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

24.11.2014 - 02.12.2014

Контактная информация:

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

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 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

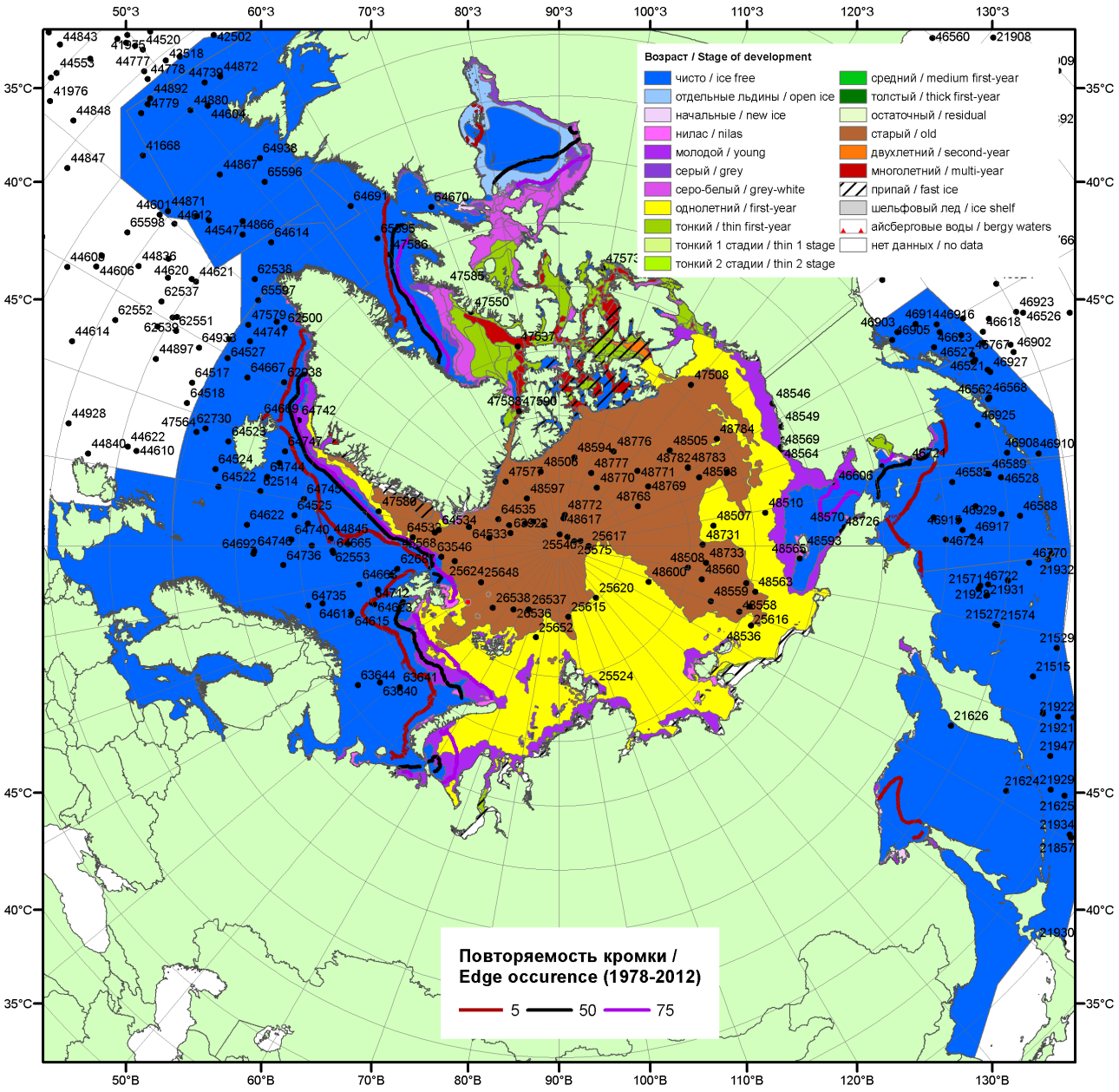


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 24.11.2014-02.12.2014 г. на основе ледового анализа ААНИИ (02.12)), Национального ледового центра США (Берингово море, 25.11), Канадской ледовой службы (24.11), положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 02.12.2014T1200+00 и повторяемость кромки за 26-30.11 за период 1978-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

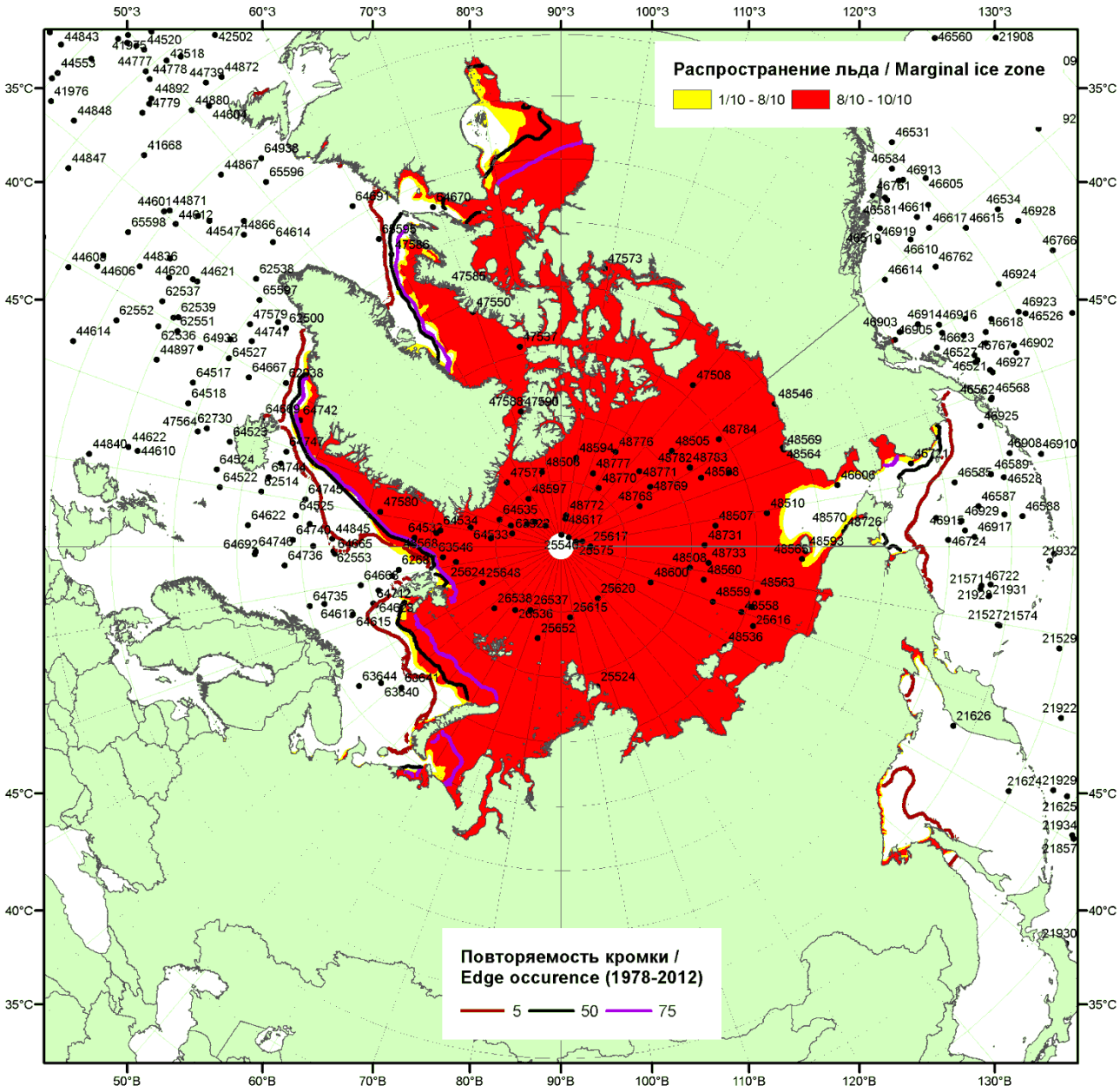


Рисунок 1б – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов СЛО за 01.12.2014 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 02.12.2014T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.12 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

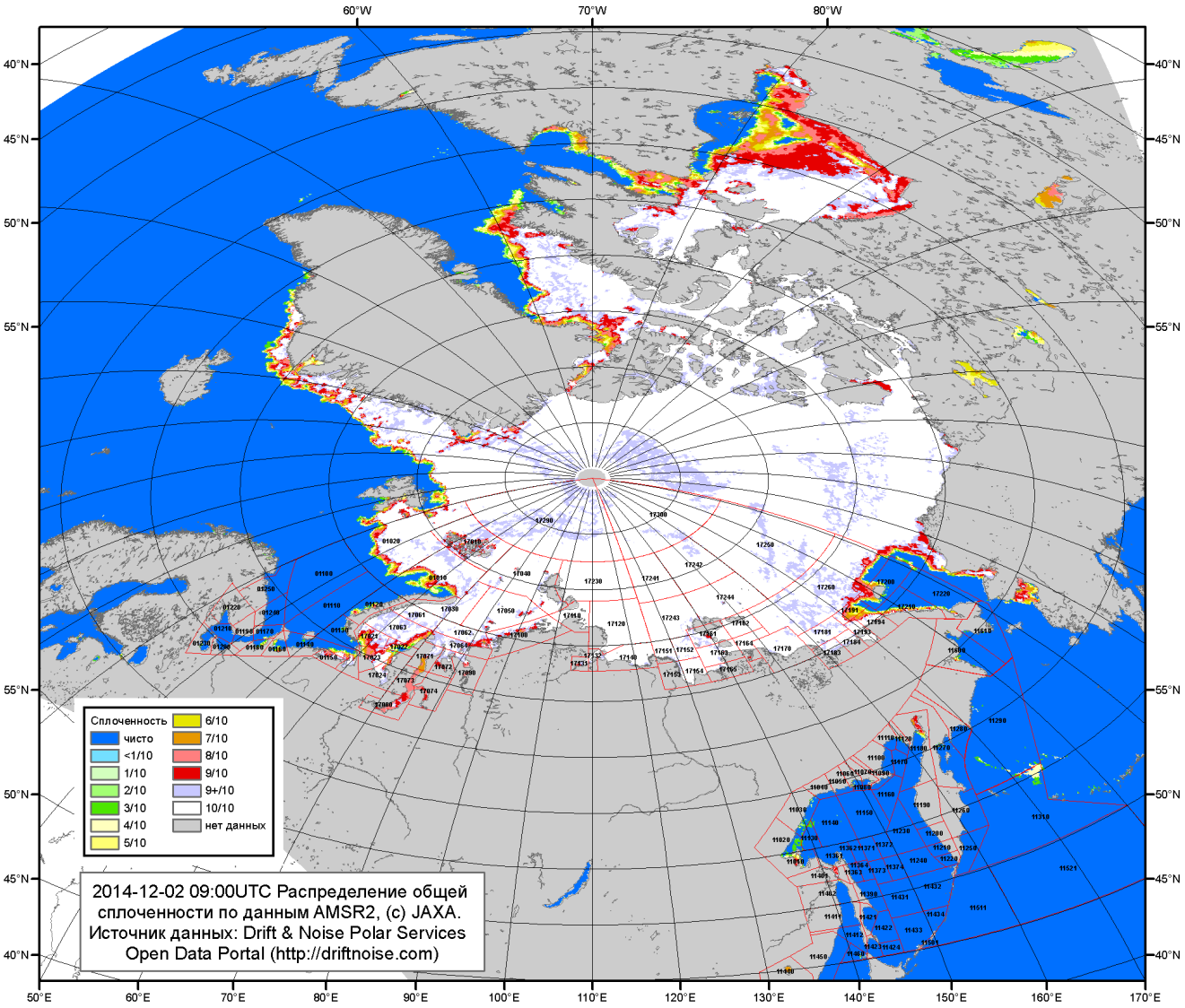


Рисунок 2а – Общая сплоченность морского льда СЛО и субарктических морей по данным AMSR2 на 02.12.2014 09:00UTC и границы районов ГМССБ МЕТЗОН XIII, XX и XXI.

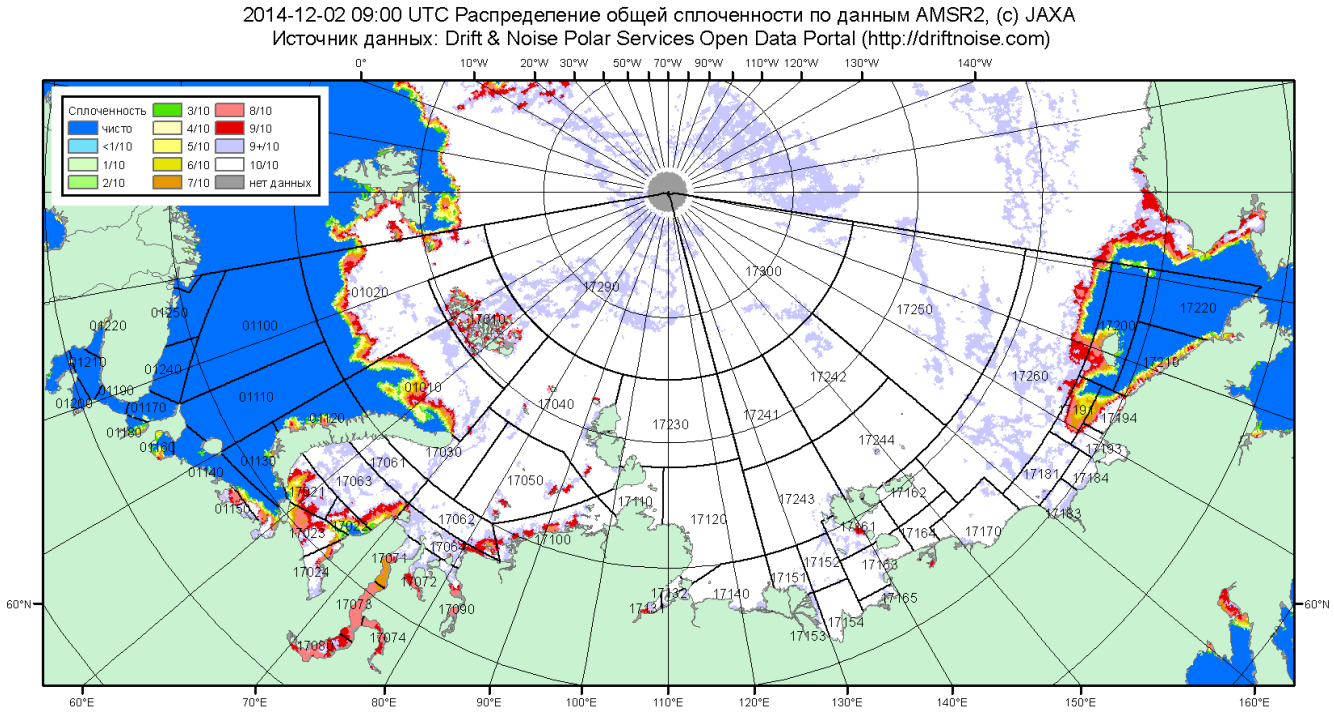


Рисунок 2б – Общая сплоченность морского льда морей СМП по данным AMSR2 на 02.12.2014 09:00UTC и границы районов ГМССБ МЕТЗОН XX и XXI.

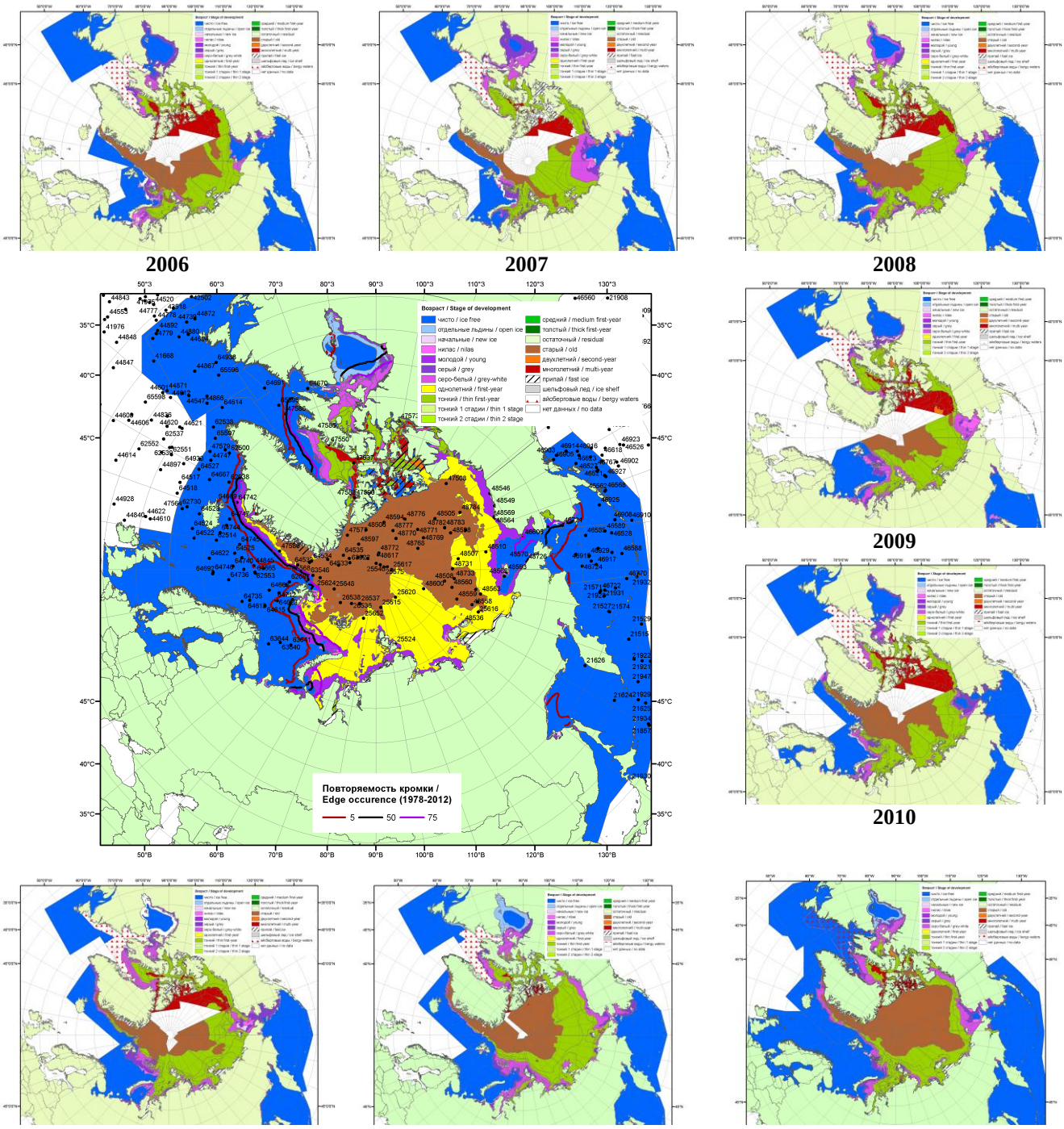


Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта СЛО за 24.11.2014 - 02.12.2014 г. и аналогичные периоды 2006-2013 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США.

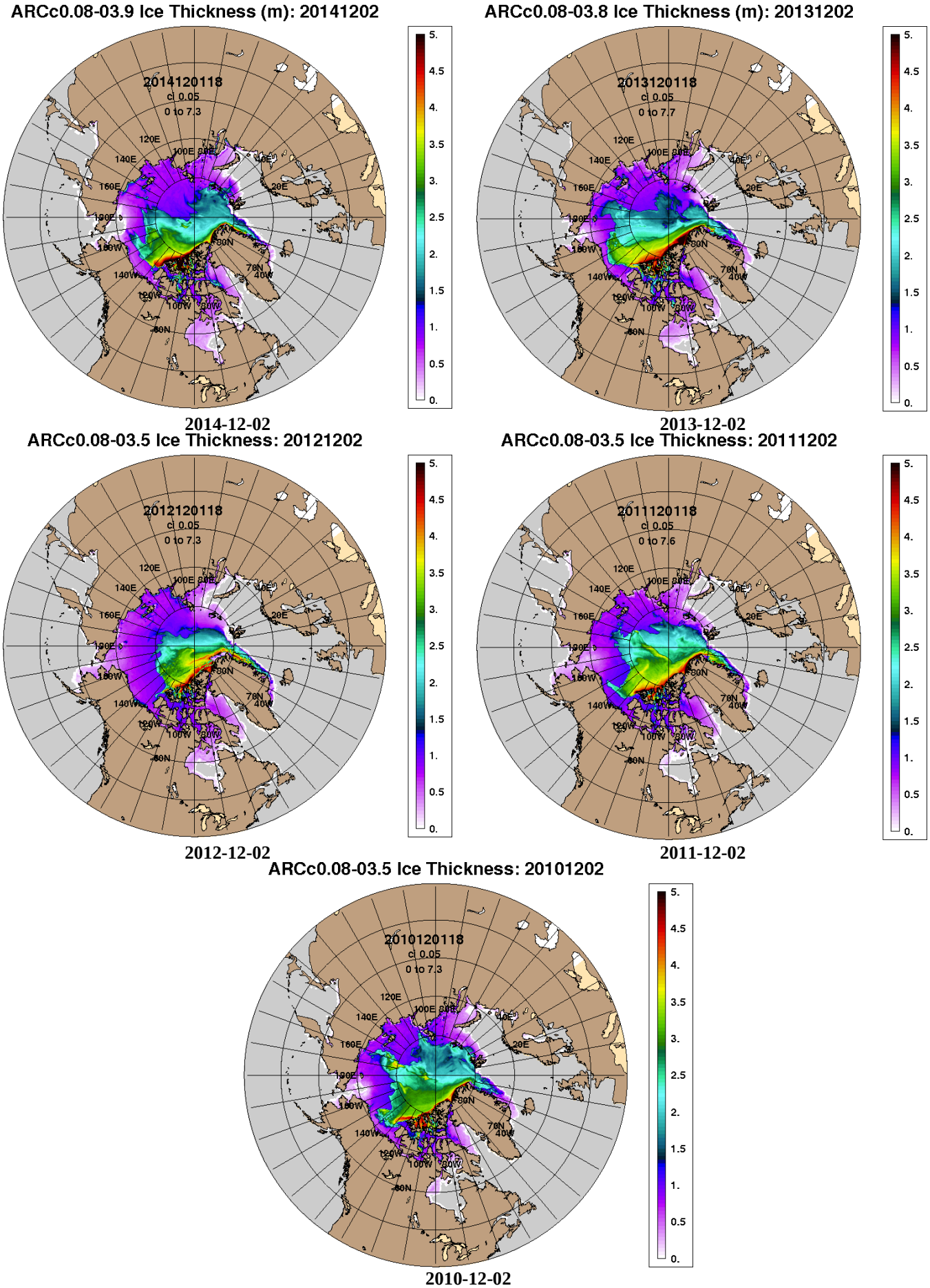


Рисунок 4 – Поля распределения средневзвешенной толщины льда на основе совместной модели морского льда – океана ACNFS (HYCOM/NCODA/CICE) 02 декабря 2014 - 2010 гг.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Северной полярной области за 24 – 30 ноября 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	526.0	22.3	64.5	439.2	86.9
тыс.кв.км/сут.	75.1	3.2	9.2	62.7	12.4

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^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	10144.2	285.0	449.8	336.7	834.1	184.8	191.6	-598.6
		2.9	4.6	3.4	9.0	1.9	1.9	-5.6
24-30.11	10895.5	25.5	550.5	217.2	488.5	37.7	146.8	-647.3
		0.2	5.3	2.0	4.7	0.3	1.4	-5.6

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	2765.0	642.5	303.4	496.4	947.0	473.2	370.8	11.0
		30.3	12.3	21.9	52.1	20.6	15.5	0.4
24-30.11	2905.8	464.2	62.4	386.2	787.6	397.4	294.6	-39.6
		19.0	2.2	15.3	37.2	15.8	11.3	-1.3

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	3123.3	-224.0	-169.3	-160.3	-270.2	-242.2	-175.5	-280.0
		-6.7	-5.1	-4.9	-8.0	-7.2	-5.3	-8.2
24-30.11	3204.2	-352.1	-184.2	-222.2	-261.4	-242.4	-197.7	-299.6
		-9.9	-5.4	-6.5	-7.5	-7.0	-5.8	-8.6

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	4255.9	-133.5	315.8	0.6	157.4	-46.1	-3.6	-329.6
		-3.0	8.0	0.0	3.8	-1.1	-0.1	-7.2
24-30.11	4785.5	-86.6	672.4	53.3	-37.7	-117.3	49.9	-308.1
		-1.8	16.3	1.1	-0.8	-2.4	1.1	-6.0

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	2499.3	66.9	-67.5	72.2	129.9	-132.6	-28.1	-238.8
		2.7	-2.6	3.0	5.5	-5.0	-1.1	-8.7
24-30.11	2665.7	-254.4	-106.6	-80.7	36.2	-168.9	-98.5	-229.7
		-8.7	-3.8	-2.9	1.4	-6.0	-3.6	-7.9

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-AMSR2, алгоритмы NASATEAM/BOOTSTRAP

Северная полярная область

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
24-30.11	10038.3 24.11.2006	12828.5 30.11.1978	11542.7	11582.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
24-30.11	2042.7 25.11.2012	3677.2 30.11.1988	2945.4	2970.8

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

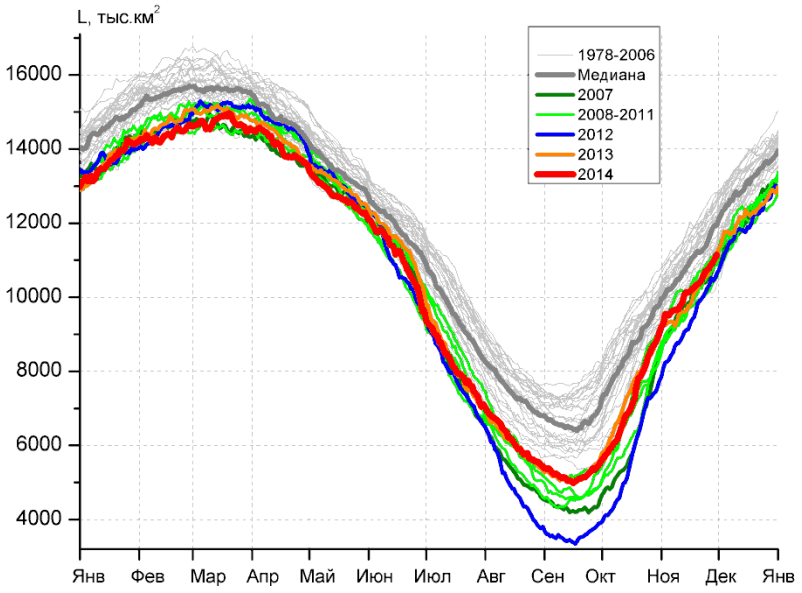
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
24-30.11	3192.7 29.11.2014	3777.8 30.11.1979	3503.8	3512.8

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

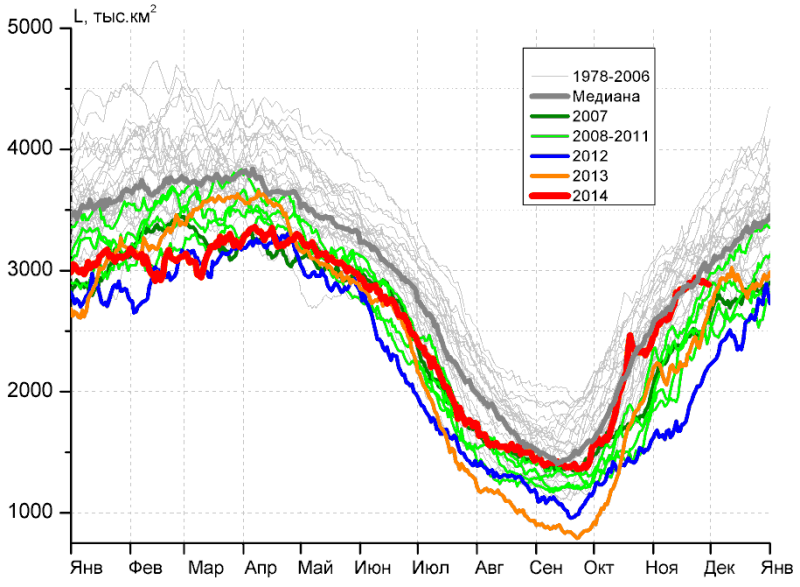
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
24-30.11	4057.1 25.11.2010	5963.7 27.11.1986	5093.6	5052.3

Моря СМП (моря Карское-Чукотское)

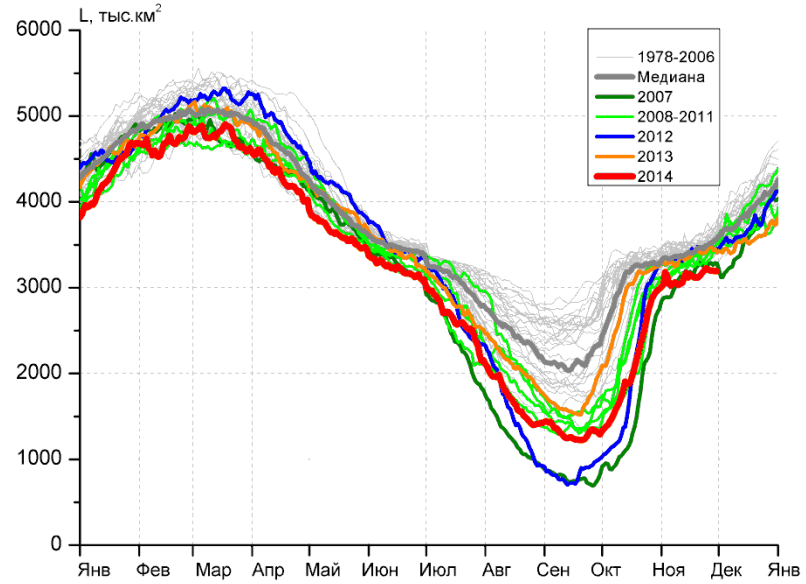
Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
24-30.11	2577.6 24.11.2012	3025.9 24.11.1980	2895.4	2939.0


L, тыс.км^2
1978-2006
Медиана
2007
2008-2011
2012
2013
2014
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

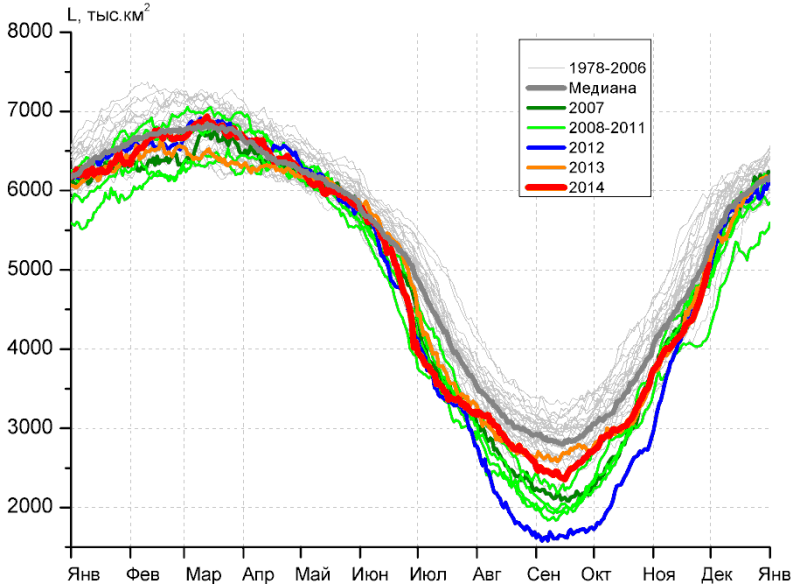
а)


L, тыс.км^2
1978-2006
Медиана
2007
2008-2011
2012
2013
2014
5000
4000
3000
2000
1000
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

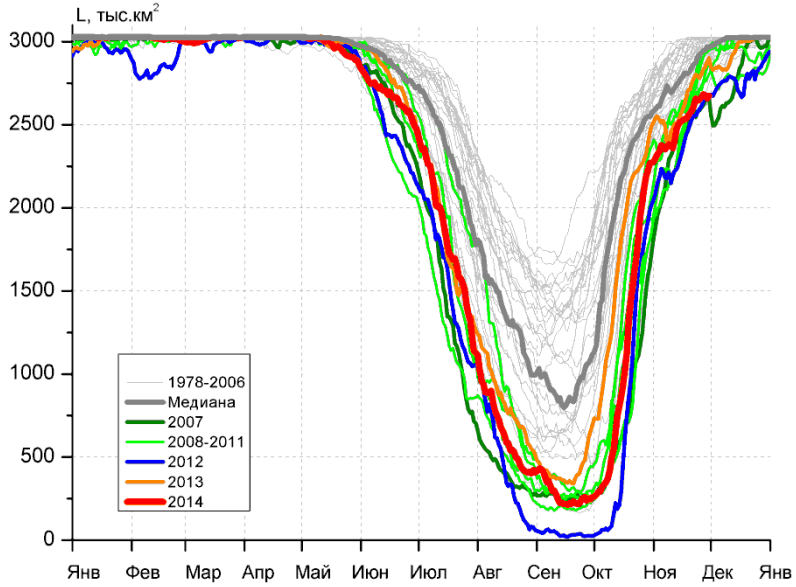
б)


L, тыс.км^2
1978-2006
Медиана
2007
2008-2011
2012
2013
2014
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

в)

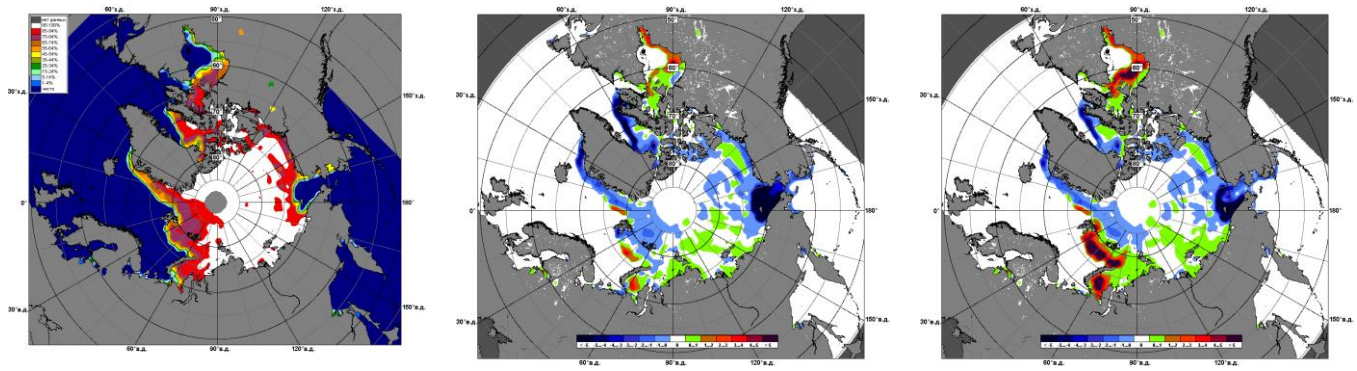

L, тыс.км^2
1978-2006
Медиана
2007
2008-2011
2012
2013
2014
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
Янв Фев Мар Апр Май Июн Июл Авг Сен Окт Ноя Дек Янв

г)

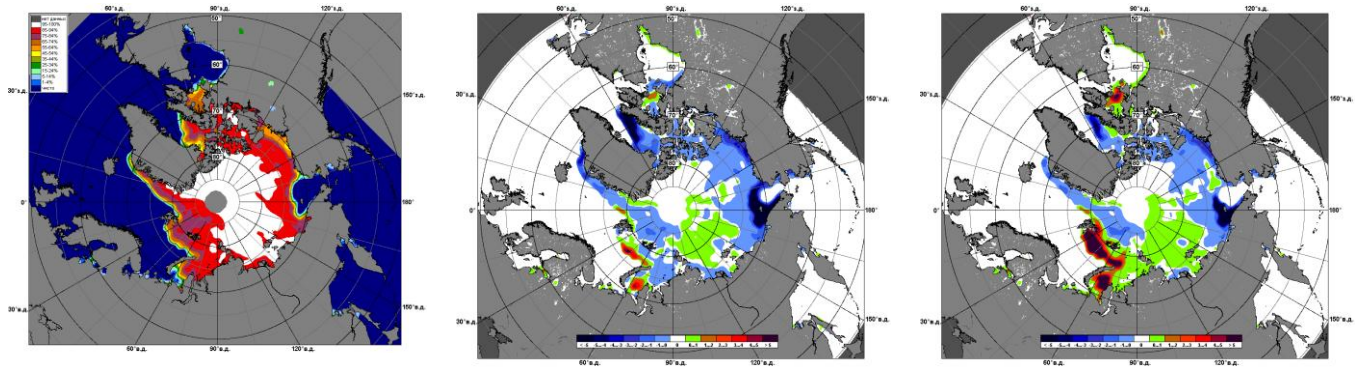


д)

Рисунок 5 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период 26.10.1978 - 30.11.2014 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).



24.11 – 30.11



01.11 – 30.11

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

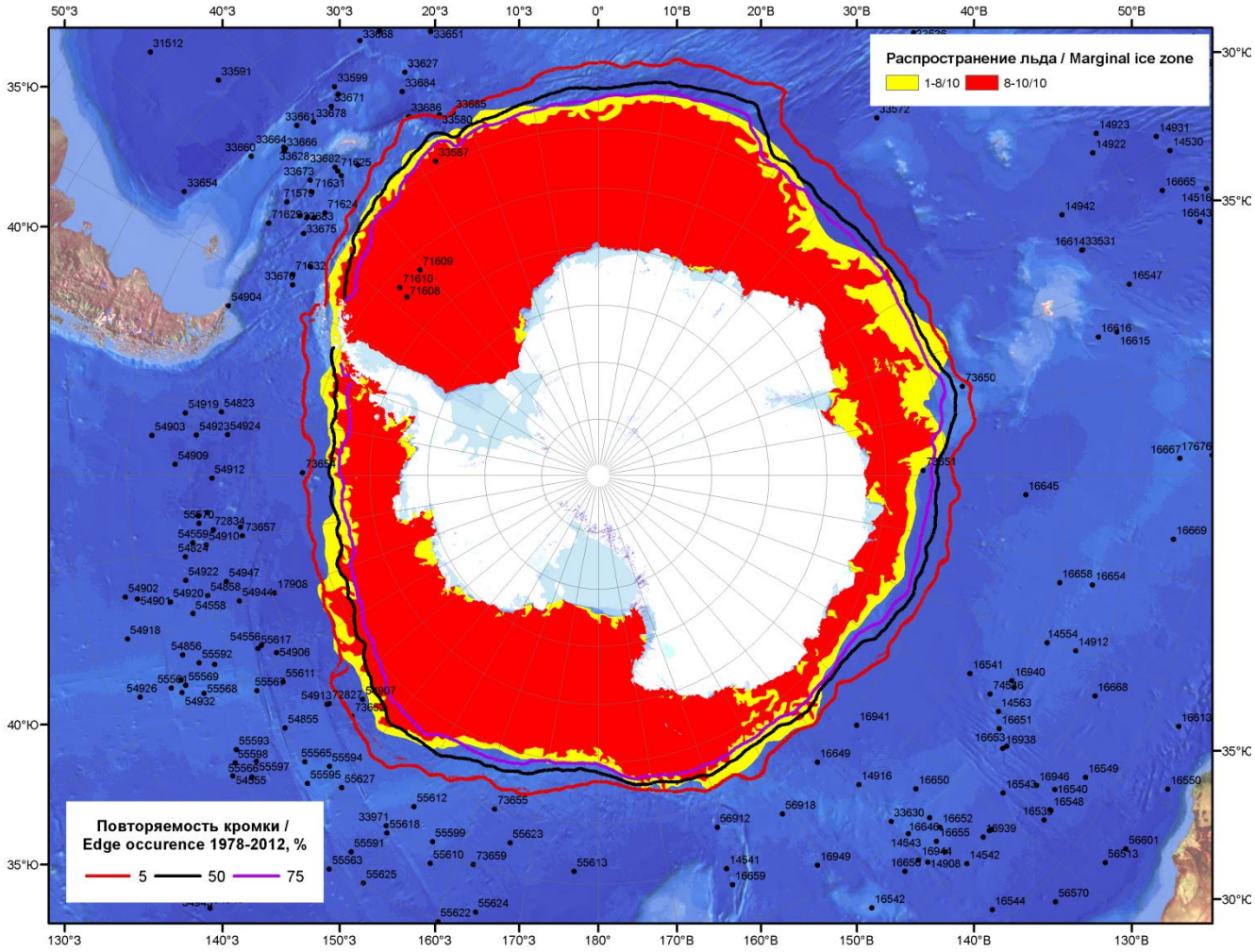


Рисунок 7а – Положение кромки льда и зон разреженных (<8/10) и сплоченных (≥8/10) льдов Южного океана за 01.12.2014 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США, положение метеорологический дрейфующих буев IABP и Argos на 02.12.2014T1200+00 и повторяемость кромки за 01-05.12 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

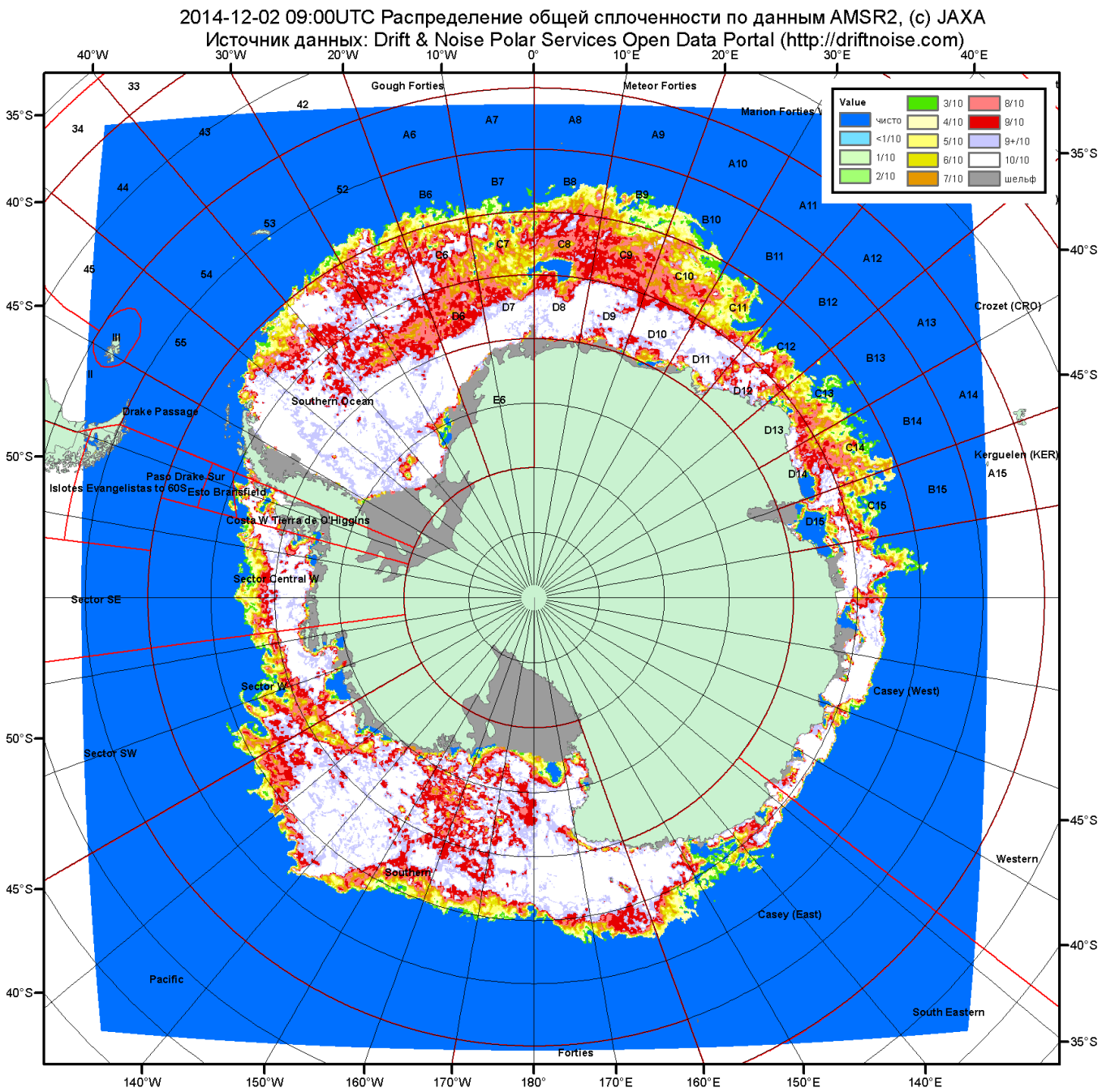


Рисунок 7б – Общая сплоченность морского льда Южного океана по данным AMSR2 на 02.12.2014 09:00UTC и границы районов ГМССБ МЕТЗОН VI, VII, X, XIV и XV.

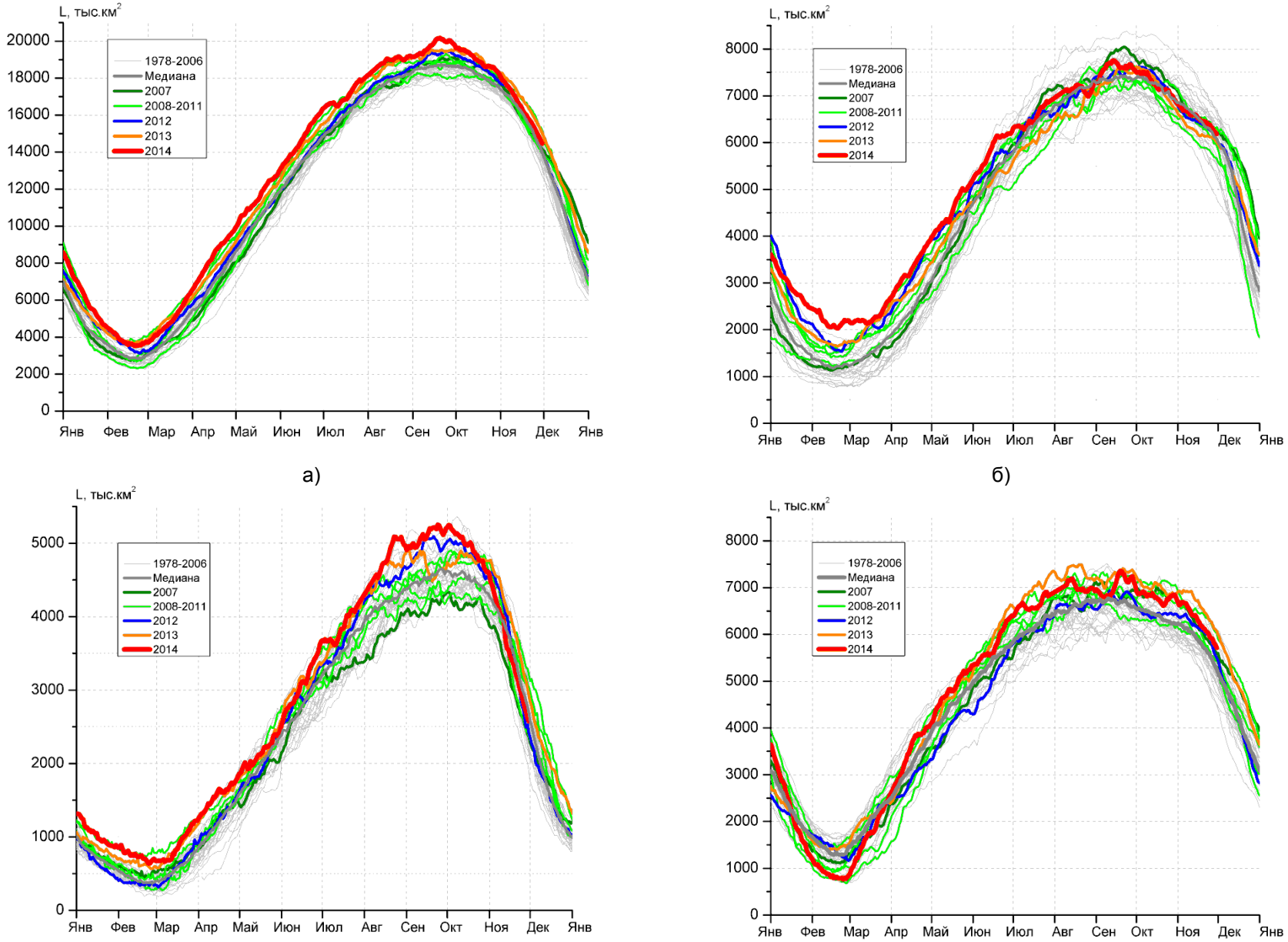


Рисунок 8 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости Южного Океана и меридиональных секторов за период 26.10.1978 – 30.11.2014 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

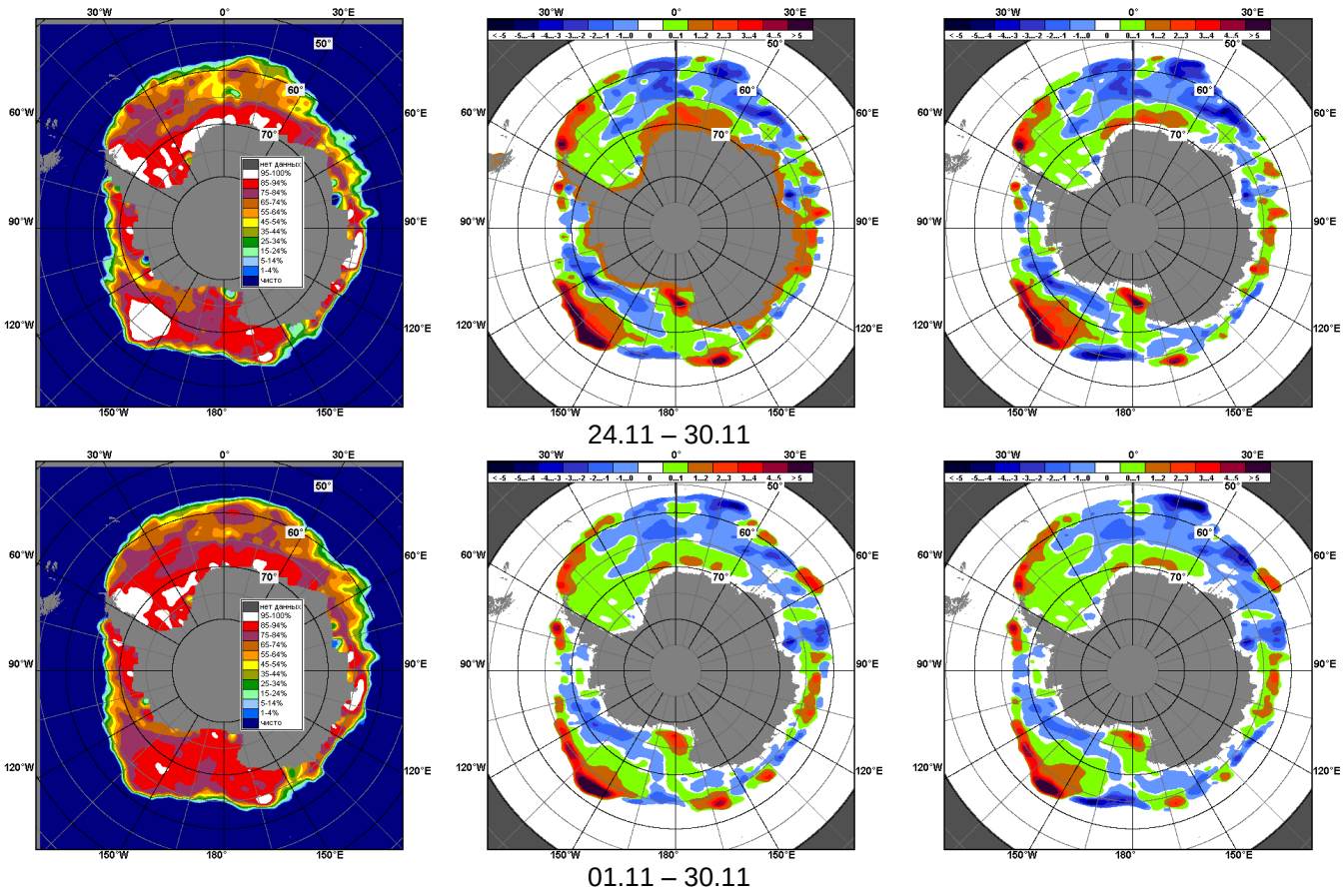


Рисунок 9 – Медианные распределения общей сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же месяц за периоды 1978-2014 (центр) и 2004-2014 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

Таблица 4 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для морей Южного океана за 24 – 30 ноября 2014 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Индоокеанский сектор	Тихоокеанский сектор
Разность	-926.0	-165.0	-485.2	-275.8
тыс.кв.км/ сут.	-132.3	-23.6	-69.3	-39.4

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^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	16379.0	516.1	-396.0	616.5	142.4	-485.4	105.3	401.6
		3.3	-2.4	3.9	0.9	-2.9	0.6	2.5
24-30.11	14926.1	543.4	-724.1	618.8	363.9	-545.2	162.8	481.3
		3.8	-4.6	4.3	2.5	-3.5	1.1	3.3

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	6527.1	502.8	127.9	83.7	95.0	268.0	25.9	10.9
		8.3	2.0	1.3	1.5	4.3	0.4	0.2
24-30.11	6293.0	547.6	225.7	-21.6	107.5	204.4	70.5	132.7
		9.5	3.7	-0.3	1.7	3.4	1.1	2.2

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	3562.4	-136.3	-384.3	93.4	-124.8	-413.5	-132.0	-20.0
		-3.7	-9.7	2.7	-3.4	-10.4	-3.6	-0.6
24-30.11	2768.7	-457.0	-645.6	245.8	138.1	-415.9	-180.7	-70.8
		-14.2	-18.9	9.7	5.3	-13.1	-6.1	-2.5

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%						
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг
01-30.11	6289.5	149.7	-139.7	439.5	177.2	-339.9	211.9	410.8
		2.4	-2.2	7.5	2.9	-5.1	3.5	7.0
24-30.11	5864.4	452.8	-304.3	394.5	140.4	-333.8	275.0	420.0
		8.4	-4.9	7.2	2.5	-5.4	4.9	7.7

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
17-23.11	13998.1 23.11.1986	16766.7 17.11.2013	15546.4	15559.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	5208.2 23.11.1990	7309.3 17.11.1988	6403.5	6417.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	2378.7 23.11.2002	4228.0 17.11.1984	3359.8	3385.4

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.	Медиана
17-23.11	4940.1 23.11.1997	6637.0 17.11.2013	5783.1	5721.7

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.

24-30.11

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							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	10895.5	25.5	550.5	217.2	488.5	37.7	146.8	-647.3	10038.3	12828.5	11542.7	11582.8
		0.2	5.3	2.0	4.7	0.3	1.4	-5.6	24.11.2006	30.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	2905.8	464.2	62.4	386.2	787.6	397.4	294.6	-39.6	2042.7	3677.2	2945.4	2970.8
		19.0	2.2	15.3	37.2	15.8	11.3	-1.3	25.11.2012	30.11.1988		
Гренландское море	560.7	-18.9	-2.9	-38.6	20.0	-64.0	-26.1	-84.5	474.3	936.1	645.2	622.5
		-3.3	-0.5	-6.4	3.7	-10.2	-4.4	-13.1	26.11.2002	30.11.1988		
Баренцево море	481.4	337.0	52.2	242.1	353.2	310.3	187.3	3.4	67.8	798.9	478.0	520.1
		233.4	12.2	101.2	275.5	181.3	63.7	0.7	24.11.2012	27.11.1978		
Карское море	816.3	74.8	21.8	187.1	373.3	99.9	103.3	38.7	390.9	839.2	777.7	807.1
		10.1	2.7	29.7	84.2	13.9	14.5	5.0	24.11.2012	24.11.1979		
Сектор 95°E-170°W	3204.2	-352.1	-184.2	-222.2	-261.4	-242.4	-197.7	-299.6	3192.7	3777.8	3503.8	3512.8
		-9.9	-5.4	-6.5	-7.5	-7.0	-5.8	-8.6	29.11.2014	30.11.1979		
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	27.11.1992	24.11.1978		
Восточно-Сибирское море	891.0	-24.1	-24.1	-24.1	-24.1	-24.1	-21.7	-23.4	883.1	915.1	914.4	915.1
		-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	-2.4	-2.6	30.11.2014	24.11.1978		
Чукотское море	284.1	-305.0	-104.3	-243.7	-312.9	-244.6	-180.1	-244.9	271.3	597.3	529.0	579.0
		-51.8	-26.9	-46.2	-52.4	-46.3	-38.8	-46.3	24.11.2014	24.11.1980		
Берингово море	48.2	-236.5	-0.8	-163.4	-166.6	-41.6	-100.9	-126.8	22.4	405.1	175.0	161.6
		-83.1	-1.6	-77.2	-77.5	-46.3	-67.7	-72.4	25.11.2010	30.11.1988		
Сектор 170°W-45°W	4785.5	-86.6	672.4	53.3	-37.7	-117.3	49.9	-308.1	4057.1	5963.7	5093.6	5052.3
		-1.8	16.3	1.1	-0.8	-2.4	1.1	-6.0	25.11.2010	27.11.1986		
Море Бофорта	486.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	459.0	486.6	486.4	486.6
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	27.11.2007	24.11.1978		
Гудзонов залив	478.7	364.4	404.5	341.9	215.4	94.6	223.7	62.5	38.2	839.0	416.2	380.1
		318.6	544.6	249.8	81.8	24.6	87.7	15.0	26.11.2010	29.11.1986		
Море Лабрадор	1.7	-11.3	-8.3	0.8	-0.6	-0.5	-4.1	-10.5	0.0	54.3	12.2	8.4
		-87.1	-83.1	84.4	-27.6	-21.3	-70.6	-86.2	24.11.2011	30.11.1978		
Дейвисов пролив	99.3	-126.2	28.9	-73.6	-53.1	-92.6	-56.9	-128.3	45.7	450.7	227.6	232.0
		-56.0	41.1	-42.5	-34.8	-48.2	-36.4	-56.4	24.11.2006	30.11.1983		
Канадский архипелаг	1047.5	30.2	195.6	64.4	30.9	3.1	48.6	-10.9	843.6	1190.1	1058.4	1037.1
		3.0	23.0	6.6	3.0	0.3	4.9	-1.0	25.11.2010	24.11.1978		

01-30.11

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							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	10144.2	285.0	449.8	336.7	834.1	184.8	191.6	-598.6	7857.8	12828.5	10742.8	10744.2
		2.9	4.6	3.4	9.0	1.9	1.9	-5.6	01.11.2012	30.11.1978		
Сектор 45°W-95°E	2765.0	642.5	303.4	496.4	947.0	473.2	370.8	11.0	1606.0	3677.2	2754.0	2798.0
		30.3	12.3	21.9	52.1	20.6	15.5	0.4	07.11.2012	30.11.1988		
Гренландское море	522.1	-16.6	14.8	-9.9	-19.8	-39.4	-17.1	-65.0	391.0	936.1	587.1	576.3
		-3.1	2.9	-1.9	-3.7	-7.0	-3.2	-11.1	01.11.2004	30.11.1988		
Баренцево море	434.3	332.7	167.5	271.0	386.8	338.5	207.0	29.0	3.7	798.9	405.3	430.8
		327.3	62.8	165.9	813.8	353.2	91.0	7.2	01.11.2012	27.11.1978		
Карское море	759.8	242.8	110.8	211.5	465.4	105.8	136.5	30.2	153.4	839.2	729.6	761.8
		47.0	17.1	38.6	158.0	16.2	21.9	4.1	10.11.2012	01.11.1998		
Сектор 95°E-170°W	3123.3	-224.0	-169.3	-160.3	-270.2	-242.2	-175.5	-280.0	2840.9	3777.8	3403.3	3408.2
		-6.7	-5.1	-4.9	-8.0	-7.2	-5.3	-8.2	01.11.2007	30.11.1979		
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	01.11.1978		
Восточно-Сибирское море	844.6	-60.0	-65.9	-66.7	-70.5	-70.5	-56.0	-66.0	707.7	915.1	910.7	915.1
		-6.6	-7.2	-7.3	-7.7	-7.7	-6.2	-7.3	01.11.2007	01.11.1979		
Чукотское море	220.6	-115.9	-112.4	-72.6	-265.0	-167.9	-108.6	-203.0	26.7	597.3	423.6	440.9
		-34.5	-33.8	-24.8	-54.6	-43.2	-33.0	-47.9	02.11.2007	03.11.1983		
Берингово море	25.8	-99.1	-7.1	-64.0	-92.5	-14.9	-50.4	-75.7	3.0	405.1	101.5	82.7
		-79.3	-21.5	-71.3	-78.2	-36.6	-66.1	-74.6	01.11.2011	30.11.1988		
Сектор 170°W-45°W	4255.9	-133.5	315.8	0.6	157.4	-46.1	-3.6	-329.6	2955.4	5963.7	4585.4	4543.7
		-3.0	8.0	0.0	3.8	-1.1	-0.1	-7.2	01.11.2012	27.11.1986		
Море Бофорта	486.2	-0.1	19.3	0.3	75.4	3.9	9.3	4.6	123.0	486.6	481.6	486.6
		0.0	4.1	0.1	18.3	0.8	1.9	1.0	01.11.2012	01.11.1978		
Гудзонов залив	183.5	122.9	147.6	122.3	79.7	25.9	76.7	-28.5	5.4	839.0	212.0	133.0
		202.5	411.2	199.6	76.7	16.4	71.8	-13.4	11.11.1994	23.11.1986		
Море Лабрадор	1.9	-7.1	-6.4	0.4	-0.2	-0.3	-4.3	-9.6	0.0	62.2	11.5	9.4
		-78.8	-77.0	27.5	-11.3	-13.1	-69.3	-83.5	01.11.2011	23.11.1986		
Дейвисов пролив	41.6	-84.9	0.9	-63.7	-17.1	-42.6	-43.6	-100.5	3.6	450.7	142.1	129.9
		-67.1	2.2	-60.5	-29.2	-50.6	-51.2	-70.7	01.11.2003	30.11.1983		
Канадский архипелаг	976.4	0.7	163.1	64.6	82.1	20.7	43.2	-12.5	671.8	1190.1	988.9	1003.4
		0.1	20.1	7.1	9.2	2.2	4.6	-1.3	01.11.2010	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.

24-30.11

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							1978-2014гг			
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	14926.1	543.4	-724.1	618.8	363.9	-545.2	162.8	481.3	12703.3	16145.0	14444.8	14463.8
		3.8	-4.6	4.3	2.5	-3.5	1.1	3.3	30.11.1986	24.11.2010		
Атлантический сектор	6293.0	547.6	225.7	-21.6	107.5	204.4	70.5	132.7	4797.4	6941.7	6160.3	6193.3
		9.5	3.7	-0.3	1.7	3.4	1.1	2.2	30.11.1990	24.11.1988		
Западная часть моря Уэдделла	2198.7	146.1	557.9	180.6	-48.9	45.9	139.4	105.9	1491.7	2603.3	2092.9	2091.8
		7.1	34.0	8.9	-2.2	2.1	6.8	5.1	30.11.2001	26.11.1997		
Восточная часть моря Уэдделла	4094.2	401.5	-332.2	-202.1	156.4	158.6	-69.0	26.8	2743.3	4706.9	4067.4	4085.2
		10.9	-7.5	-4.7	4.0	4.0	-1.7	0.7	30.11.1990	24.11.2002		
Индоокеанский сектор	2768.7	-457.0	-645.6	245.8	138.1	-415.9	-180.7	-70.8	1880.9	3678.9	2839.5	2865.8
		-14.2	-18.9	9.7	5.3	-13.1	-6.1	-2.5	30.11.1986	24.11.1984		
Море Космонавтов	899.0	-273.7	-445.2	170.3	92.9	-84.3	-122.0	-33.6	489.1	1377.4	932.6	940.2
		-23.3	-33.1	23.4	11.5	-8.6	-11.9	-3.6	30.11.1996	24.11.2010		
Море Содружества	868.1	-79.8	-154.3	257.6	-10.5	61.7	2.5	6.0	475.0	1270.3	862.1	877.0
		-8.4	-15.1	42.2	-1.2	7.7	0.3	0.7	30.11.1986	24.11.1985		
Море Моусона	1001.6	-103.4	-46.0	-182.0	55.8	-393.3	-61.2	-43.1	713.3	1524.3	1044.8	1016.9
		-9.4	-4.4	-15.4	5.9	-28.2	-5.8	-4.1	30.11.1991	24.11.1982		
Тихоокеанский сектор	5864.4	452.8	-304.3	394.5	140.4	-333.8	275.0	420.0	4475.3	6351.0	5444.5	5426.8
		8.4	-4.9	7.2	2.5	-5.4	4.9	7.7	30.11.1979	24.11.2010		
Море Росса	5112.0	657.8	-295.4	242.9	381.5	-37.1	244.7	382.7	3636.5	5696.3	4729.3	4728.2
		14.8	-5.5	5.0	8.1	-0.7	5.0	8.1	30.11.1979	24.11.1998		
Море Беллинсгаузена	752.5	-205.1	-8.9	151.6	-241.1	-296.8	30.3	37.3	346.6	1264.1	715.2	669.6
		-21.4	-1.2	25.2	-24.3	-28.3	4.2	5.2	29.11.2008	24.11.1986		

01-30.11

Регион	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс км^2/%							1978-2014гг			
		2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2004-2014гг	1978-2014гг	Минимум дата	Максимум дата	Среднее	Медиана
Южный Океан	16379.0	516.1	-396.0	616.5	142.4	-485.4	105.3	401.6	12703.3 30.11.1986	18282.0 01.11.2013	15977.4	16148.6
		3.3	-2.4	3.9	0.9	-2.9	0.6	2.5				
Атлантический сектор	6527.1	502.8	127.9	83.7	95.0	268.0	25.9	10.9	4797.4 30.11.1990	7832.9 01.11.1988	6516.2	6530.5
		8.3	2.0	1.3	1.5	4.3	0.4	0.2				
Западная часть моря Уэдделла	2238.0	156.7	477.3	173.7	-27.8	48.6	137.8	89.7	1491.7 30.11.2001	2707.7 03.11.1980	2148.4	2165.3
		7.5	27.1	8.4	-1.2	2.2	6.6	4.2				
Восточная часть моря Уэдделла	4289.1	346.1	-349.4	-90.1	122.9	219.5	-111.9	-78.8	2743.3 30.11.1990	5423.6 02.11.1988	4367.8	4390.3
		8.8	-7.5	-2.1	2.9	5.4	-2.5	-1.8				
Индоокеанский сектор	3562.4	-136.3	-384.3	93.4	-124.8	-413.5	-132.0	-20.0	1880.9 30.11.1986	4825.1 02.11.1993	3582.4	3659.9
		-3.7	-9.7	2.7	-3.4	-10.4	-3.6	-0.6				
Море Космонавтов	1136.6	-73.5	-264.7	127.7	59.3	-66.7	-59.9	34.3	489.1 30.11.1996	1527.9 01.11.2004	1102.3	1115.6
		-6.1	-18.9	12.7	5.5	-5.5	-5.0	3.1				
Море Содружества	1202.6	7.5	-78.8	273.2	-80.7	10.2	28.4	46.6	475.0 30.11.1986	1674.8 01.11.2014	1155.9	1194.3
		0.6	-6.1	29.4	-6.3	0.9	2.4	4.0				
Море Моусона	1223.2	-70.4	-40.8	-307.5	-103.4	-357.0	-100.6	-101.0	713.3 30.11.1991	2207.4 01.11.1978	1324.2	1296.8
		-5.4	-3.2	-20.1	-7.8	-22.6	-7.6	-7.6				
Тихоокеанский сектор	6289.5	149.7	-139.7	439.5	177.2	-339.9	211.9	410.8	4475.3 30.11.1979	6944.6 05.11.2013	5878.7	5877.1
		2.4	-2.2	7.5	2.9	-5.1	3.5	7.0				
Море Росса	5453.4	455.5	-213.0	271.6	365.2	-34.0	179.3	375.2	3636.5 30.11.1979	5973.0 01.11.2007	5078.2	5067.4
		9.1	-3.8	5.2	7.2	-0.6	3.4	7.4				
Море Беллинсгаузена	836.1	-305.8	73.3	167.9	-188.0	-305.9	32.6	35.6	346.6 29.11.2008	1323.5 01.11.1994	800.5	768.9
		-26.8	9.6	25.1	-18.4	-26.8	4.1	4.5				

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

24-30.11

Регион	Сев. полярная область	Сектор 45°W-95°E	Гренландское море	Баренцево море
Разность	526.0	22.3	15.2	-9.6
тыс.кв.км/сут.	75.1	3.2	2.2	-1.4

24-30.11

Регион	Карское море	Сектор 95°E-170°W	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море
Разность	15.3	64.5	0.0	14.5
тыс.кв.км/сут.	2.2	9.2	0.0	2.1

24-30.11

Регион	Чукотское море	Берингово море	Сектор 170°W-45°W	Море Бофорта
Разность	57.0	33.2	439.2	0.0
тыс.кв.км/сут.	8.1	4.7	62.7	0.0

24-30.11

Регион	Гудзонов залив	Море Лабрадор	Дейвисов пролив	Канадский архипелаг
Разность	274.5	-0.4	49.0	40.2
тыс.кв.км/сут.	39.2	-0.1	7.0	5.7

24-30.11

Регион	Южный Океан	Атлантический сектор	Западная часть моря Уэдделла	Восточная часть моря Уэдделла
Разность	-926.0	-165.0	-15.6	-149.4
тыс.кв.км/сут.	-132.3	-23.6	-2.2	-21.3

24-30.11

Регион	Индоокеанский сектор	Море Космонавтов	Море Содружества	Море Моусона
Разность	-485.2	-195.1	-143.2	-146.9
тыс.кв.км/сут.	-69.3	-27.9	-20.5	-21.0

24-30.11

Регион	Тихоокеанский сектор	Море Росса	Море Беллинсгаузена	
Разность	-275.8	-202.6	-73.2	
тыс.кв.км/сут.	-39.4	-28.9	-10.5	

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/.

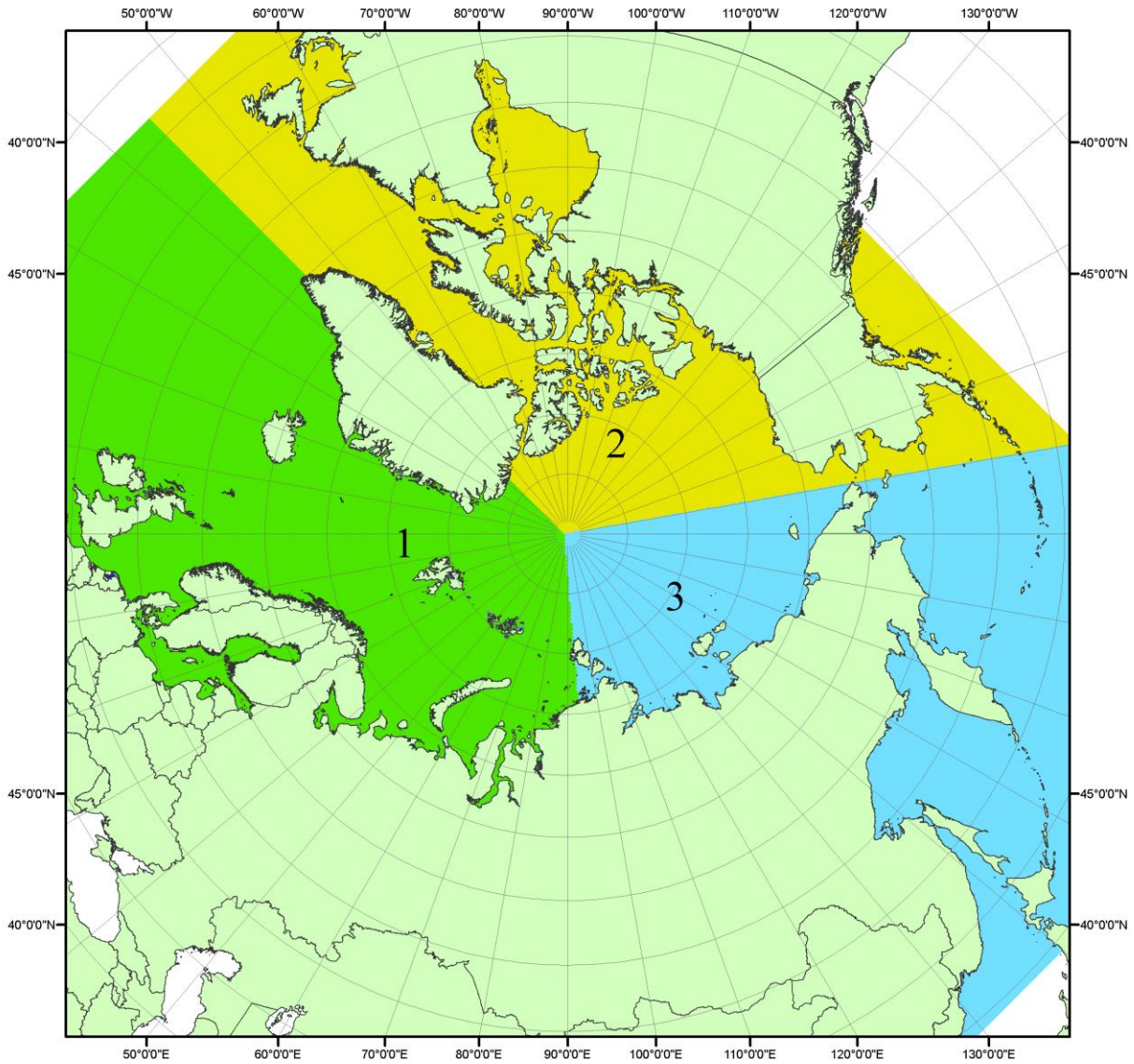


Рисунок П1 – Секторальное деление северной полярной области. 1 - Сектор 45°W-95°E (Гренландское - Карское моря); 2 - Сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика); 3 - Сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых - Чукотское, Берингово, Охотское, Японское)

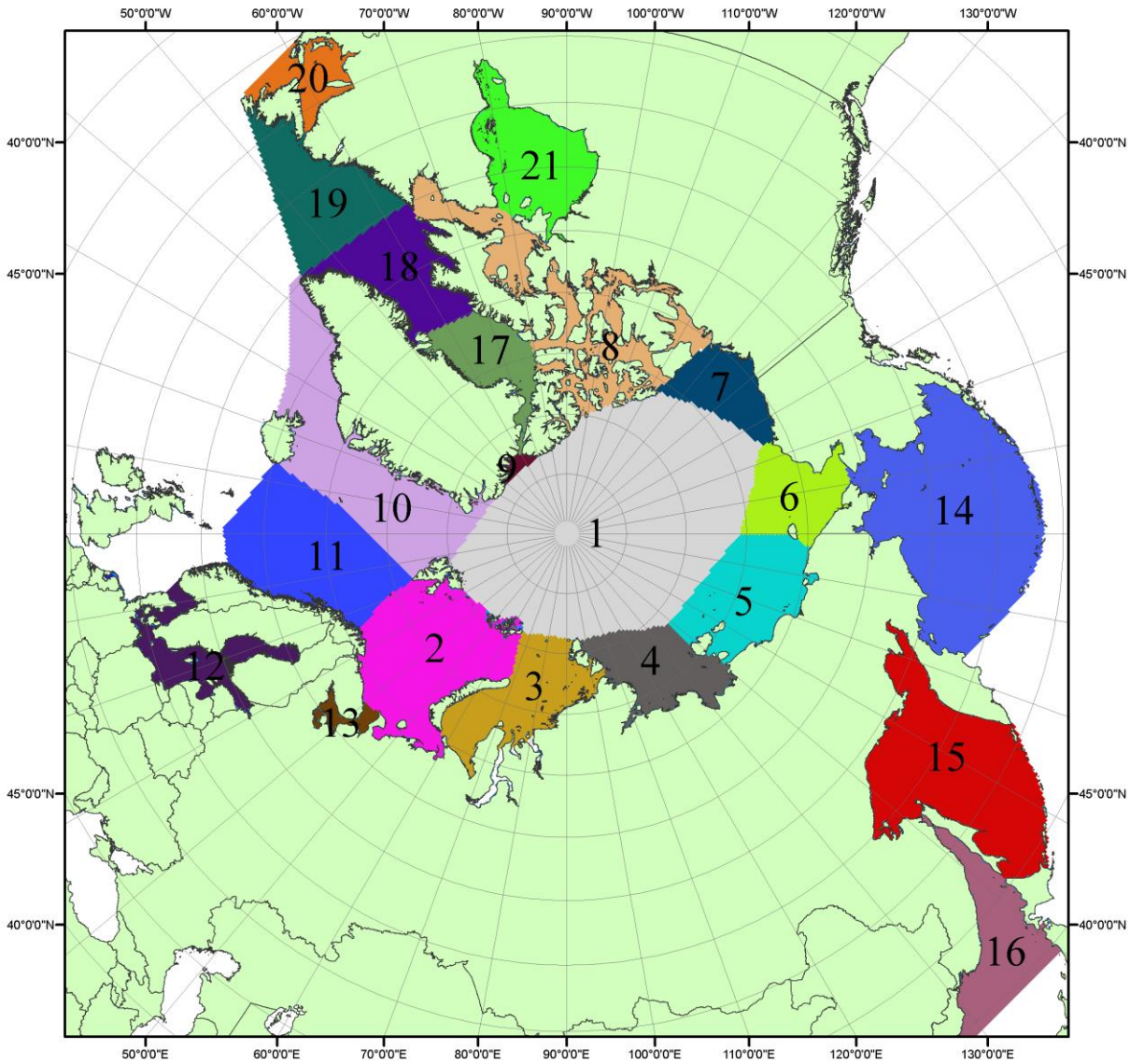


Рисунок П2 – Моря северной полярной области. 1 – Арктический бассейн; 2- Баренцево море; 3 – Карское море; 4 – море Лаптевых; 5 - Восточно-Сибирское море; 6 – Чукотское море; 7 – море Бофорта; 8 – Канадский архипелаг; 9 – море Линкольна; 10 – Гренландское море; 11 – Норвежское море; 12 – Балтийское море;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

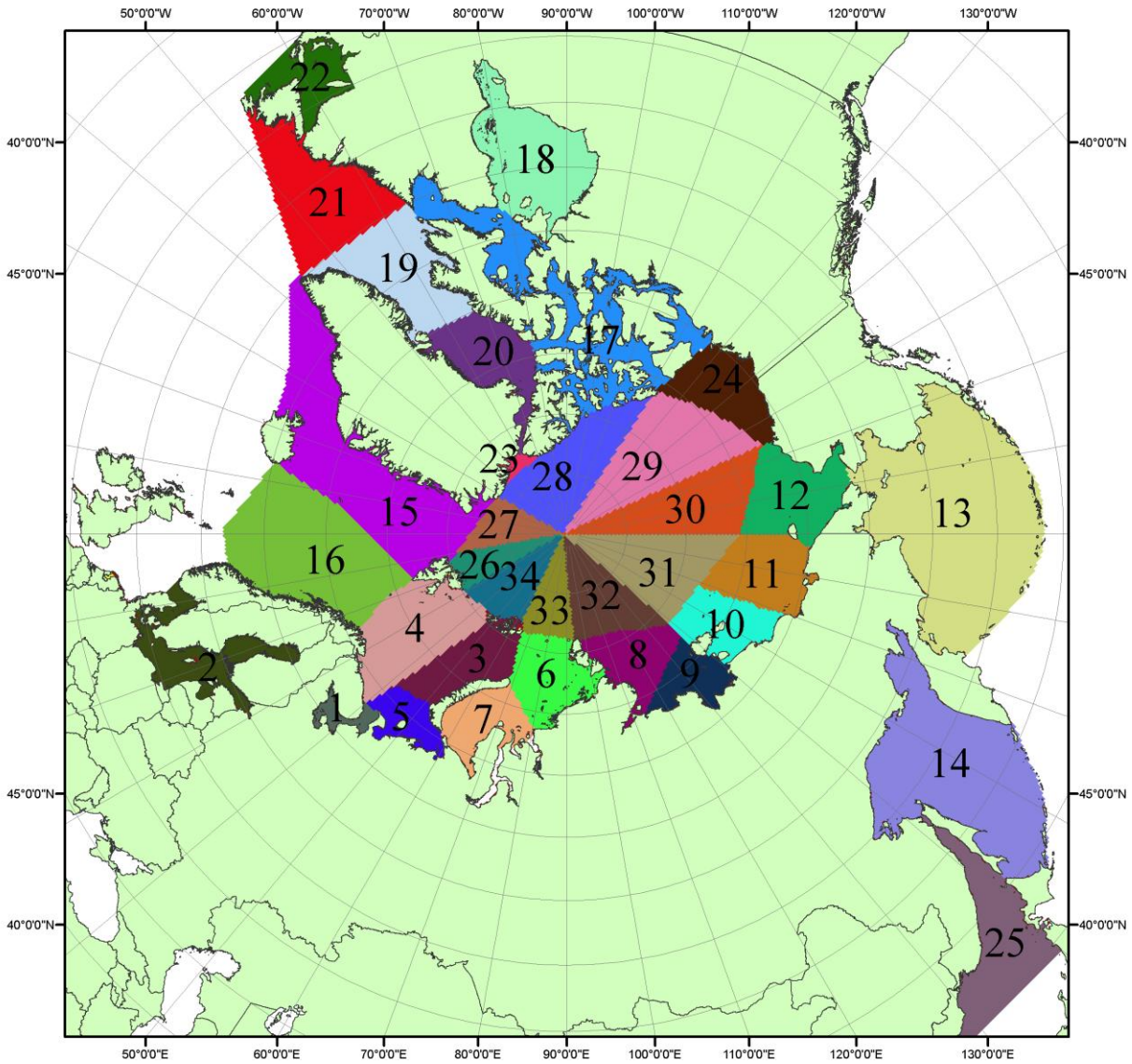


Рисунок П3 – Сектора и моря северной полярной области. 1 - Белое море; 2- Балтийское море; 3 – Баренцево море (СВ); 4 – Баренцево море (З); 5 - Баренцево море (ЮВ); 6 – Карское море (СВ); 7 – Карское море (ЮЗ); 8 – море Лаптевых (В); 9 – море Лаптевых (З); 10 – Восточно-Сибирское море (З); 11 – Восточно-Сибирское 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.).

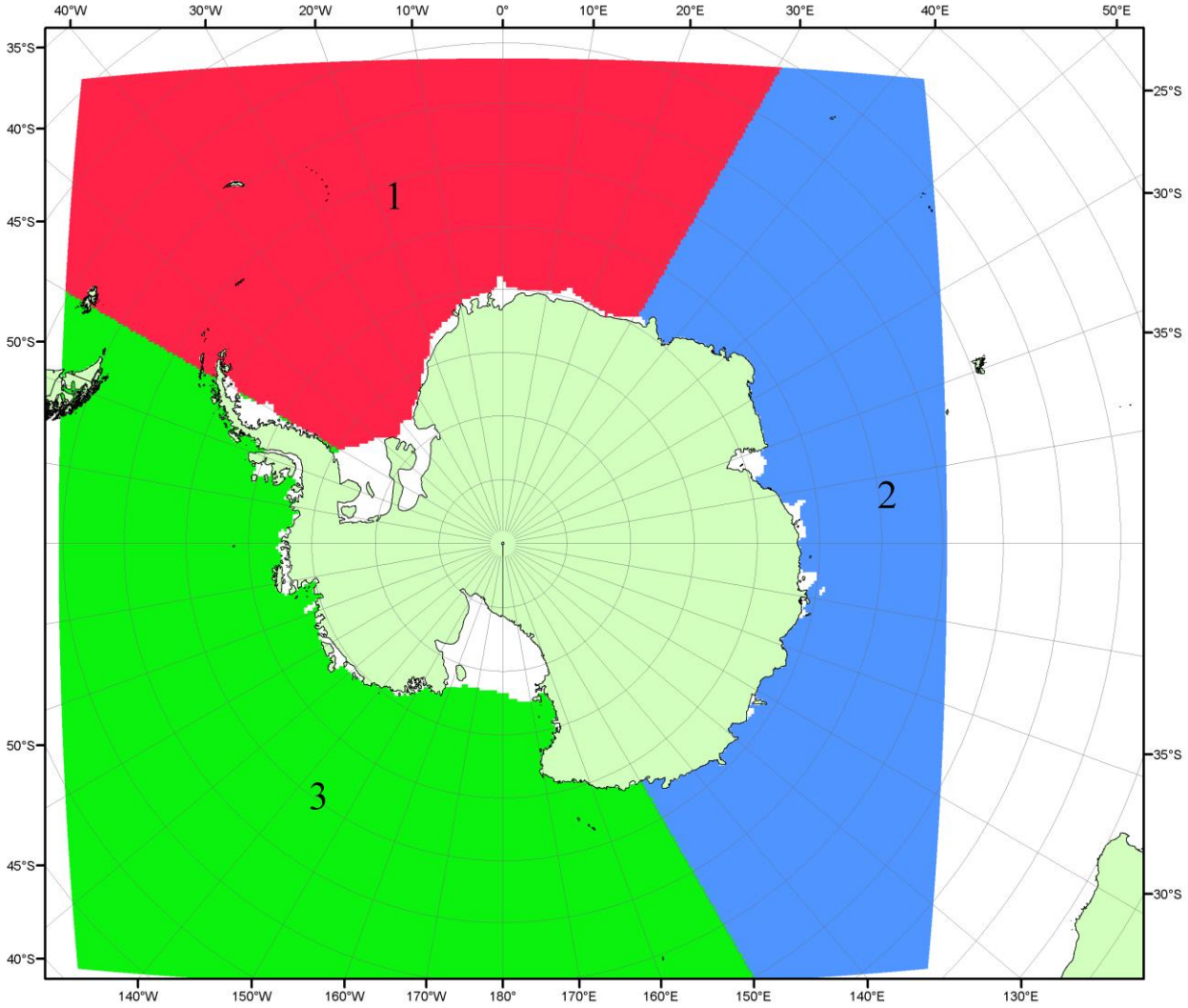


Рисунок П4 – Секторальное деление Южного океана. 1 - Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла); 2 - Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона); 3 - Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

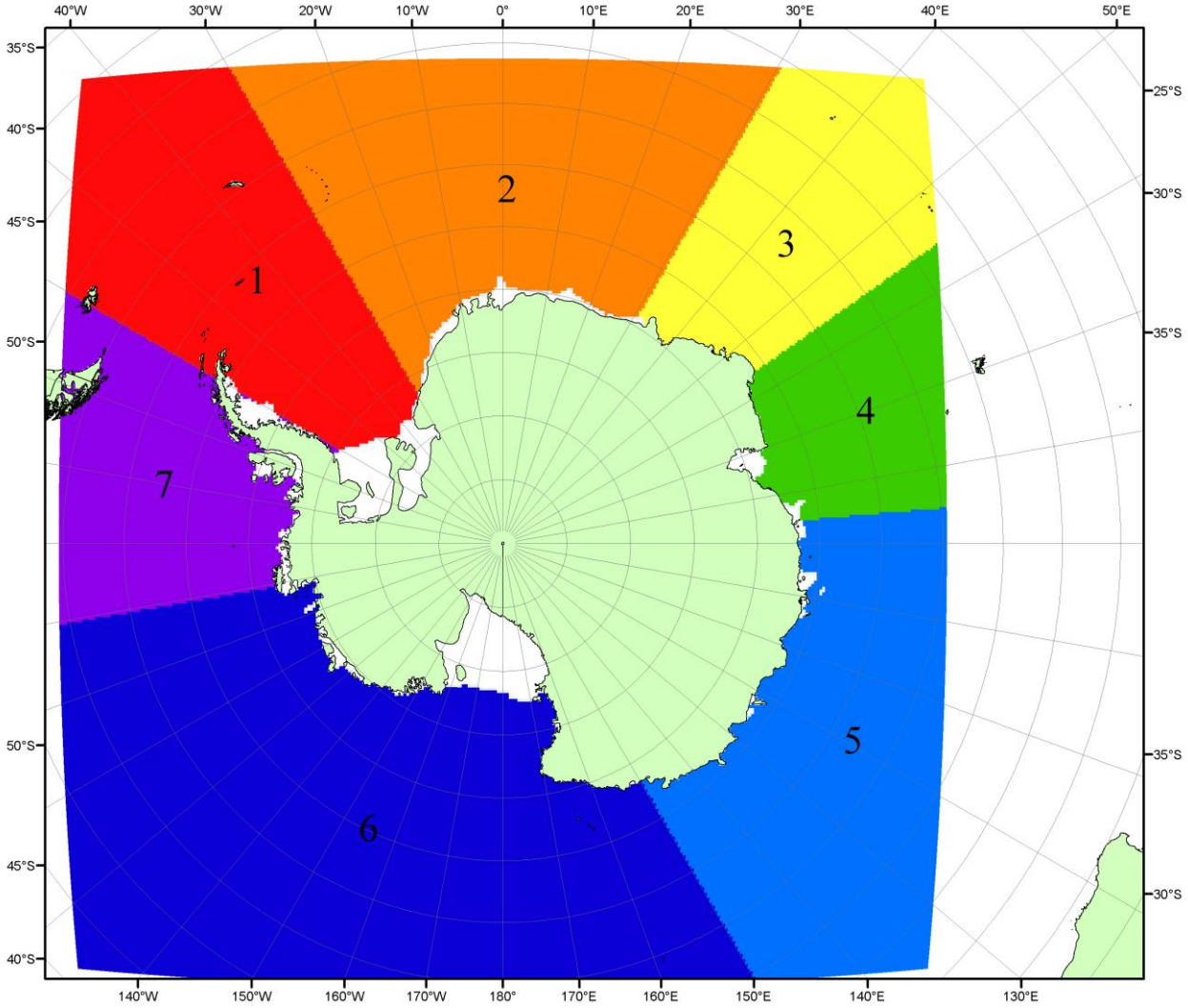


Рисунок П5 – Моря Южного океана. 1 – Западная часть моря Уэдделла; 2- Восточная часть моря Уэдделла; 3 – Море Космонавтов; 4 – море Содружества; 5 – море Моусона; 6 – море Росса; 7 – Море Беллинсгаузена.

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)

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.