

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

21.11-29.11.2011

*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/>

### **Характеристика исходного материала и методика расчетов**

Для иллюстрации ледовых условий Арктического региона представлены совмещенные региональные карты ААНИИ, Канадской ледовой службы – КЛС и Национального ледового центра США - НЛЦ. Совмещение карт выполнено путем перекрытия слоев (ААНИИ, верхний слой) – (КЛС, средний слой) – (НЛЦ, нижний слой). Как результат, карты ААНИИ характеризуют ледовые условия морей Гренландского... Чукотского, Берингова, Охотского и Балтийского, КЛС - морей Бофорта, Канадского архипелага, Баффина, Девисова пролива, Лабрадор, Св.Лаврентия, а НЛЦ - Арктического Бассейна, Линкольна, южной части Гренландского моря (при этом полный охват карт НЛЦ – вся акватория СЛО и субполярные моря). Для построения совмещенных карт использовался архив данных в формате СИГРИДЗ Мирового центра данных по морскому льду (МЦД МЛ). В пределах отдельного месяца выборка карт из архива проводилась по критериям близости к середине месяца и интервала времени между картами ААНИИ и КЛС-НЛЦ в 1 сутки (день недели выпуска карт ААНИИ – каждая среда, КЛС – каждый вторник, НЛЦ – 1 раз в 2 недели по вторникам). 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 и КЛС, НЛЦ наблюдается определенная несогласованность границ и характеристик ледовых зон вследствие ряда различий в ледовых информационных системах ААНИИ и КЛС, НЛЦ (КЛС и НЛЦ имеют единую информационную систему в рамках Североамериканкой ледовой службы). Однако, данная несогласованность несущественна для целей интерпретации ледовых условий в рамках настоящего обзора. 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). В графическом формате PNG совмещенные карты ААНИИ-КЛС-НЛЦ доступны по адресу <http://wdc.aari.ru/datasets/d0040>.

Для получения оценок ледовитости на основе данных спутниковых систем пассивного микроволнового зондирования SSMR-SSM/I-SSMIS 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.) по алгоритму NASATEAM за период с 26.10.1978 г. по настоящий момент времени, копируемые с сервера НЦДСЛ;

- область расчета – Северная и Южная Полярные области и их регионы с использованием масок океан/суша НЦДСЛ ([http://nsidc.org/data/polar\\_stereo/tools\\_masks.html](http://nsidc.org/data/polar_stereo/tools_masks.html)) и региональных масок ААНИИ;
- вычислительные особенности расчета – авторское программное обеспечение ААНИИ с сохранением точности расчетов и оценке статистических параметров по гистограмме распределения

Результаты расчетов ледовитости Северной, Южной полярных областей и их регионов доступны также на сервере МЦД МЛ ААНИИ (<http://wdc.aari.ru/datasets/ssmi/data/>).

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.

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.

Maslanik, J., and J. Stroeve. 1999, updated daily. *Near-Real-Time DMSP SSM/I-SSMIS Daily Polar Gridded Sea Ice Concentrations*, [2008.03.26 – 2011.04.09]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.

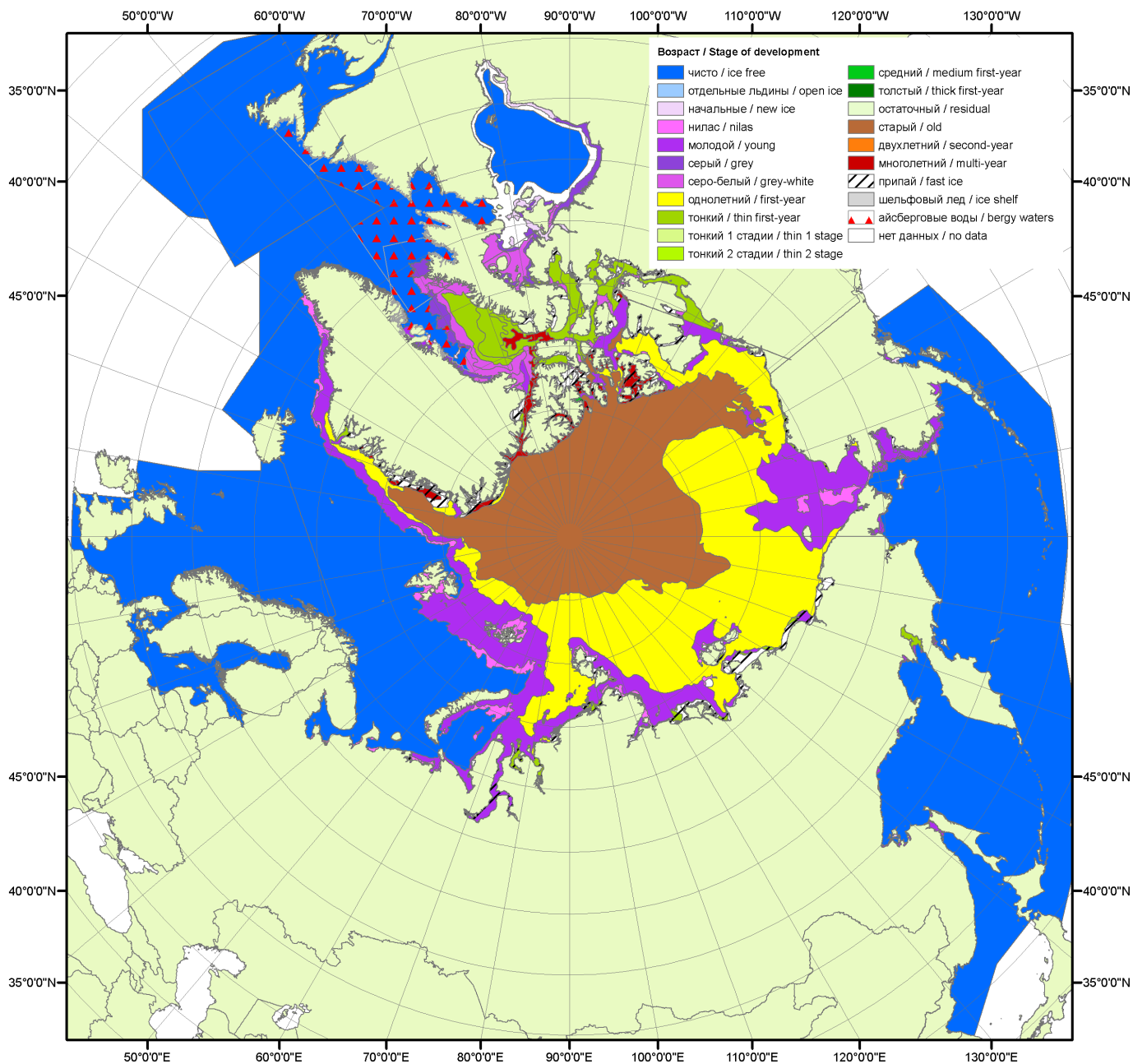


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 21 – 29.11.2011 г. на основе ледового анализа ААНИИ (29.11.2011), Канадской ледовой службы (21.11.2011) и Национального ледового центра США (21.11.2011), архив МЦДМЛ

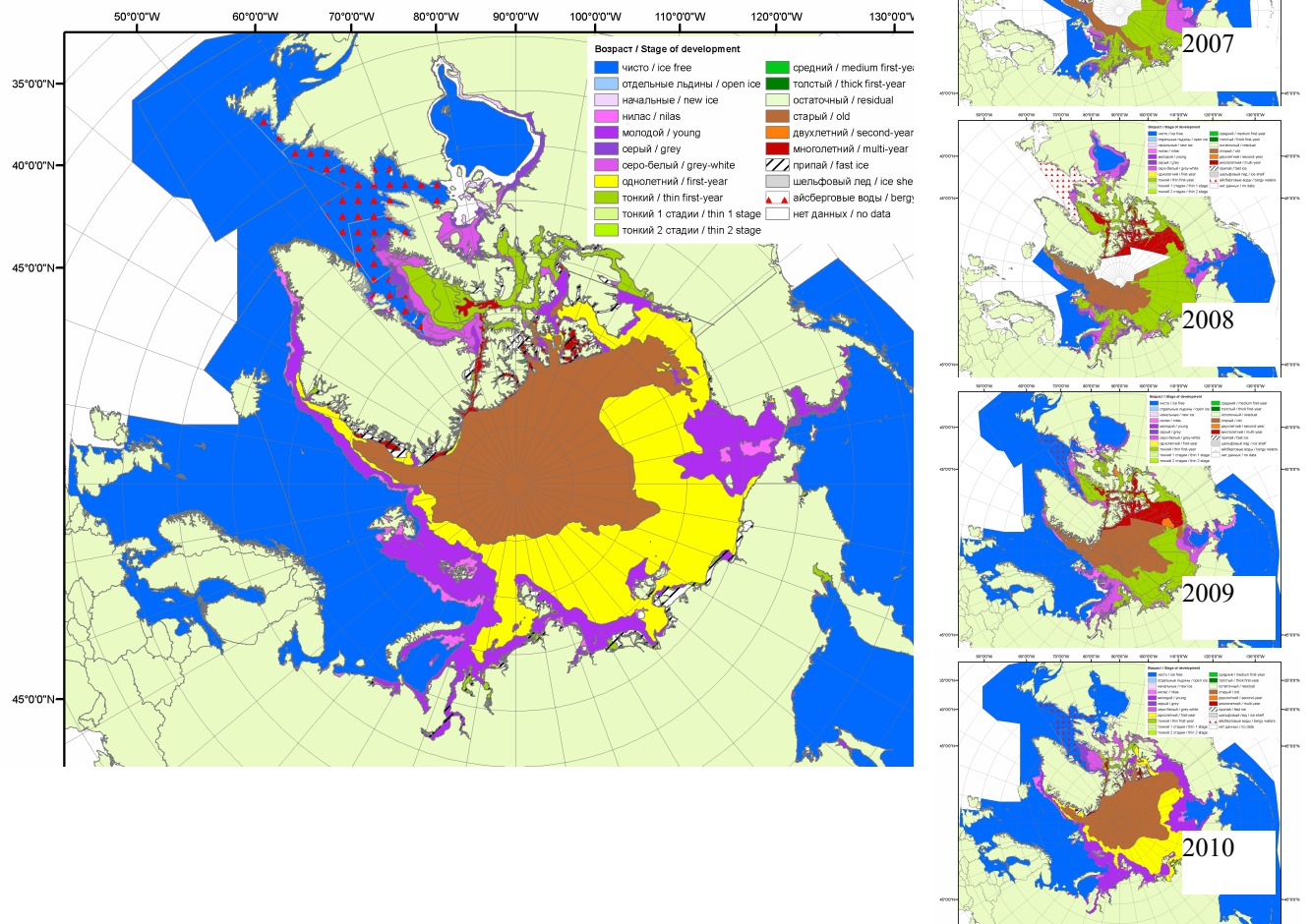


Рисунок 16 – Обзорная ледовая карта СЛО за 21.11 – 29.11.2011 г. и аналогичные периоды 2007-2010 гг. на основе ледового анализа ААНИИ, Канадской ледовой службы и Национального ледового центра США, архив МЦДМЛ

Таблица 1 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за 1 – 27 ноября 2011 г. и её аномалии от 2007-2010 гг. и интервалов 2001-2011 гг. и 1978-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	9693.5	-62.7	-527.0	15.6	147.1	-333.8	-1025.8
		-0.6	-5.2	0.2	1.5	-3.3	-9.6
21-27.11	10454.2	-23.4	-399.3	-115.8	365.4	-215.0	-933.0
		-0.2	-3.7	-1.1	3.6	-2.0	-8.2

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	2235.7	-114.3	-258.1	136.2	-183.1	-256.4	-534.4
		-4.9	-10.4	6.5	-7.6	-10.3	-19.3
21-27.11	2493.1	15.8	-154.7	110.0	-246.1	-178.9	-441.9
		0.6	-5.8	4.6	-9.0	-6.7	-15.1

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	3261.7	146.3	-71.1	-29.3	19.5	-50.2	-137.0
		4.7	-2.1	-0.9	0.6	-1.5	-4.0
21-27.11	3366.2	93.7	-50.6	-106.6	66.9	-34.4	-111.0
		2.9	-1.5	-3.1	2.0	-1.0	-3.2

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	4196.1	-94.7	-197.8	-91.3	310.7	-27.1	-354.4
		-2.2	-4.5	-2.1	8.0	-0.6	-7.8
21-27.11	4594.9	-132.9	-194.0	-119.2	544.5	-1.6	-380.0
		-2.8	-4.1	-2.5	13.4	0.0	-7.6

Таблица 2 – Минимальные, максимальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за 21 – 27 ноября 1978-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Северная полярная область

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	9817.5 21.11.2006	12725.0 27.11.1978	11387.1

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	2258.9 21.11.2009	3607.0 27.11.1988	2935.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	3247.4 23.11.2007	3755.4 25.11.1994	3477.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	4031.2 24.11.2010	5965.6 27.11.1986	4974.9



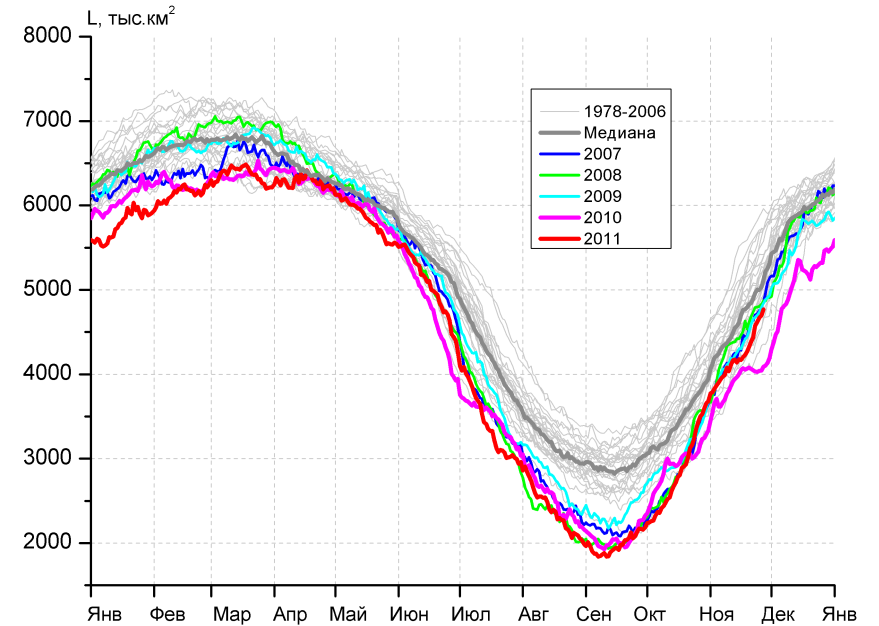
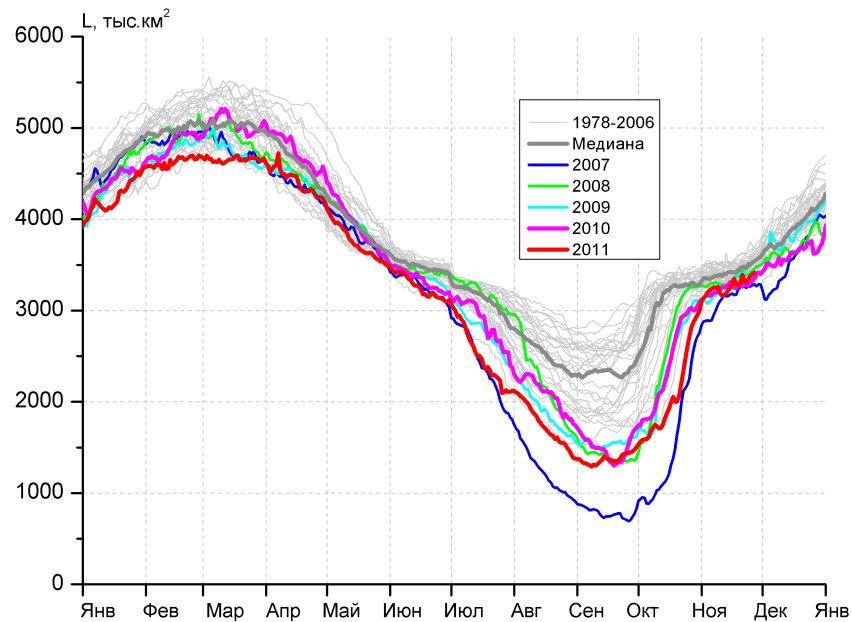
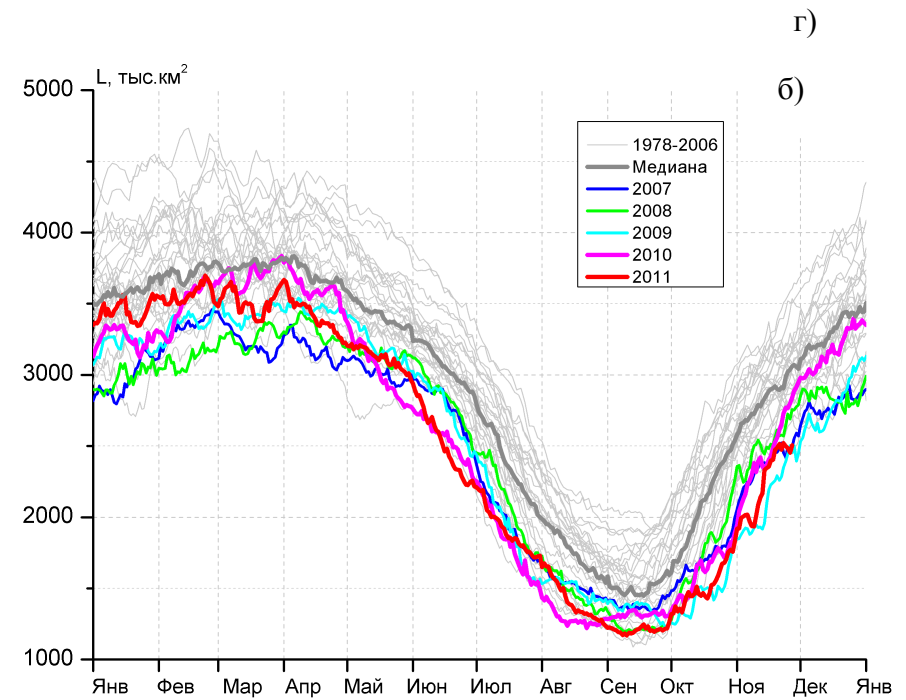
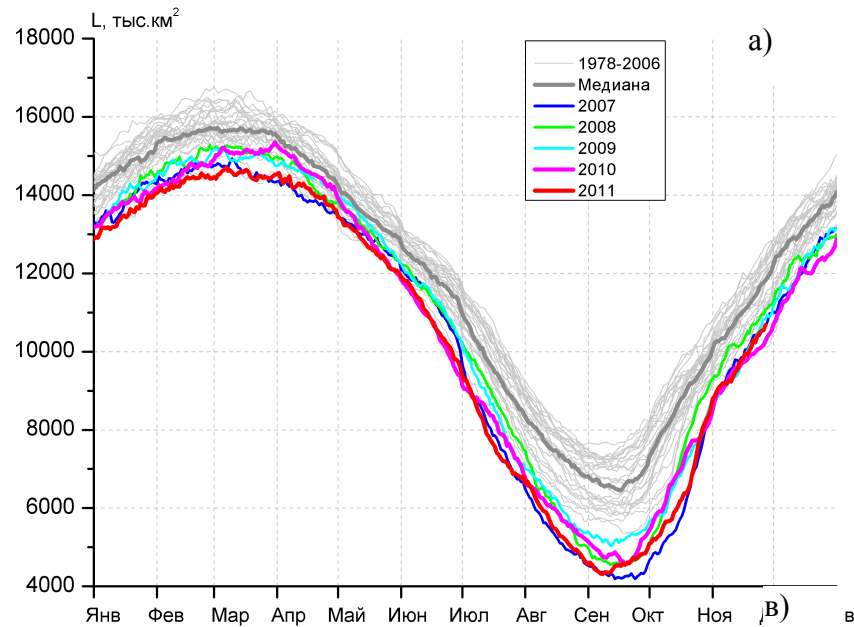


Рисунок 3 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по 27.11.2011 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – Карское моря), в) сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых – Чукотское и Берингово, Охотское), г) сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика).



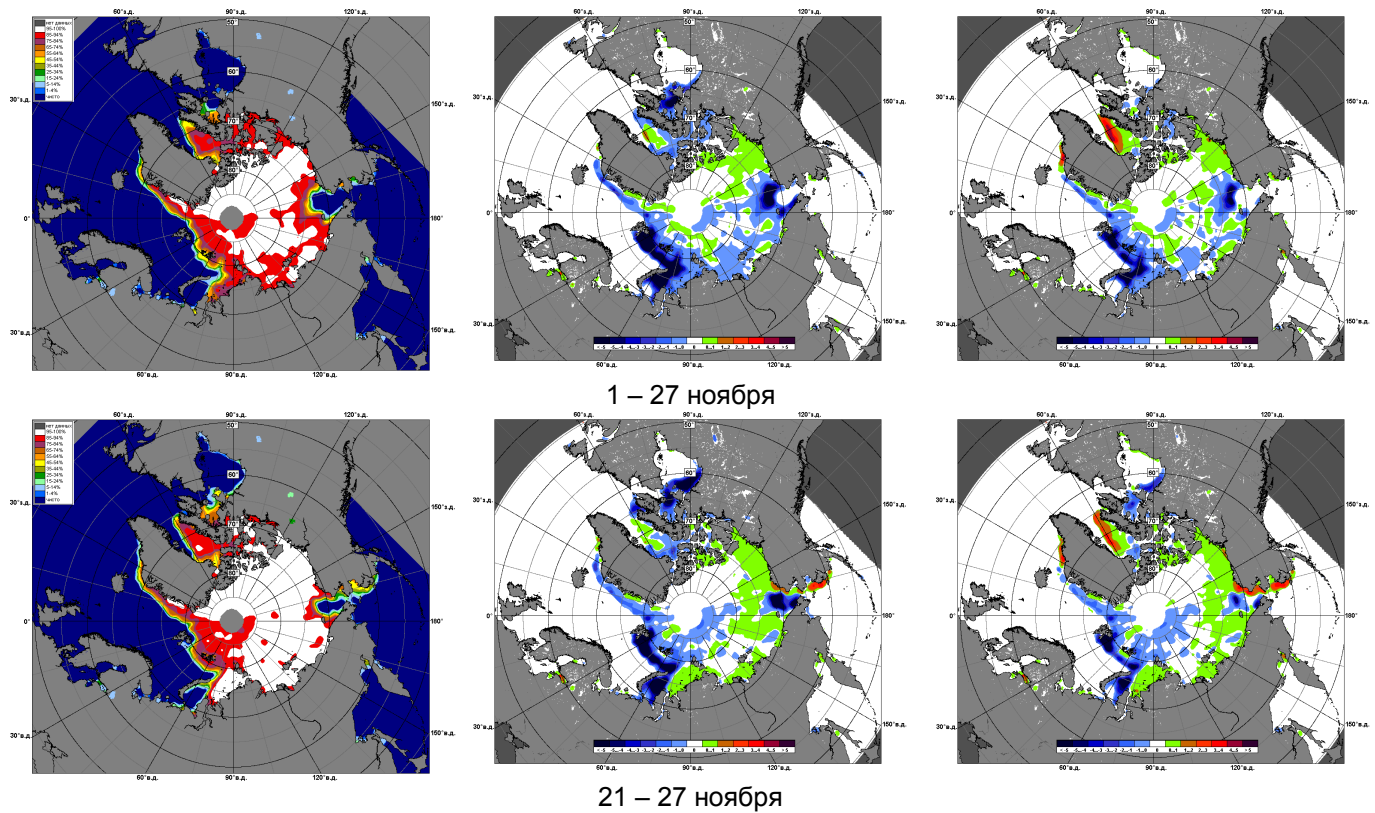


Рисунок 4 – Медианные распределения сплоченности льда за периоды 1 - 27 ноября и 21 – 27 ноября 2011 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2011 (центр) и 2001-2011 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSM/IS, алгоритм NASATEAM.

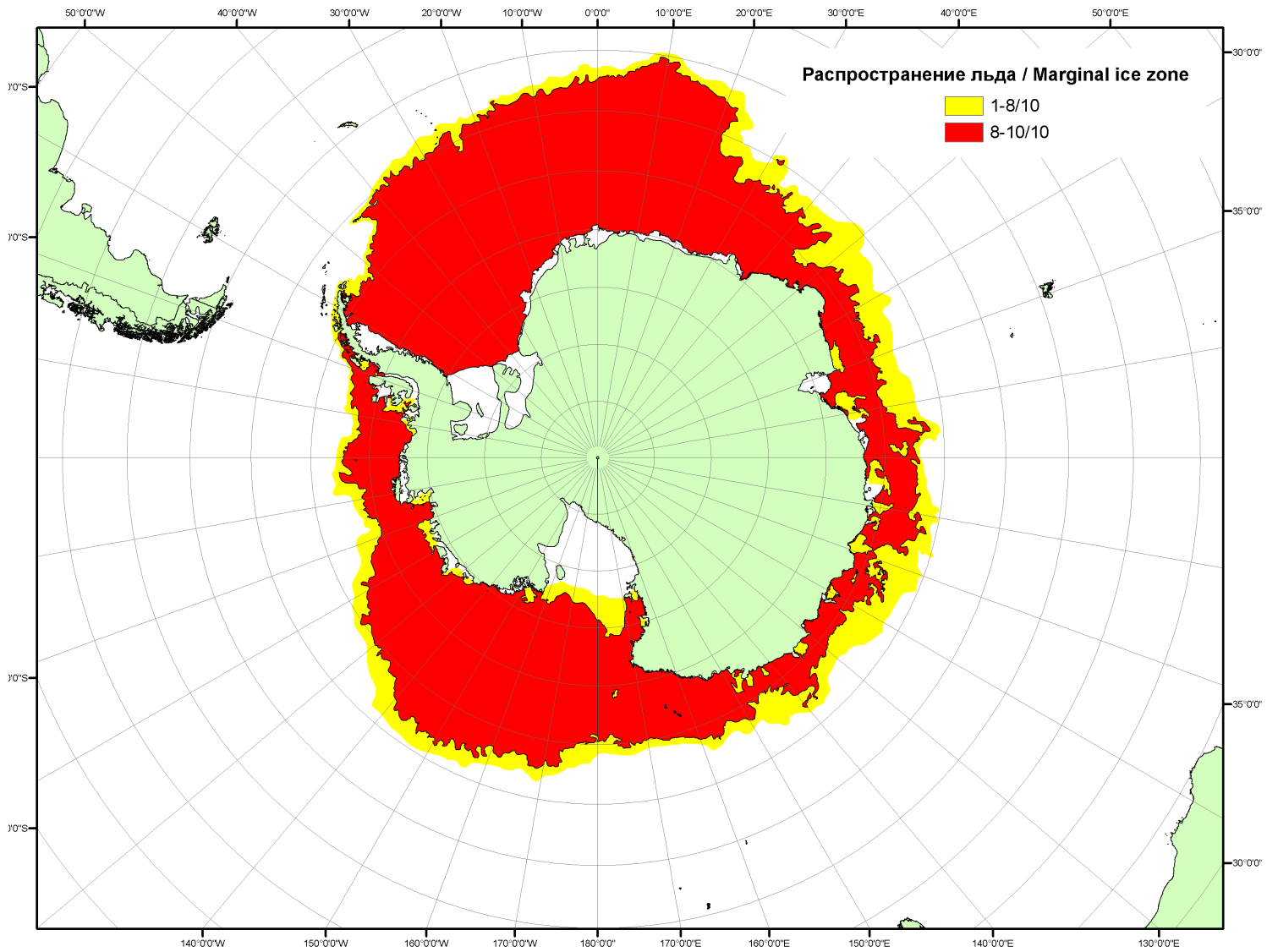


Рисунок 5 – Положение кромки льда и сплоченных льдов Южного Океана за 28.11.2011 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США (архив МЦДМЛ)

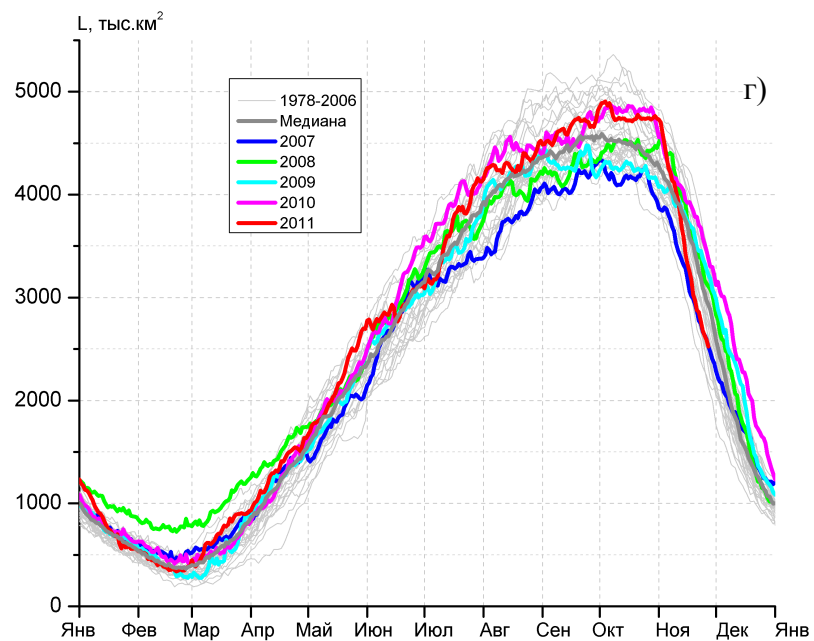
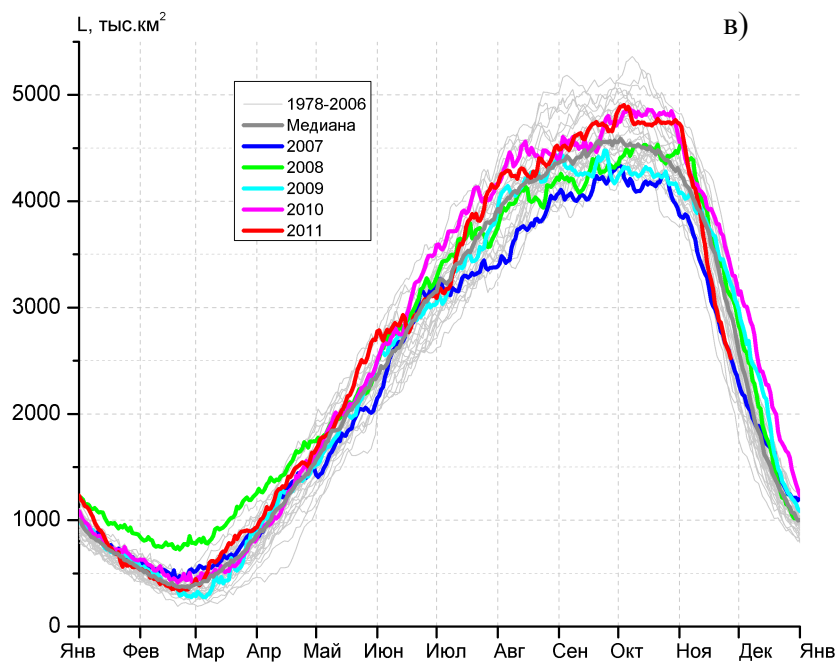
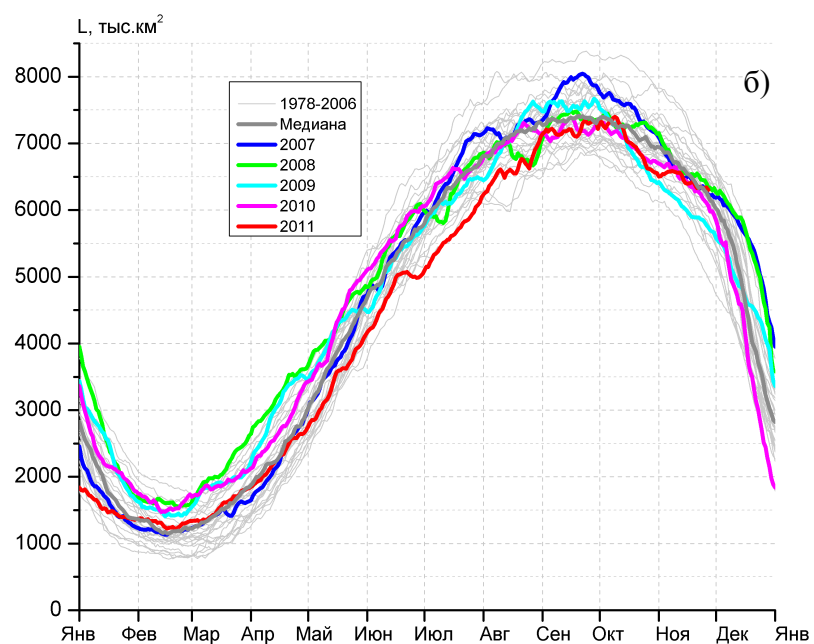
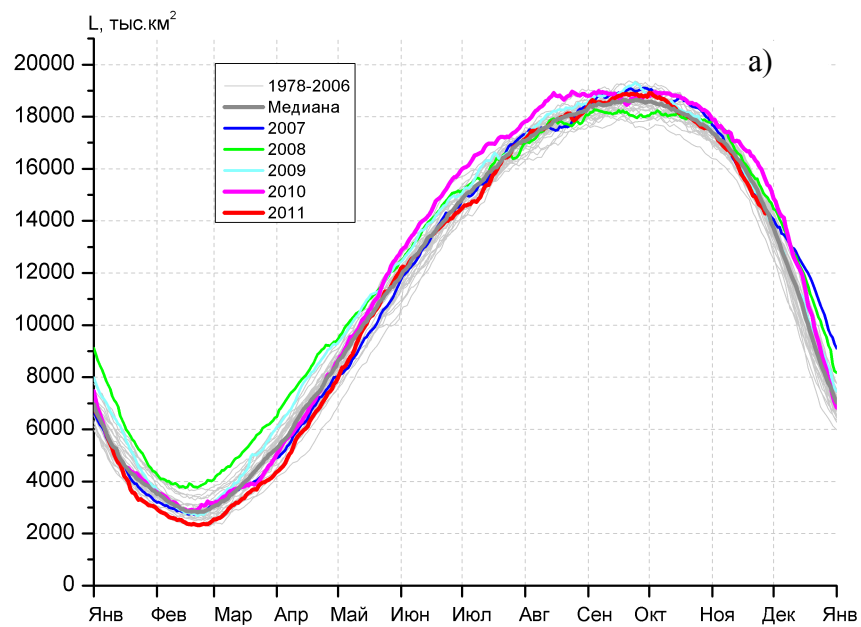


Рисунок 6 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости: для Южного Океана и трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по 27.11.2011 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)

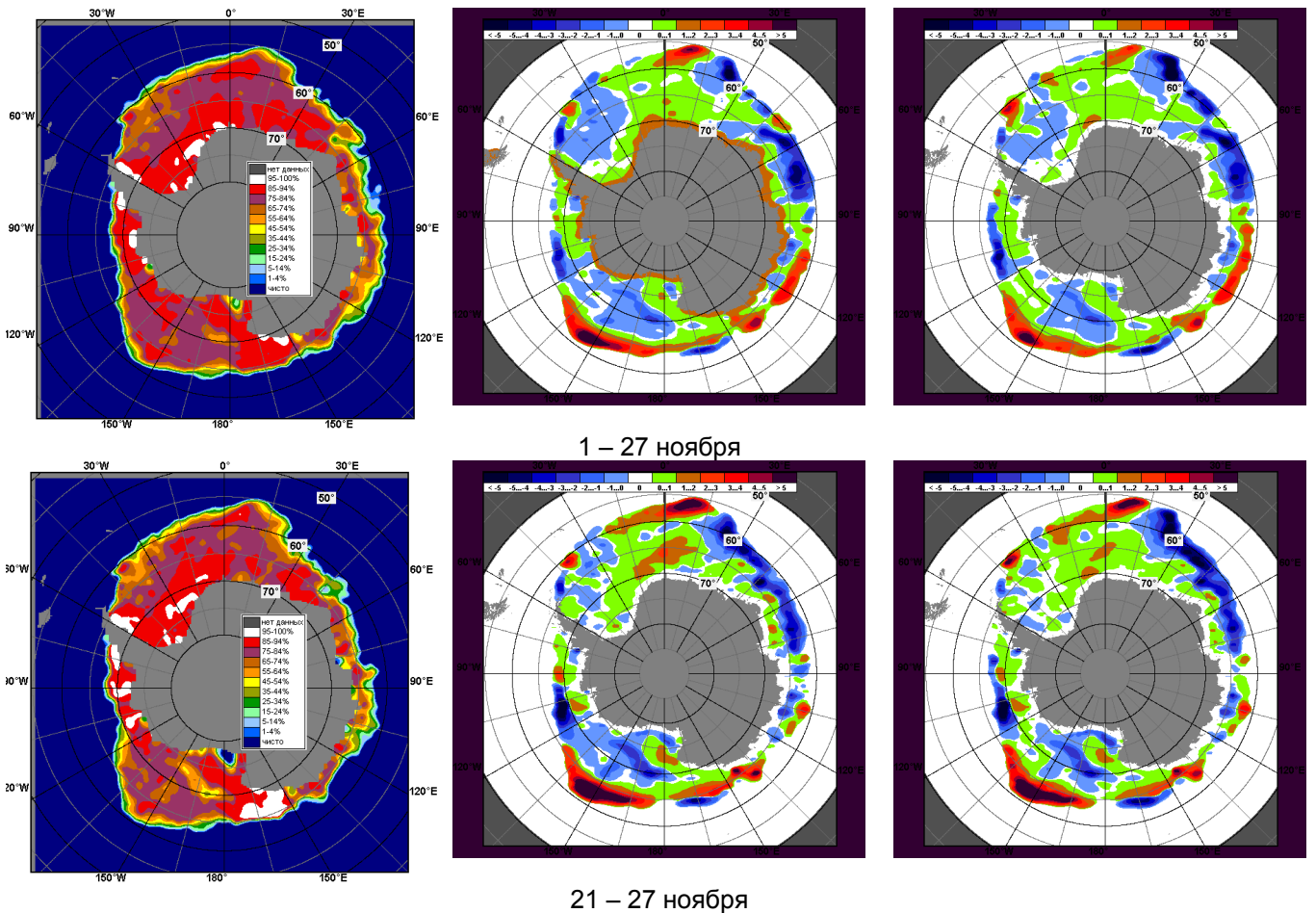


Рисунок 7 – Медианные распределения общей сплоченности льда за периоды 1 – 27 ноября и 21 – 27 ноября 2011 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за тот же месяц за периоды 1979-2011 (центр) и 2001-2011 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 3 - Медианные значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за 1 – 27 ноября 2011 г. и её аномалии от 2007-2010 гг. и интервалов 2001-2011 гг. и 1978-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	15950.2	-147.7	-600.4	-112.0	-976.8	-315.9	-189.3
		-0.9	-3.6	-0.7	-5.8	-1.9	-1.2
21-27.11	14658.4	-189.7	-725.1	-168.5	-1416.6	-346.1	-234.6
		-1.3	-4.7	-1.1	-8.8	-2.3	-1.6

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	6459.2	-103.6	-207.2	397.4	13.8	-125.8	-116.5
		-1.6	-3.1	6.6	0.2	-1.9	-1.8
21-27.11	6332.2	20.3	-119.9	499.7	147.9	-3.3	58.2
		0.3	-1.9	8.6	2.4	-0.1	0.9

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	3586.4	305.9	-309.2	-174.4	-418.1	-98.7	-78.4
		9.3	-7.9	-4.6	-10.4	-2.7	-2.1
21-27.11	2704.2	16.3	-573.8	-667.7	-882.0	-374.6	-354.6
		0.6	-17.5	-19.8	-24.6	-12.2	-11.6

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

Месяц	S, тыс. км <sup>2</sup>	Аномалии, тыс. км <sup>2</sup> /%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-27.11	5904.6	-350.0	-83.9	-335.0	-572.5	-91.4	5.7
		-5.6	-1.4	-5.4	-8.8	-1.5	0.1
21-27.11	5622.1	-226.3	-31.4	-0.4	-682.5	31.9	61.9
		-3.9	-0.6	0.0	-10.8	0.6	1.1

Таблица 4 – Минимальные, максимальные и средние значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за 21 – 27 ноября 1978-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	13319.6 27.11.1986	16482.6 21.11.2010	14893.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	4977.0 27.11.1990	7108.3 21.11.1988	6274.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	2130.0 27.11.1986	3968.4 21.11.1984	3058.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
21-27.11	4629.2 27.11.1997	6425.8 21.11.1990	5560.1