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

14.11-22.11.2011

Контактная информация:

лаб. МЦДМЛ ААНИИ: В.М.Смоляницкий, А.С. Филиппова,

тел. +7(812)337-3149, эл.почта vms@aari.aq asf@aari.ru

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 СИГРИД3 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 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). 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) 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.

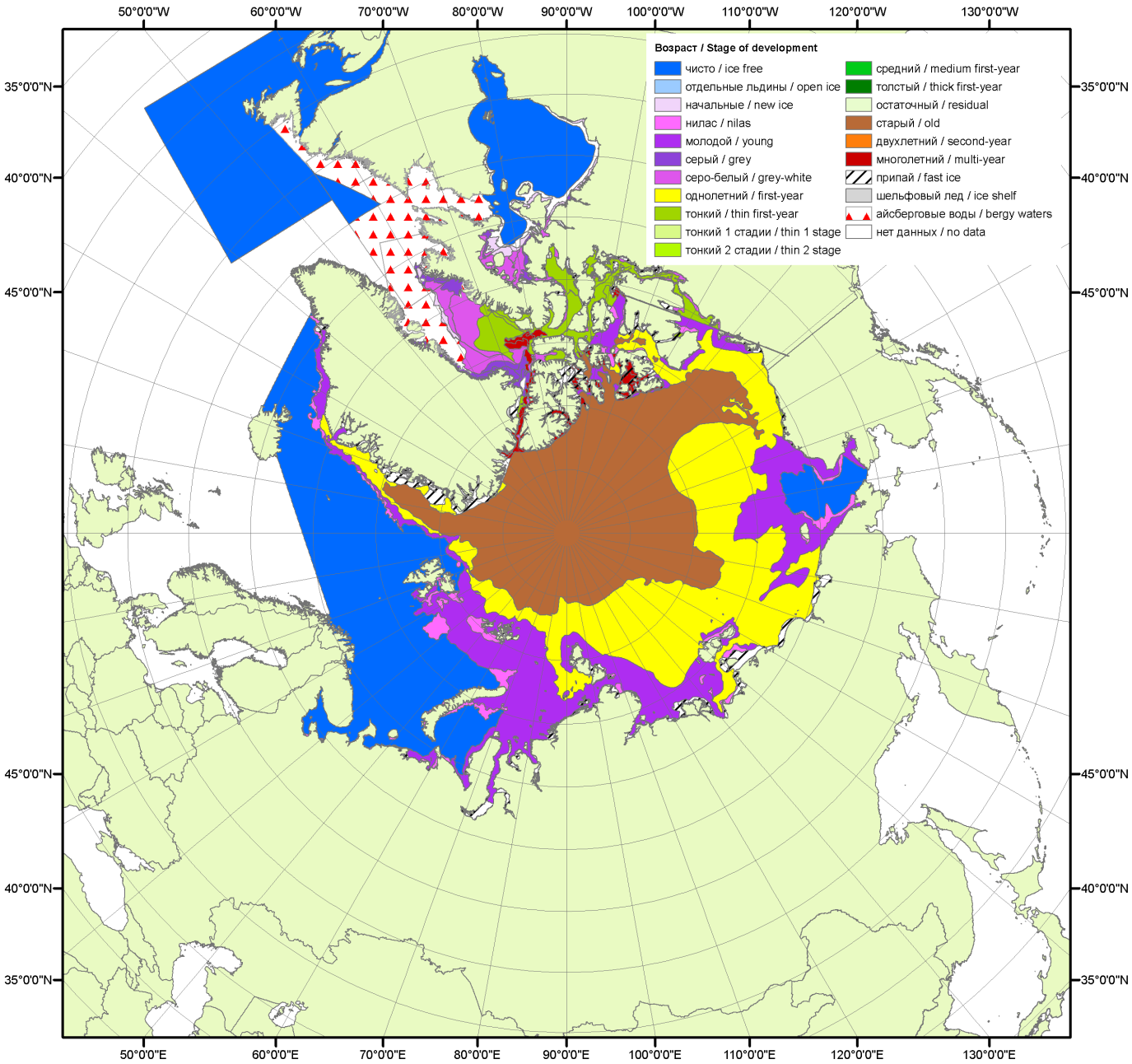


Рисунок 1а – Обзорная ледовая карта СЛО за 14.11 – 22.11.2011 г. на основе ледового анализа ААНИИ (22.11.2011) и Канадской ледовой службы (14.11.2011), архив МЦДМЛ

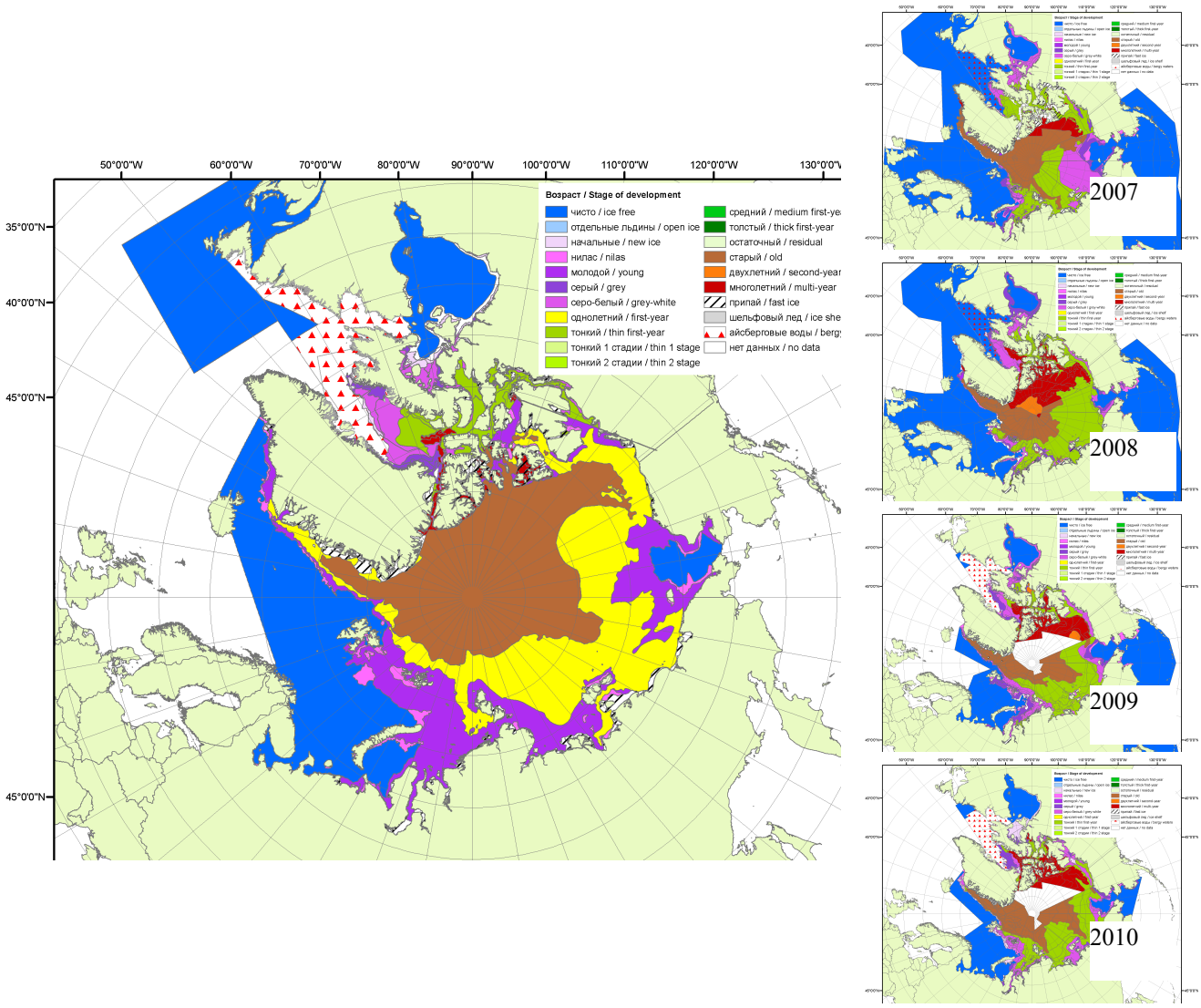


Рисунок 1б – Обзорная ледовая карта СЛО за 14.11 – 22.11.2011 г. и аналогичные периоды 2007-2010 гг. на основе ледового анализа ААНИИ и Канадской ледовой, архив МЦДМЛ

Таблица 1 - Медианные значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за 1 – 20 ноября 2011 г. и её аномалии от 2007-2010 гг. и интервалов 2001-2011 гг. и 1979-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Северная полярная область

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	9426.9	-76.9	-572.2	61.1	70.2	-375.8	-1058.7
		-0.8	-5.7	0.7	0.7	-3.8	-10.1
14-20.11	9898.2	-91.0	-470.6	-3.0	137.9	-329.8	-1014.2
		-0.9	-4.5	0.0	1.4	-3.2	-9.3

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	2145.1	-160.4	-294.9	144.9	-161.6	-284.0	-567.3
		-7.0	-12.1	7.2	-7.0	-11.7	-20.9
14-20.11	2399.1	-14.1	-117.5	218.3	-46.1	-163.8	-425.8
		-0.6	-4.7	10.0	-1.9	-6.4	-15.1

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	3225.6	165.1	-77.9	-1.8	3.2	-55.4	-145.7
		5.4	-2.4	-0.1	0.1	-1.7	-4.3
14-20.11	3282.7	89.8	-55.4	-65.4	9.5	-55.1	-129.6
		2.8	-1.7	-2.0	0.3	-1.7	-3.8

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	4056.1	-81.6	-199.5	-81.9	228.5	-36.4	-345.8
		-2.0	-4.7	-2.0	6.0	-0.9	-7.9
14-20.11	4216.3	-166.7	-297.8	-155.8	174.5	-110.9	-458.7
		-3.8	-6.6	-3.6	4.3	-2.6	-9.8

Таблица 2 – Минимальные, максимальные и средние значения ледовитости для Северной полярной области и 3 меридиональных секторов за 14 – 20 ноября 1978-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Северная полярная область

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	9480.5 14.11.2009	12078.2 20.11.1978	10912.4

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	1955.6 14.11.2009	3387.1 20.11.1988	2825.0

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	3157.5 14.11.2007	3617.7 20.11.1983	3412.3

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	3964.4 15.11.2006	5641.1 20.11.1986	4675.0

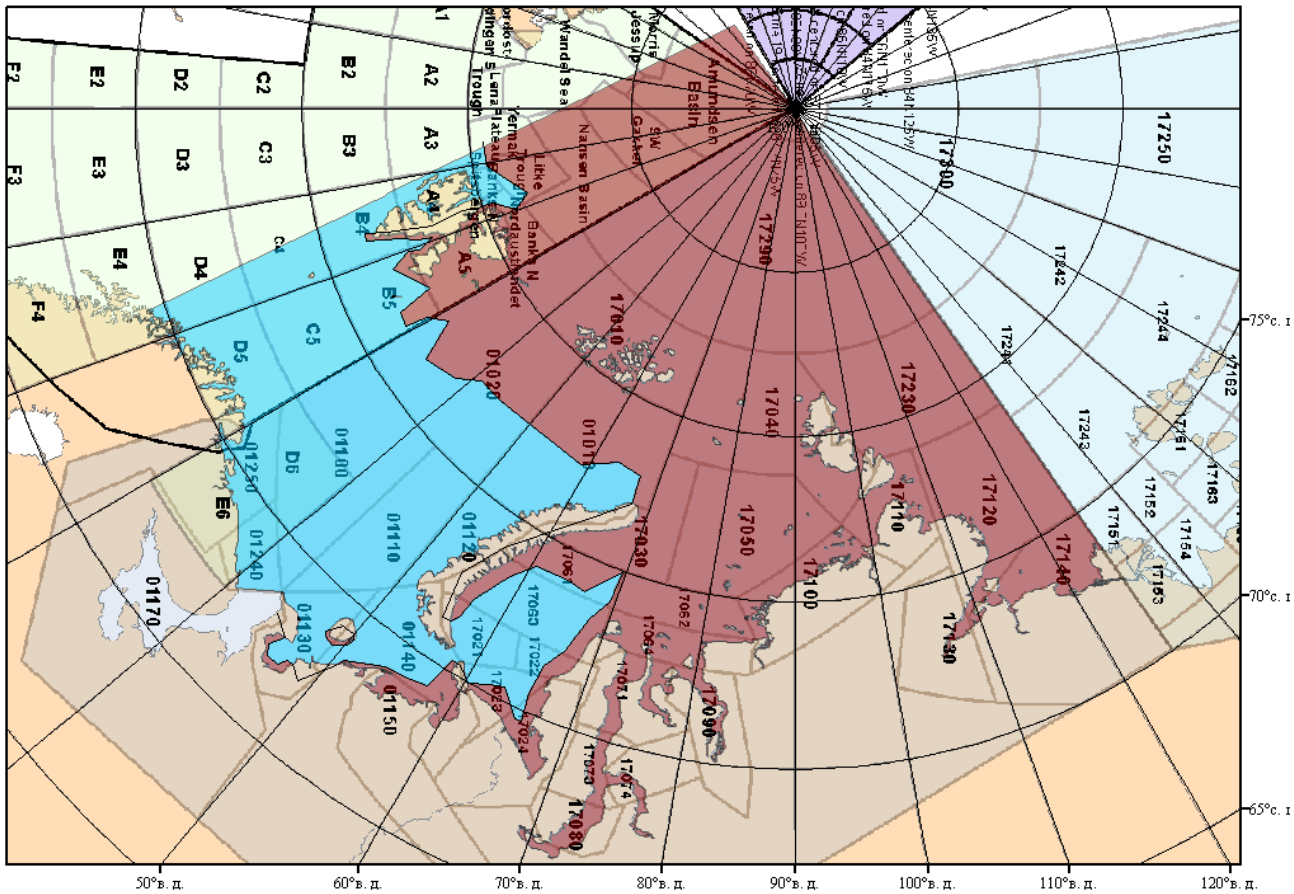


Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плаванья) в МЕТЗОНах XX-XXI на 22.11.2011 1200UTC.

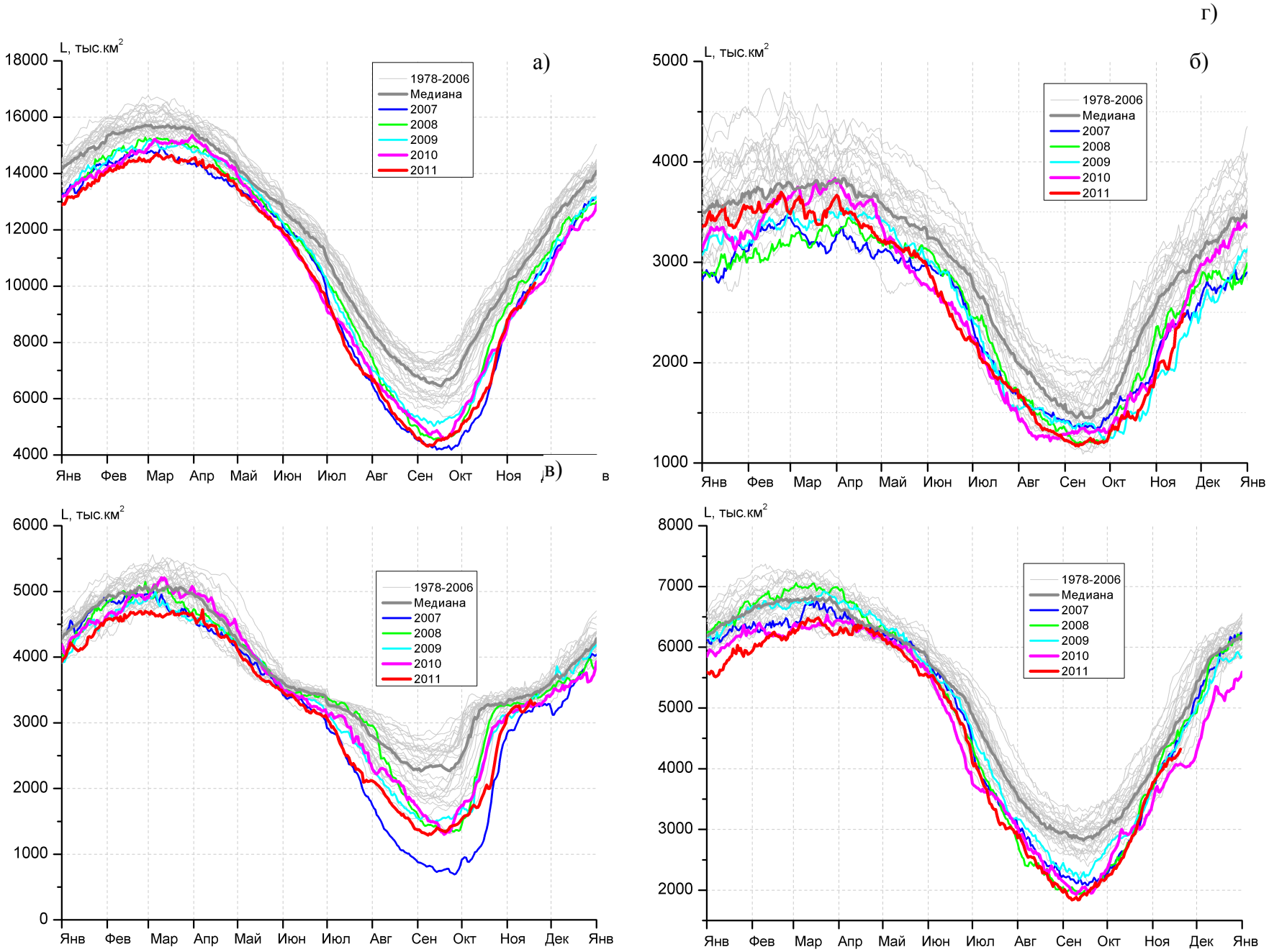
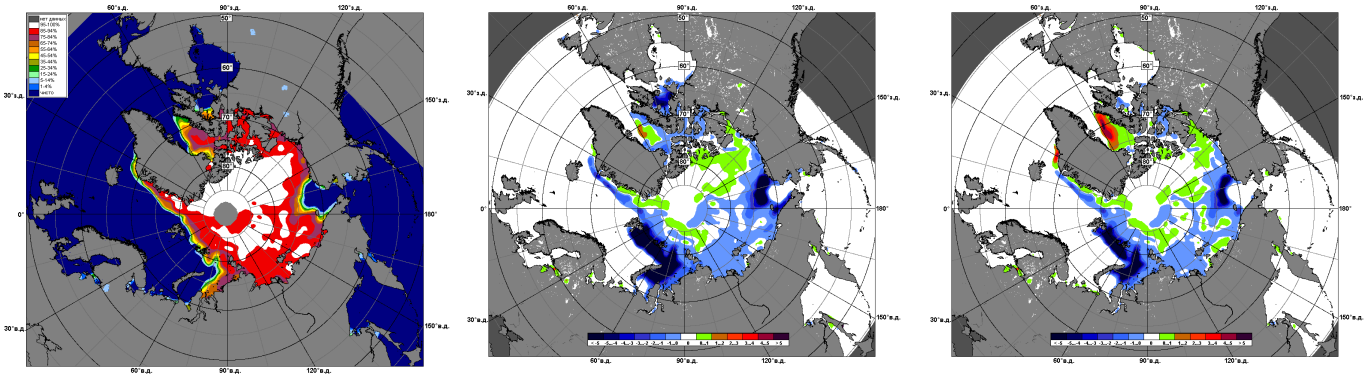
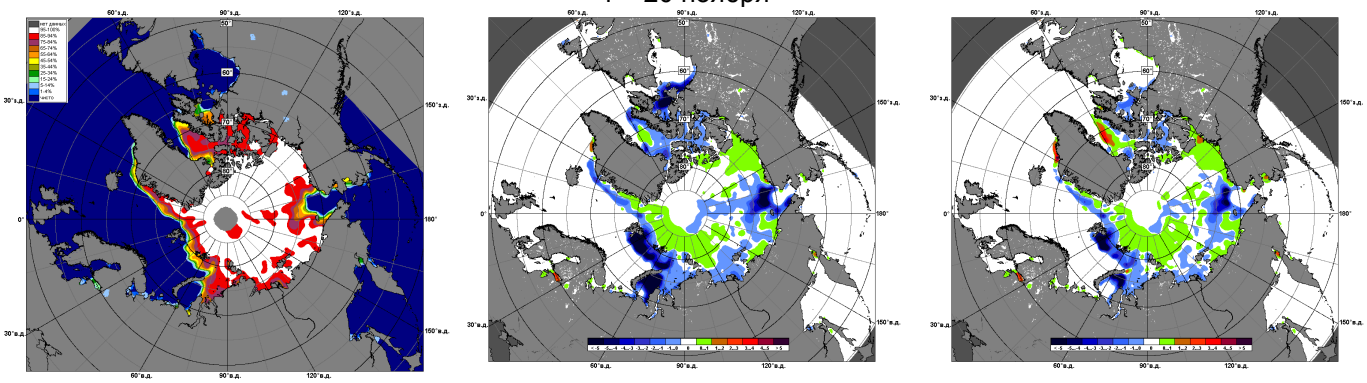


Рисунок 3 **–** Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для Северной Полярной Области и трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по 20.11.2011 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM: а) Северная полярная область, б) сектор 45°W-95°E (Гренландское – Карское моря), в) сектор 95°E-170°W (моря Лаптевых – Чукотское и Берингово, Охотское), г) сектор 170°W-45°W (море Бофорта и Канадская Арктика).



1 – 20 ноября



14 – 20 ноября

Рисунок 4 – Медианные распределения сплоченности льда за периоды 1 - 20 ноября и 14 – 20 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-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

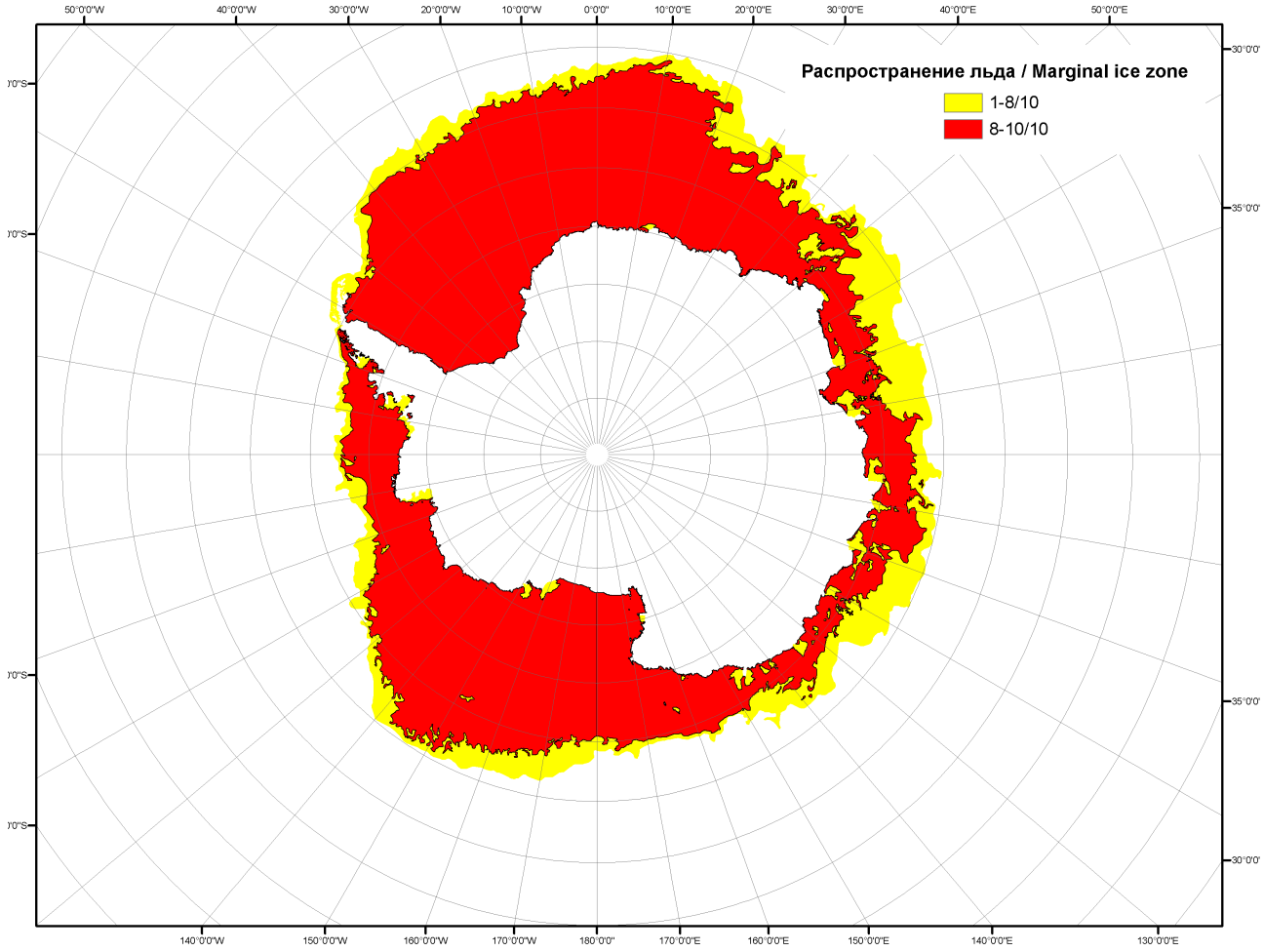


Рисунок 5 – Положение кромки льда и сплоченных льдов Южного Океана за 21.11.2011 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США (архив МЦДМЛ)

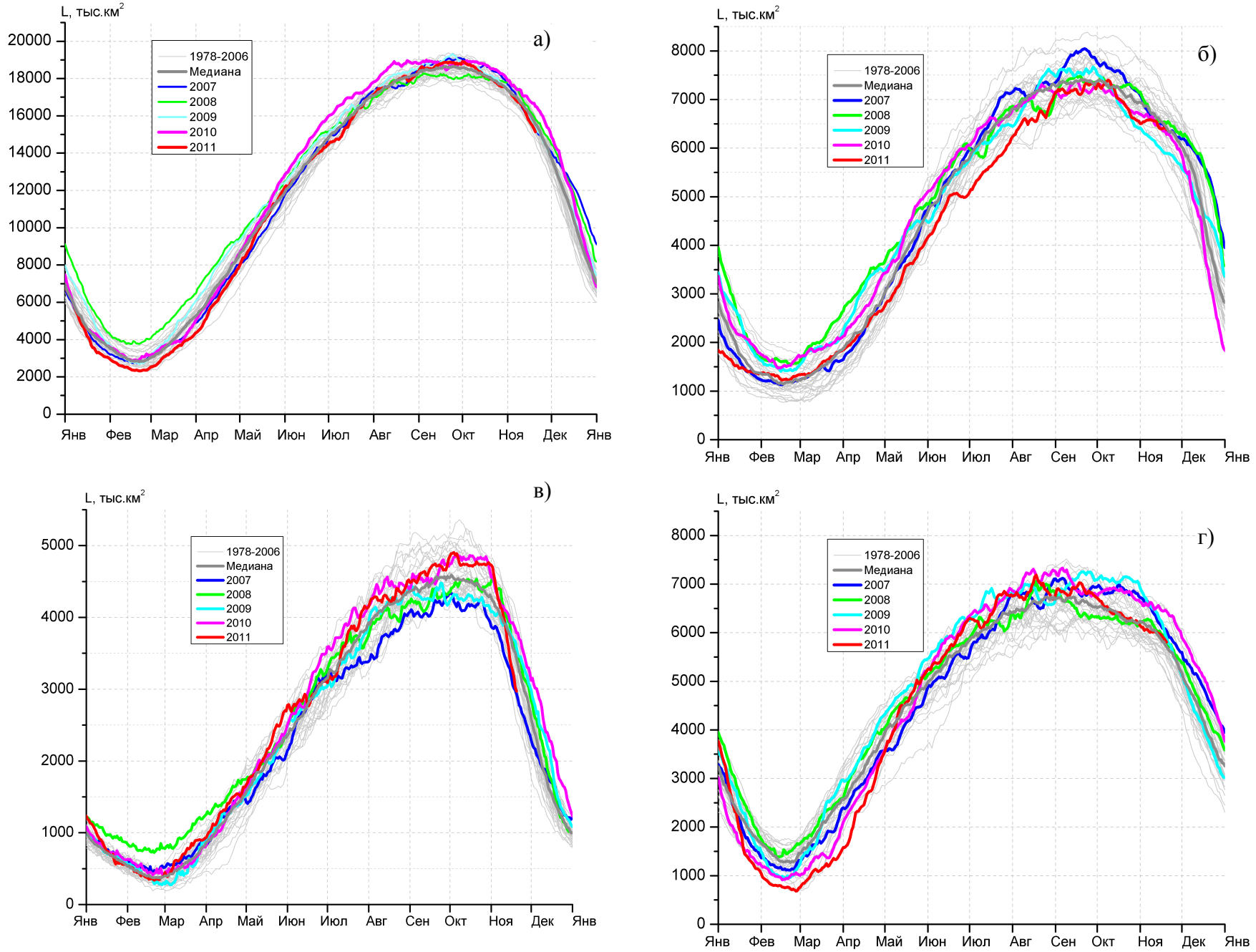
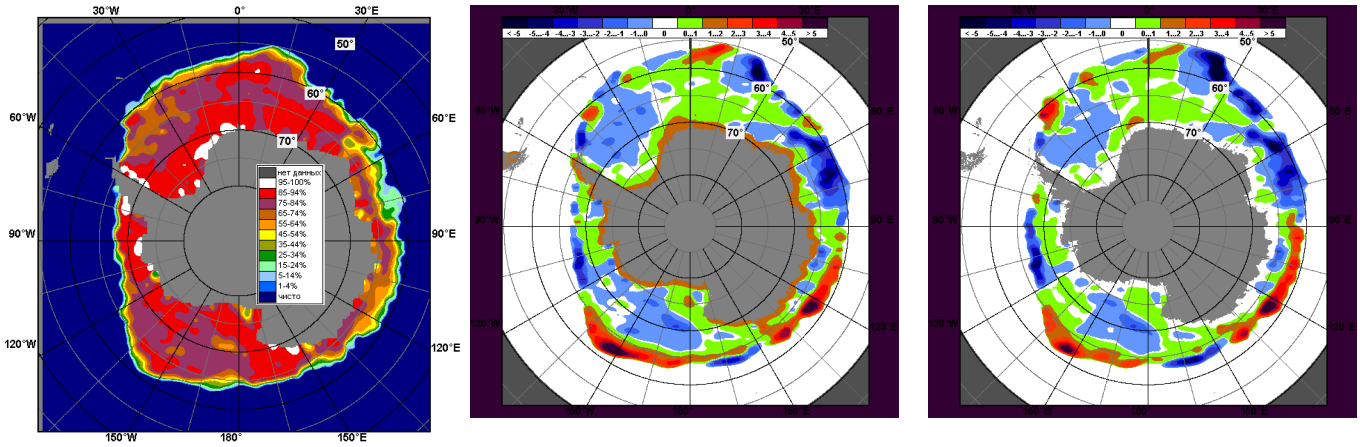
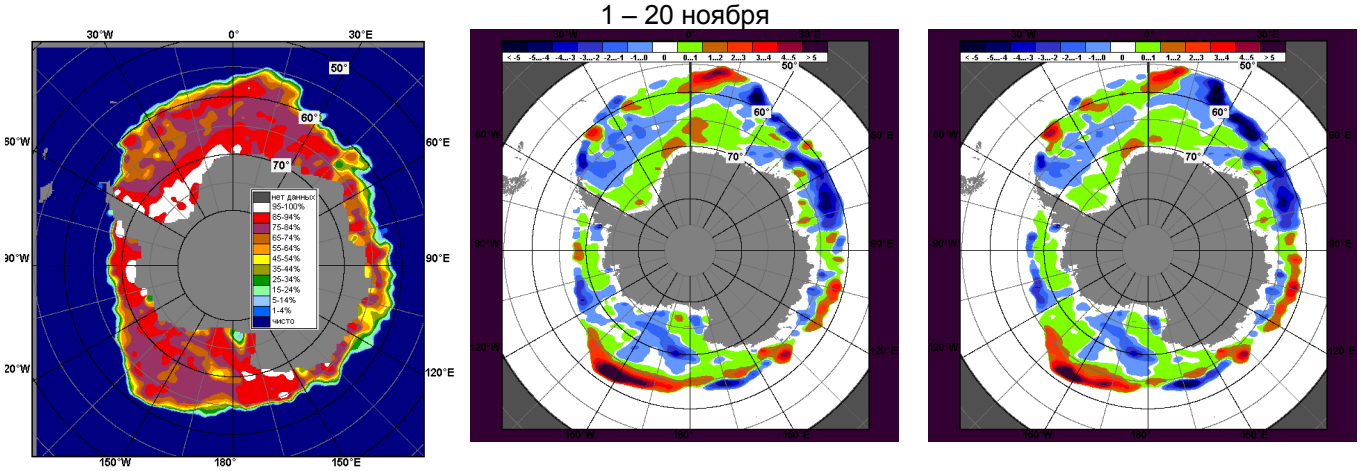


Рисунок 6 **–** Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости: для Южного Океана и трех меридиональных секторов за период с 26.10.1978 по 20.11.2011 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM:.а) Южный Океан, б) Атлантический сектор (60°W-30°E, море Уэдделла), в) Индоокеанский сектор (30°E-150°E, моря Космонавтов, Содружества, Моусона), г) Тихоокеанский сектор (150°E-60°W, моря Росса, Беллинсгаузена)



1 – 20 ноября



14 – 20 ноября

Рисунок 7 – Медианные распределения общей сплоченности льда за периоды 1 – 20 ноября и 14 – 20 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 – 20 ноября 2011 г. и её аномалии от 2007-2010 гг. и интервалов 2001-2011 гг. и 1979-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

Южный Океан

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	16402.3	-133.1	-556.8	-92.3	-822.9	-305.4	-173.5
		-0.8	-3.3	-0.6	-4.8	-1.8	-1.0
14-20.11	15576.4	-113.6	-624.6	-232.5	-1190.9	-428.3	-338.5
		-0.7	-3.9	-1.5	-7.1	-2.7	-2.1

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	6504.0	-146.6	-237.5	361.9	-32.8	-168.4	-177.4
		-2.2	-3.5	5.9	-0.5	-2.5	-2.7
14-20.11	6411.6	-45.0	-132.0	458.1	28.4	-97.1	-95.3
		-0.7	-2.0	7.7	0.4	-1.5	-1.5

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	3895.2	407.3	-216.6	-1.7	-255.6	-2.1	18.3
		11.7	-5.3	0.0	-6.2	-0.1	0.5
14-20.11	3253.7	139.8	-475.6	-463.8	-653.2	-302.1	-299.2
		4.5	-12.8	-12.5	-16.7	-8.5	-8.4

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

Месяц	S, тыс. км^2	Аномалии, тыс. км^2/%					
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2001-2011 гг.	1979-2011 гг.
01-20.11	6003.1	-393.7	-102.7	-452.5	-534.4	-134.9	-14.4
		-6.2	-1.7	-7.0	-8.2	-2.2	-0.2
14-20.11	5910.9	-208.4	-17.0	-226.8	-566.2	-29.2	55.9
		-3.4	-0.3	-3.7	-8.7	-0.5	1.0

Таблица 4 – Минимальные, максимальные и средние значения ледовитости для Южного океана и 3 меридиональных секторов за 14 – 20 ноября 1979-2011 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

Южный Океан

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	14572.1 20.11.1986	17053.6 14.11.2010	15914.8

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	5367.7 20.11.1990	7492.2 14.11.1988	6506.9

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	2544.6 20.11.2002	4296.5 14.11.1984	3552.9

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

Месяц	Минимальное знач.	Максимальное знач.	Среднее знач.
14-20.11	5116.6 20.11.1997	6614.0 16.11.1996	5855.0