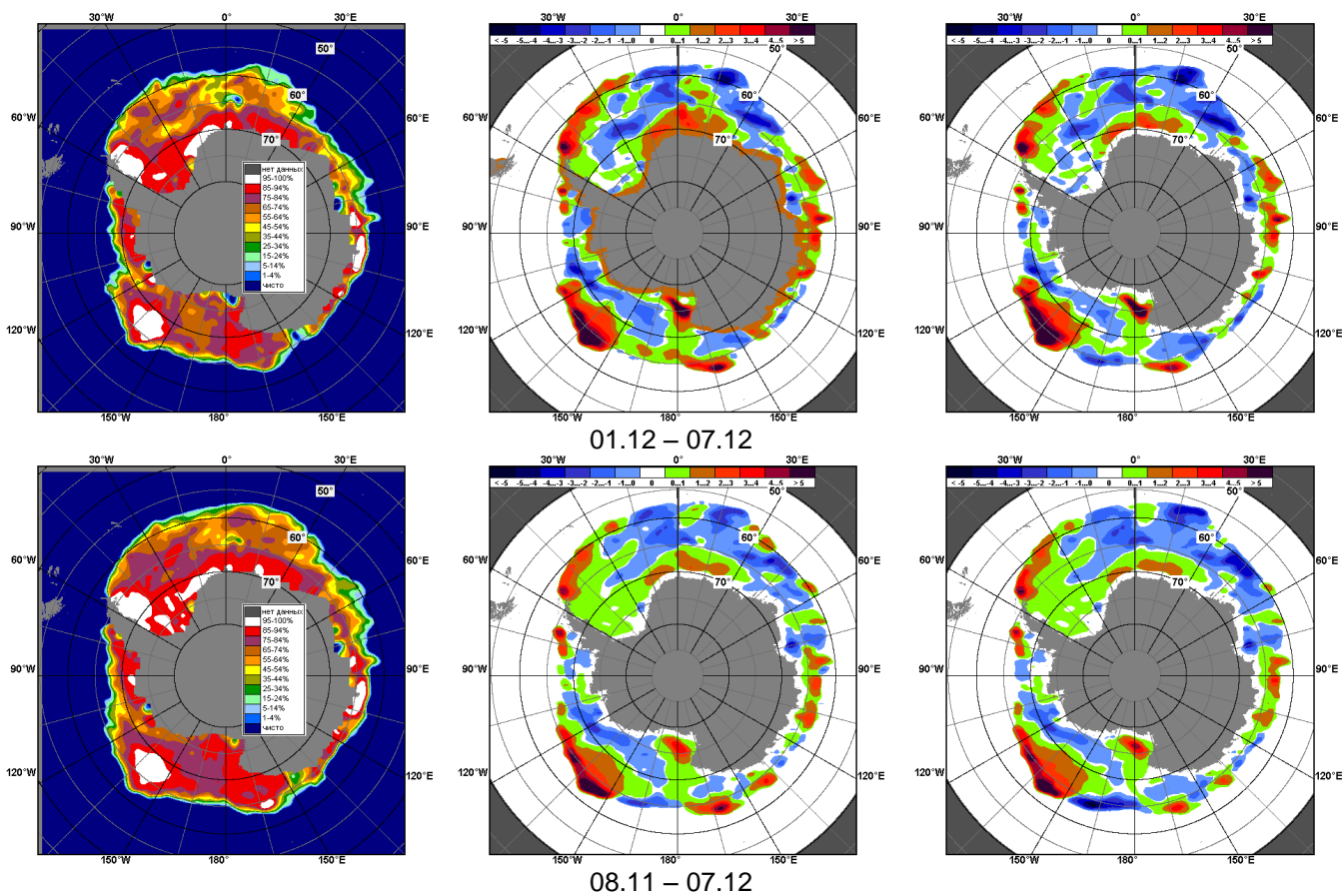


Рисунок 9 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же месяц за периоды 1978-2014 (центр) и 2004-2014 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

Таблица 4 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 01 – 07 декабря 2014 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-936.3	-265.5	-404.9	-265.7
тыс.кв.км/сут.	-133.8	-37.9	-57.8	-38.0

Таблица 5 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за текущие 30 и 7-дневные интервалы и её аномалии от 2009-2013 гг. и интервалов 2004-2014 гг. и 1978-2014 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	15500.7	565.9	-502.4	566.1	292.2	-474.5	159.4	470.4
		3.8	-3.1	3.8	1.9	-3.0	1.0	3.1
01-07.12	13989.9	848.5	-373.8	427.2	814.1	-270.9	412.9	816.2
		6.5	-2.6	3.1	6.2	-1.9	3.0	6.2

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	6360.8	537.9	218.6	-1.2	102.6	252.6	57.9	79.7
		9.2	3.6	0.0	1.6	4.1	0.9	1.3
01-07.12	6027.4	566.7	456.6	-167.3	112.0	162.5	89.0	211.0
		10.4	8.2	-2.7	1.9	2.8	1.5	3.6

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	3099.2	-301.4	-521.4	165.8	-29.8	-401.3	-155.3	-45.1
		-8.9	-14.4	5.7	-1.0	-11.5	-4.8	-1.4
01-07.12	2363.8	-413.0	-657.1	177.2	225.9	-243.5	-96.6	39.3
		-14.9	-21.8	8.1	10.6	-9.3	-3.9	1.7

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
08.11-07.12	6040.7	329.4	-199.6	401.5	224.7	-325.8	257.2	436.0
		5.8	-3.2	7.1	3.9	-5.1	4.4	7.8
01-07.12	5598.7	694.9	-173.3	417.4	476.2	-189.9	420.5	565.9
		14.2	-3.0	8.1	9.3	-3.3	8.1	11.2

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-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	11097.3 07.12.1982	14904.7 01.12.2010	13173.7	13198.4

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	4471.2 07.12.1990	6643.4 01.12.1988	5816.4	5889.9

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	1504.0 07.12.1986	3162.6 02.12.2010	2324.5	2315.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
01-07.12	3738.4 07.12.1979	6087.9 01.12.1998	5032.8	5032.7

**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-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP за период 1978-2014 гг.

01-07.12

Регион	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%							1978-2014гг			
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	11667.0	151.2	564.0	416.0	522.7	52.2	241.7	-509.1	10461.3	13248.3	12176.1	12259.2
		1.3	5.1	3.7	4.7	0.4	2.1	-4.2	01.12.2006	07.12.1992		
<b>Сектор 45°W-95°E</b>	2935.7	310.1	-83.2	444.8	632.2	101.1	190.0	-130.7	2225.4	3775.0	3066.4	3062.5
		11.8	-2.8	17.9	27.4	3.6	6.9	-4.3	01.12.2012	07.12.1980		
Гренландское море	529.0	-52.8	-79.9	-66.0	-29.0	-156.2	-63.8	-135.9	464.7	963.5	664.8	625.6
		-9.1	-13.1	-11.1	-5.2	-22.8	-10.8	-20.4	07.12.2002	07.12.1988		
Баренцево море	505.8	272.4	3.1	248.6	301.6	197.5	162.0	-5.0	149.5	866.7	510.7	550.7
		116.7	0.6	96.7	147.7	64.1	47.1	-1.0	01.12.2009	07.12.1980		
Карское море	838.8	55.5	46.6	268.5	309.3	76.3	93.8	47.4	488.1	839.2	791.5	831.7
		7.1	5.9	47.1	58.4	10.0	12.6	6.0	02.12.2012	01.12.1979		
<b>Сектор 95°E-170°W</b>	3349.4	-394.7	-158.7	-294.4	-173.8	-78.9	-162.8	-288.7	3120.3	4109.9	3638.1	3651.2
		-10.5	-4.5	-8.1	-4.9	-2.3	-4.6	-7.9	02.12.2007	07.12.1998		
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	07.12.2005	01.12.1978		
Восточно-Сибирское море	909.6	-5.5	-5.5	-5.5	-5.5	-5.5	0.3	-3.8	838.4	915.1	913.4	915.1
		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	0.0	-0.4	03.12.2007	01.12.1978		
Чукотское море	364.2	-233.1	-155.1	-233.1	-233.0	-125.0	-132.7	-196.6	225.9	597.3	560.8	597.3
		-39.0	-29.9	-39.0	-39.0	-25.6	-26.7	-35.1	02.12.2007	01.12.1979		
Берингово море	71.8	-343.5	-36.3	-227.5	-184.4	-0.3	-126.1	-169.2	21.9	538.9	241.0	243.4
		-82.7	-33.6	-76.0	-72.0	-0.4	-63.7	-70.2	02.12.2007	05.12.2009		
<b>Сектор 170°W-45°W</b>	5381.9	235.7	805.9	265.6	64.3	30.0	214.5	-89.7	4295.2	6199.8	5471.6	5458.7
		4.6	17.6	5.2	1.2	0.6	4.2	-1.6	01.12.2010	07.12.1992		
Море Бофорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	483.4	486.6	486.6	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	04.12.2003	01.12.1978		
Гудзонов залив	771.7	563.0	498.2	409.8	231.6	139.2	291.3	184.4	81.8	839.0	587.2	613.1
		269.8	182.2	113.3	42.9	22.0	60.6	31.4	01.12.1998	01.12.1978		
Море Лабрадор	15.5	4.3	6.0	4.3	-0.5	-1.4	4.2	-5.3	0.0	111.8	20.8	12.0
		37.9	63.4	37.9	-3.2	-8.4	36.9	-25.3	02.12.2004	07.12.1978		
Дейвисов пролив	180.4	-70.2	97.4	-51.4	-44.1	-79.2	-25.4	-94.3	66.1	497.5	274.8	281.9
		-28.0	117.4	-22.2	-19.6	-30.5	-12.3	-34.3	03.12.2010	04.12.1982		
Канадский архипелаг	1124.6	50.9	238.2	130.9	64.1	0.9	78.9	23.3	861.8	1190.1	1101.3	1107.4
		4.7	26.9	13.2	6.0	0.1	7.5	2.1	01.12.2010	01.12.1978		

08.11-07.12

Регион	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%							1978-2014гг			
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004- 2014гг	1978- 2014гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Сев. полярная область	10656.2	200.1	464.1	330.8	668.8	153.2	180.6	-598.1	8669.1	13248.3	11254.3	11232.8
		1.9	4.6	3.2	6.7	1.5	1.7	-5.3	08.11.2012	07.12.1992		
<b>Сектор 45°W- 95°E</b>	2854.0	556.5	184.5	465.6	880.7	410.4	334.8	-16.7	1621.8	3775.0	2870.7	2901.3
		24.2	6.9	19.5	44.6	16.8	13.3	-0.6	10.11.2012	07.12.1980		
Гренландское море	534.8	-21.8	-7.4	-21.0	-18.3	-74.5	-27.6	-83.0	413.7	963.5	617.8	597.7
		-3.9	-1.4	-3.8	-3.3	-12.2	-4.9	-13.4	08.11.2004	07.12.1988		
Баренцево море	472.3	330.1	119.3	261.0	379.7	323.2	205.2	25.6	6.8	866.7	446.8	479.4
		232.0	33.8	123.4	410.0	216.7	76.8	5.7	10.11.2012	07.12.1980		
Карское море	795.0	184.9	80.6	215.5	431.2	112.2	125.8	38.4	153.4	839.2	756.6	794.6
		30.3	11.3	37.2	118.5	16.4	18.8	5.1	10.11.2012	08.11.1982		
<b>Сектор 95°E- 170°W</b>	3189.1	-299.1	-175.6	-200.9	-249.1	-207.9	-184.3	-288.6	2998.2	4109.9	3477.7	3472.4
		-8.6	-5.2	-5.9	-7.2	-6.1	-5.5	-8.3	08.11.2007	07.12.1998		
Море Лаптевых	674.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	671.6	674.3	674.3	674.3
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.11.1978	08.11.1978		
Восточно- Сибирское море	873.3	-40.8	-41.8	-41.7	-41.8	-41.8	-35.2	-39.7	801.3	915.1	913.1	915.1
		-4.5	-4.6	-4.6	-4.6	-4.6	-3.9	-4.4	11.11.2014	08.11.1978		
Чукотское море	262.1	-192.5	-134.1	-140.6	-284.3	-171.4	-137.9	-217.4	89.5	597.3	479.6	531.6
		-42.3	-33.9	-34.9	-52.0	-39.5	-34.5	-45.3	08.11.2007	12.11.1994		
Берингово море	37.9	-178.0	-15.0	-117.4	-133.2	-15.5	-78.3	-107.5	5.9	538.9	145.4	117.0
		-82.4	-28.4	-75.6	-77.8	-29.0	-67.4	-73.9	21.11.2014	05.12.2009		
<b>Сектор 170°W- 45°W</b>	4613.1	-57.3	455.2	66.2	37.2	-49.3	30.2	-292.9	3607.8	6199.8	4906.0	4876.6
		-1.2	10.9	1.5	0.8	-1.1	0.7	-6.0	08.11.1998	07.12.1992		
Море Бофорта	486.6	0.0	5.7	0.0	10.9	1.5	1.8	1.1	281.4	486.6	485.5	486.6
		0.0	1.2	0.0	2.3	0.3	0.4	0.2	08.11.1998	08.11.1978		
Гудзонов залив	357.9	254.7	262.9	216.4	133.8	58.3	143.8	21.8	5.4	839.0	336.1	277.7
		246.9	276.5	152.9	59.7	19.4	67.2	6.5	11.11.1994	23.11.1986		
Море Лабрадор	5.0	-4.6	-4.0	1.2	-0.2	-0.5	-2.2	-8.6	0.0	111.8	13.7	9.8
		-47.7	-44.1	29.9	-3.3	-9.4	-30.8	-63.1	09.11.2011	07.12.1978		
Дейвисов пролив	82.0	-97.9	25.2	-72.2	-26.4	-60.9	-47.0	-110.1	4.2	497.5	192.0	195.2
		-54.4	44.4	-46.8	-24.4	-42.6	-36.5	-57.3	09.11.2012	04.12.1982		
Канадский архипелаг	1033.4	23.8	184.3	87.5	66.5	6.2	52.6	-1.3	782.5	1190.1	1034.7	1018.6
		2.4	21.7	9.2	6.9	0.6	5.4	-0.1	08.11.2010	17.11.1986		

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-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP за период 1978-2014 гг.

Регион	S, тыс. км <sup>2</sup>	01-07.12 Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%							1978-2014гг			
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
		Южный Океан	13989.9	848.5	-373.8	427.2	814.1	-270.9	412.9	816.2	11097.3	14904.7
		6.5	-2.6	3.1	6.2	-1.9	3.0	6.2	07.12.1982	01.12.2010		
<b>Атлантический сектор</b>	6027.4	566.7	456.6	-167.3	112.0	162.5	89.0	211.0	4471.2	6643.4	5816.4	5889.9
		10.4	8.2	-2.7	1.9	2.8	1.5	3.6	07.12.1990	01.12.1988		
Западная часть моря Уэдделла	2222.2	226.6	608.9	193.7	-44.9	68.8	178.0	164.5	1372.0	2393.8	2057.7	2059.4
		11.4	37.7	9.6	-2.0	3.2	8.7	8.0	06.12.2001	01.12.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	3805.2	340.2	-152.2	-361.0	156.8	93.7	-89.0	46.6	2368.2	4437.3	3758.6	3825.2
		9.8	-3.8	-8.7	4.3	2.5	-2.3	1.2	07.12.1982	01.12.2003		
<b>Индоокеанский сектор</b>	2363.8	-413.0	-657.1	177.2	225.9	-243.5	-96.6	39.3	1504.0	3162.6	2324.5	2315.8
		-14.9	-21.8	8.1	10.6	-9.3	-3.9	1.7	07.12.1986	02.12.2010		
Море Космонавтов	691.0	-419.1	-553.4	125.4	32.1	-56.3	-153.0	-65.9	380.8	1278.3	756.9	748.6
		-37.8	-44.5	22.2	4.9	-7.5	-18.1	-8.7	07.12.1986	02.12.2010		
Море Содружества	806.6	23.4	-30.6	281.9	261.9	182.1	119.4	134.5	371.6	1012.0	672.1	663.2
		3.0	-3.7	53.7	48.1	29.2	17.4	20.0	07.12.1978	01.12.1985		
Море Моусона	866.1	-17.4	-73.1	-230.2	-68.1	-369.3	-63.1	-29.4	601.1	1292.0	895.5	883.1
		-2.0	-7.8	-21.0	-7.3	-29.9	-6.8	-3.3	07.12.1991	01.12.2013		
<b>Тихоокеанский сектор</b>	5598.7	694.9	-173.3	417.4	476.2	-189.9	420.5	565.9	3738.4	6087.9	5032.8	5032.7
		14.2	-3.0	8.1	9.3	-3.3	8.1	11.2	07.12.1979	01.12.1998		
Море Росса	4910.0	820.3	-127.2	283.7	693.2	103.3	400.9	543.7	2907.8	5497.9	4366.3	4335.7
		20.1	-2.5	6.1	16.4	2.1	8.9	12.5	07.12.1979	01.12.1998		
Море Беллинсгаузена	688.7	-125.4	-46.1	133.7	-217.0	-293.2	19.6	22.2	318.5	1156.1	666.5	632.8
		-15.4	-6.3	24.1	-24.0	-29.9	2.9	3.3	06.12.2008	01.12.1986		

08.11-07.12

Регион	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /%							1978-2014гг			
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004- 2014гг	1978- 2014гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	15500.7	565.9	-502.4	566.1	292.2	-474.5	159.4	470.4	11097.3	17802.0	15030.3	15188.4
		3.8	-3.1	3.8	1.9	-3.0	1.0	3.1	07.12.1982	08.11.2013		
<b>Атлантический сектор</b>	6360.8	537.9	218.6	-1.2	102.6	252.6	57.9	79.7	4471.2	7710.2	6281.2	6319.1
		9.2	3.6	0.0	1.6	4.1	0.9	1.3	07.12.1990	08.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	2217.5	152.2	524.1	185.0	-55.8	47.9	138.8	102.1	1372.0	2691.3	2115.4	2119.8
		7.4	30.9	9.1	-2.5	2.2	6.7	4.8	06.12.2001	14.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	4143.3	385.7	-305.4	-186.1	158.4	204.7	-80.9	-22.4	2368.2	5332.6	4165.7	4205.6
		10.3	-6.9	-4.3	4.0	5.2	-1.9	-0.5	07.12.1982	08.11.1988		
<b>Индоокеанский сектор</b>	3099.2	-301.4	-521.4	165.8	-29.8	-401.3	-155.3	-45.1	1504.0	4598.8	3144.3	3188.0
		-8.9	-14.4	5.7	-1.0	-11.5	-4.8	-1.4	07.12.1986	08.11.1993		
Море Космонавтов	990.3	-188.0	-367.7	127.7	51.6	-73.9	-98.4	-4.9	380.8	1492.8	995.2	1031.8
		-16.0	-27.1	14.8	5.5	-6.9	-9.0	-0.5	07.12.1986	09.11.2003		
Море Содружества	1014.6	-63.4	-106.7	291.0	-47.3	32.0	14.1	28.1	371.6	1565.9	986.5	994.1
		-5.9	-9.5	40.2	-4.5	3.3	1.4	2.8	07.12.1978	08.11.1984		
Море Моусона	1094.3	-50.0	-46.9	-253.0	-34.1	-359.4	-71.0	-68.3	601.1	2003.8	1162.6	1155.9
		-4.4	-4.1	-18.8	-3.0	-24.7	-6.1	-5.9	07.12.1991	08.11.1978		
<b>Тихоокеанский сектор</b>	6040.7	329.4	-199.6	401.5	224.7	-325.8	257.2	436.0	3738.4	6925.9	5604.7	5651.2
		5.8	-3.2	7.1	3.9	-5.1	4.4	7.8	07.12.1979	08.11.2013		
Море Росса	5264.7	599.3	-220.0	252.4	426.9	0.5	238.1	409.4	2907.8	5820.4	4855.3	4908.2
		12.8	-4.0	5.0	8.8	0.0	4.7	8.4	07.12.1979	08.11.2010		
Море Беллинсгаузена	776.0	-269.9	20.4	149.1	-202.3	-326.3	19.1	26.6	318.5	1310.4	749.4	714.6
		-25.8	2.7	23.8	-20.7	-29.6	2.5	3.5	06.12.2008	19.11.1986		

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-AMSR2

01-07.12

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	771.6	29.9	-31.7	24.3
тыс.кв.км/сут.	110.2	4.3	-4.5	3.5

01-07.12

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	22.5	145.2	0.0	18.7
тыс.кв.км/сут.	3.2	20.7	0.0	2.7

01-07.12

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	80.0	23.6	596.4	0.0
тыс.кв.км/сут.	11.4	3.4	85.2	0.0

01-07.12

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	292.9	13.9	81.1	77.1
тыс.кв.км/сут.	41.8	2.0	11.6	11.0

01-07.12

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-936.3	-265.5	23.5	-289.0
тыс.кв.км/сут.	-133.8	-37.9	3.4	-41.3

01-07.12

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-404.9	-208.0	-61.4	-135.5
тыс.кв.км/сут.	-57.8	-29.7	-8.8	-19.4

01-07.12

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-265.7	-202.0	-63.7	
тыс.кв.км/сут.	-38.0	-28.9	-9.1	

## 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  $40^\circ$  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  $45^\circ$  с.ш.) и Южной (южнее  $50^\circ$  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](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/>.

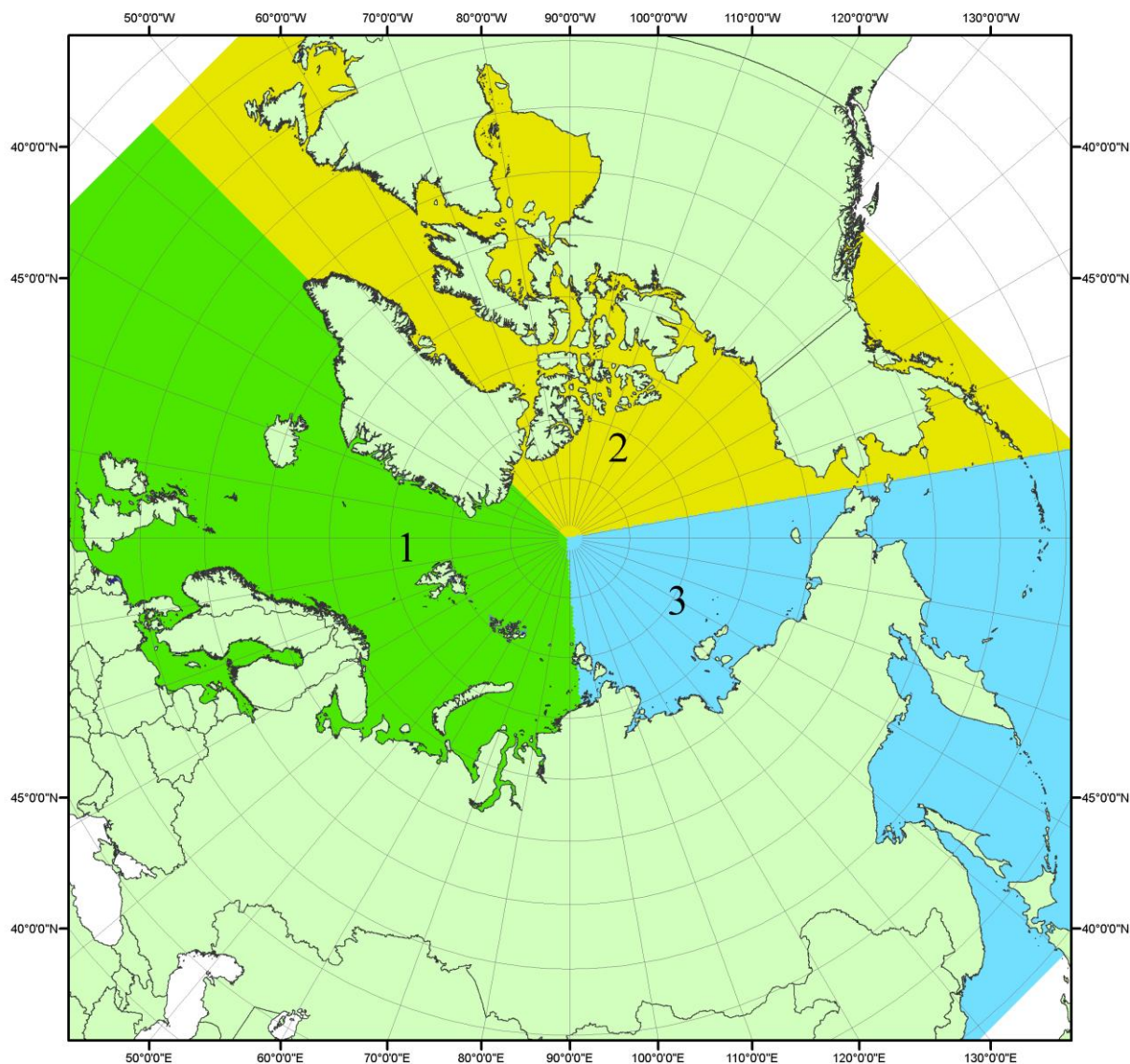


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

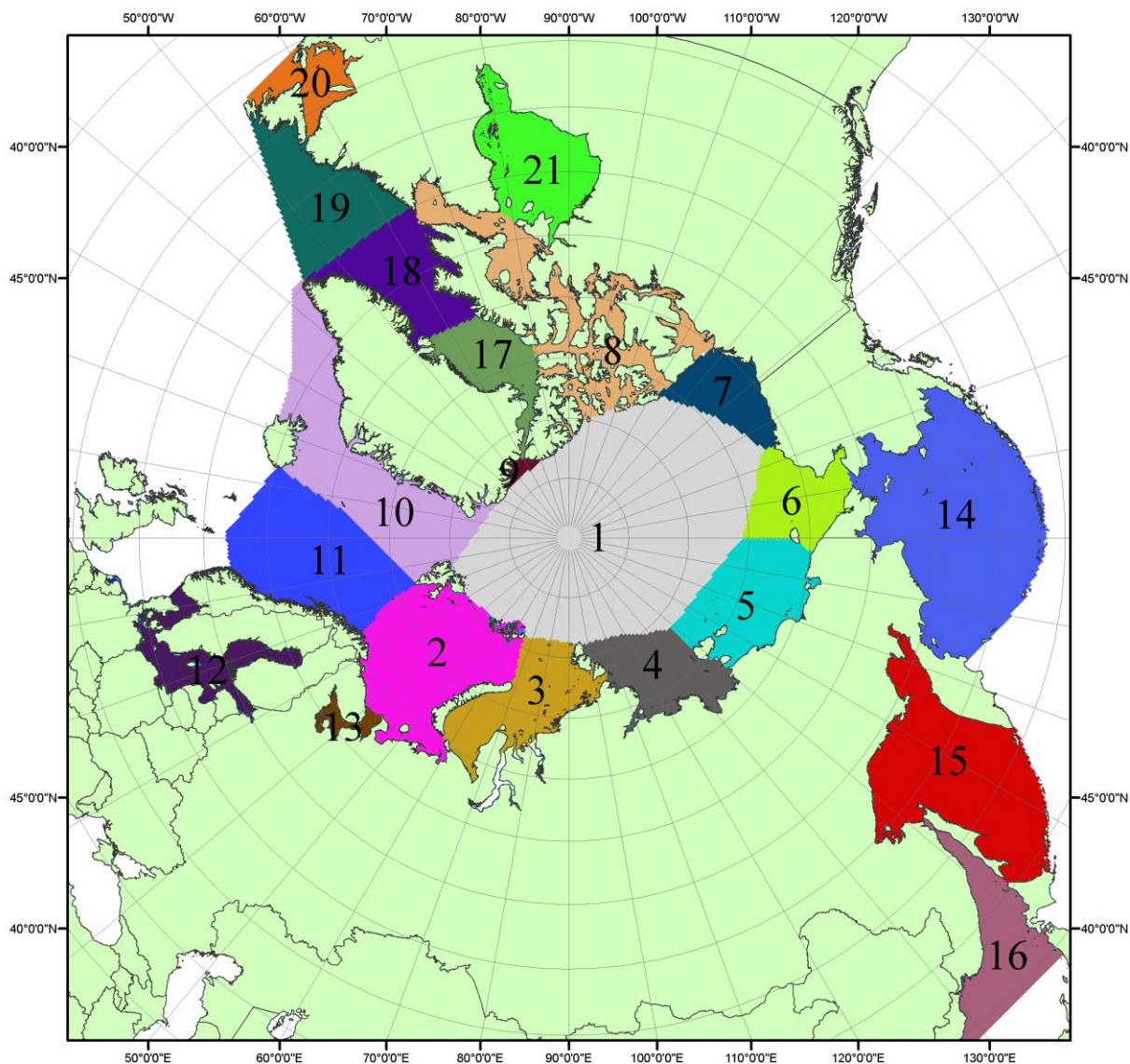


Рисунок П2 – моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море; 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.

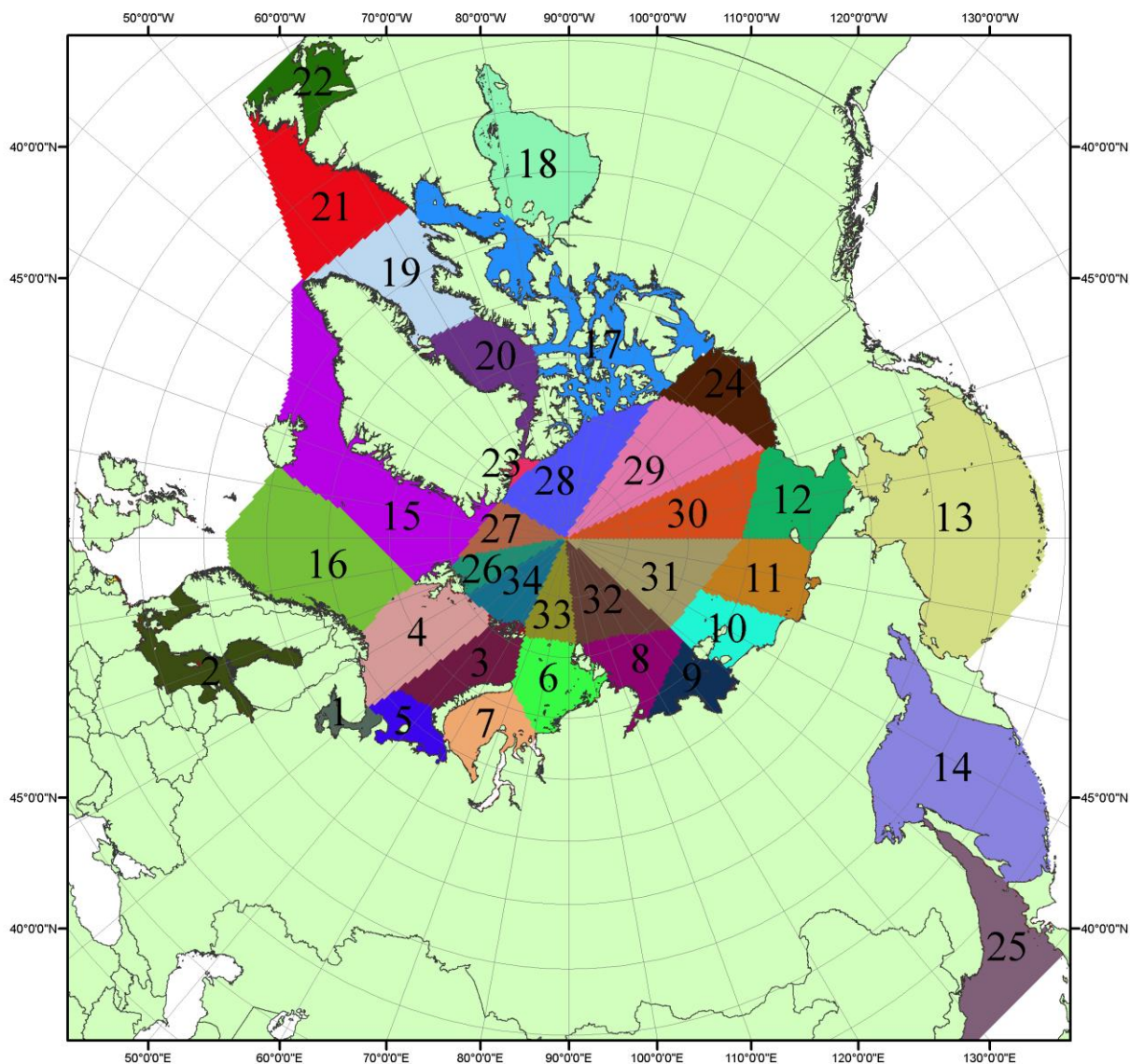


Рисунок ПЗ – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское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

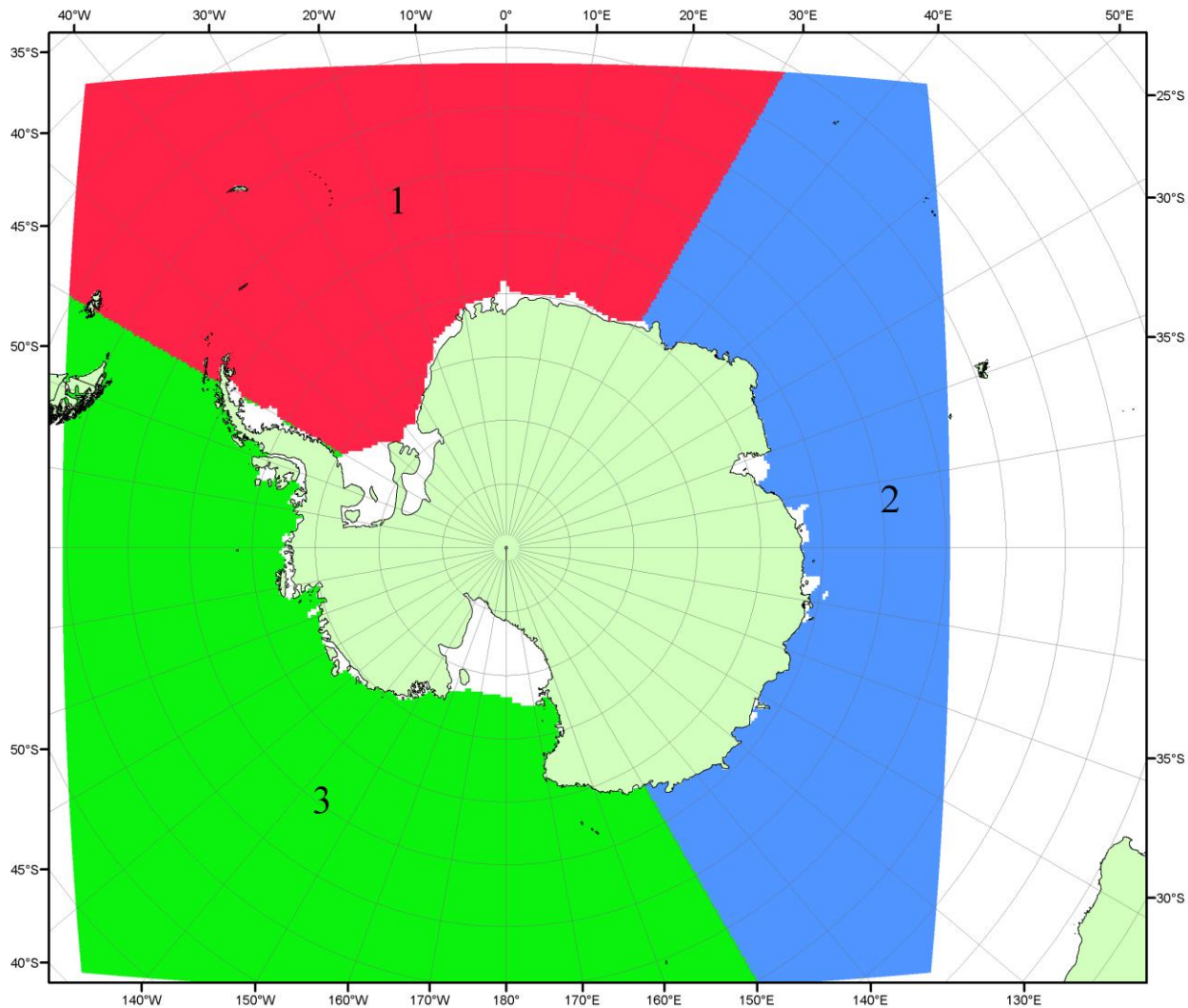


Рисунок П4 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

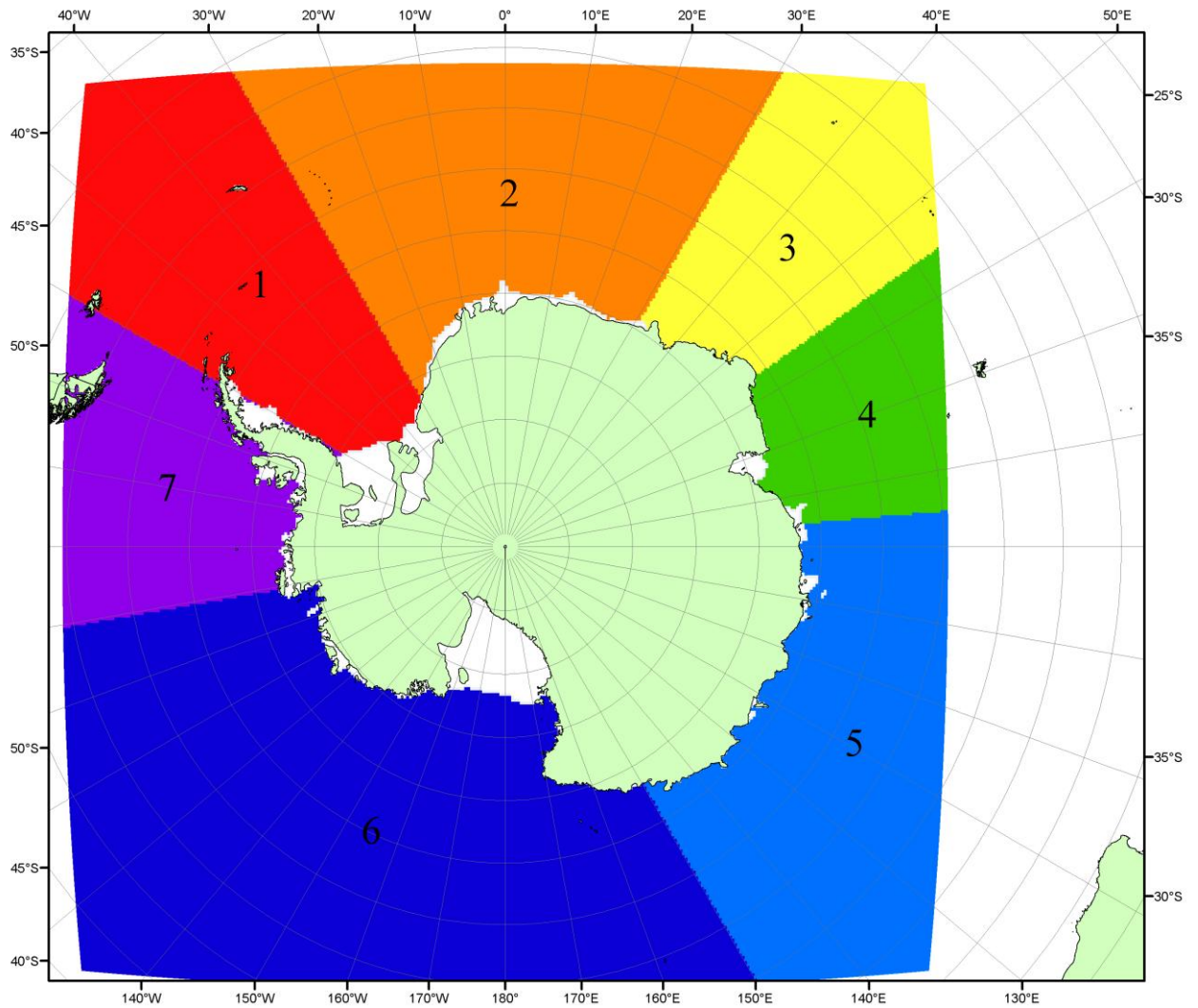


Рисунок П5 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

## 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](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.