

ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»

МЦД МЛ

Информационные материалы по мониторингу морского ледяного покрова национального парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра на основе данных ледового картирования и пассивного микроволнового зондирования SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR<sub>2</sub>

17.08.2015 -25.08.2015 (№128)

*Контактная информация:*

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

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

## Содержание

|  | Стр. |
|--|------|
| Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акватории нац. парка «Русская Арктика» и и заповедных территорий Таймыра за текущую неделю  | 3    |
| Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплоченных льдов акватории нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за последние сутки  | 4    |
| Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта акватории нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2012  | 5    |
| Рисунок 4 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для отдельных акваторий нац. парка «Русская Арктика» и и заповедных территорий Таймыра за период с 26.10.1978 по последние сутки по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM.                       | 6    |
| Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные периоды и её разности относительно медианного распределения за те же интервалы времени относительно периодов 1979-2013 и 2003-2013 годов   | 8    |
| Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра   | 9    |
| Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за текущие 7 и 30-дневные периоды и её аномалии от 2007-2012 гг. и интервалов 2003-2013 гг. и 1978-2013 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM | 10   |
| Характеристика исходного материала и методика расчетов   | 12   |

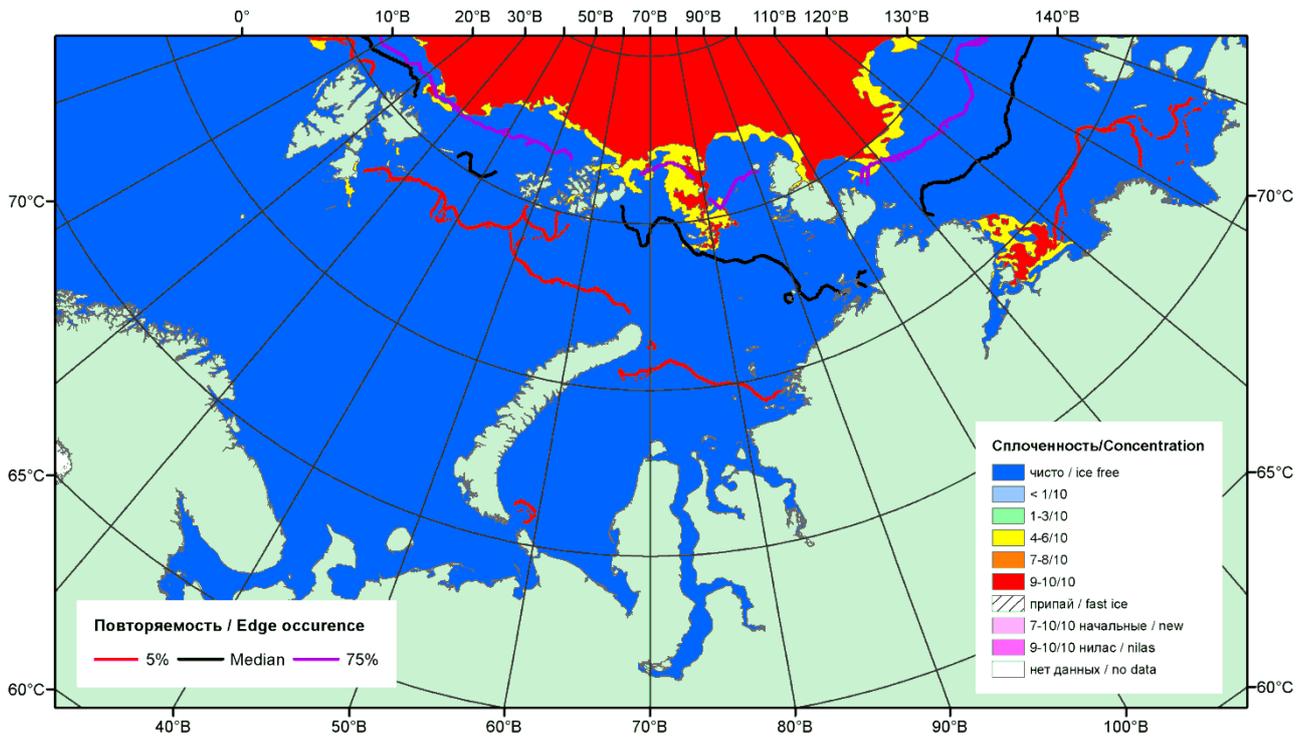


Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 25.08.2015 г. на основе ледового анализа ААНИИ (25.08.2015) и повторяемость кромки за 21-25.08 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

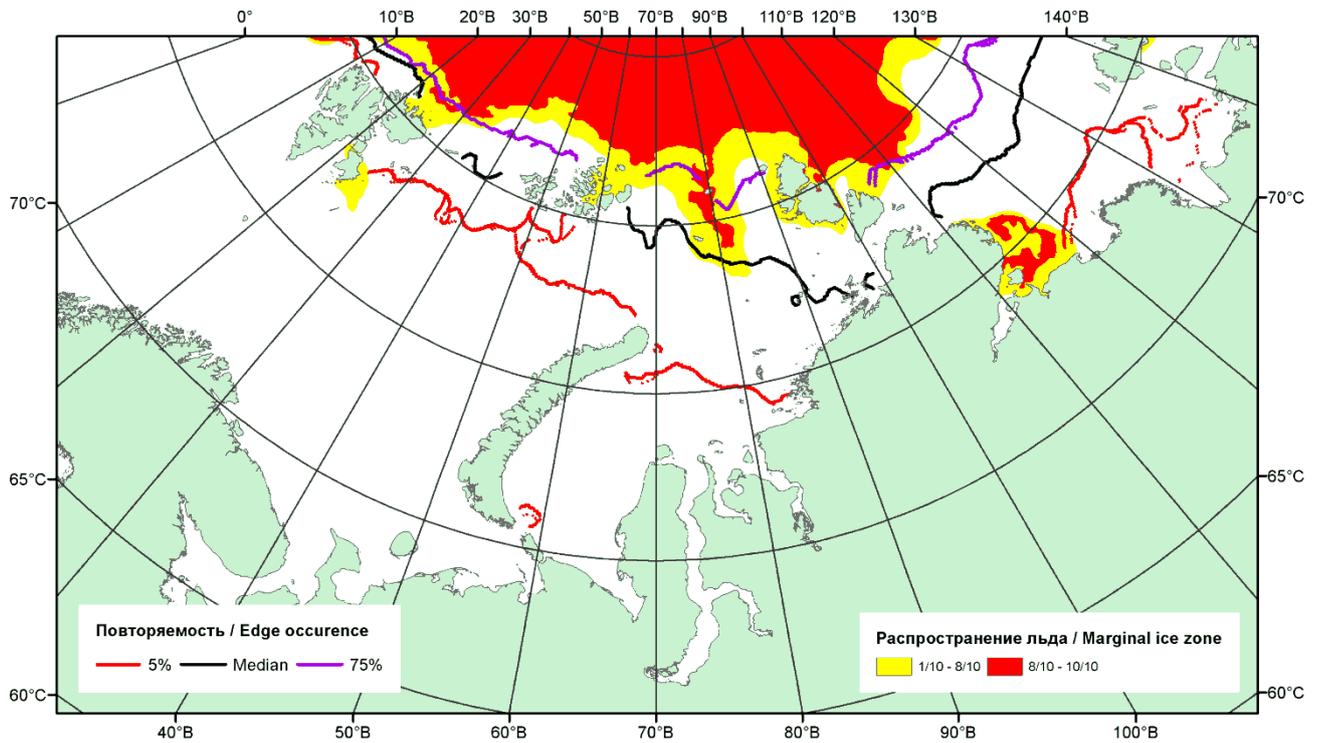


Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплошных льдов акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 24.08.2015 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 21-25.08 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

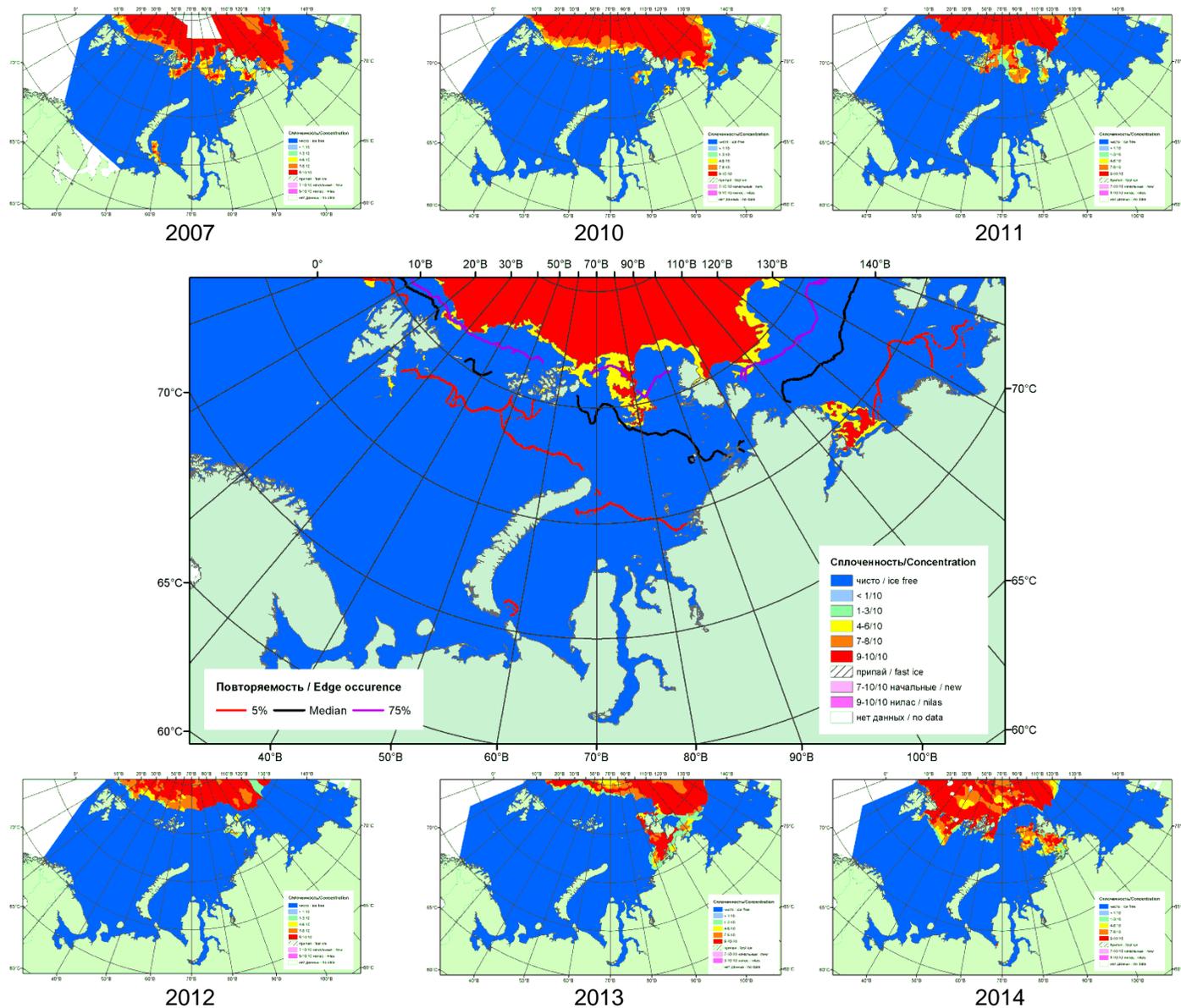
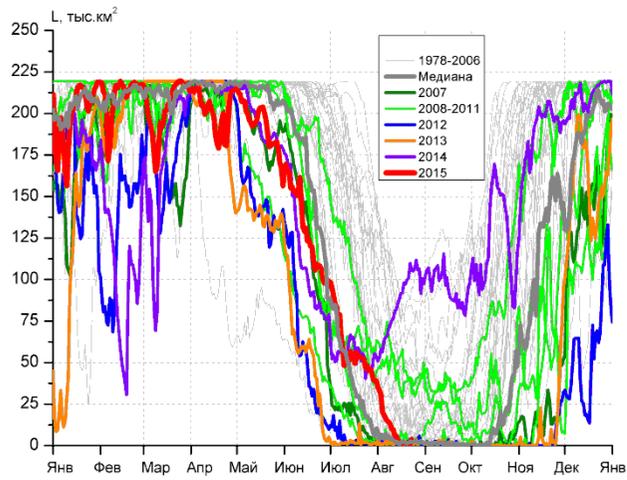
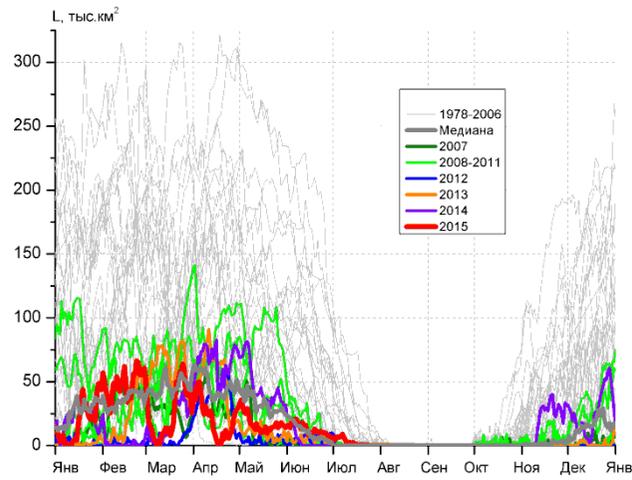


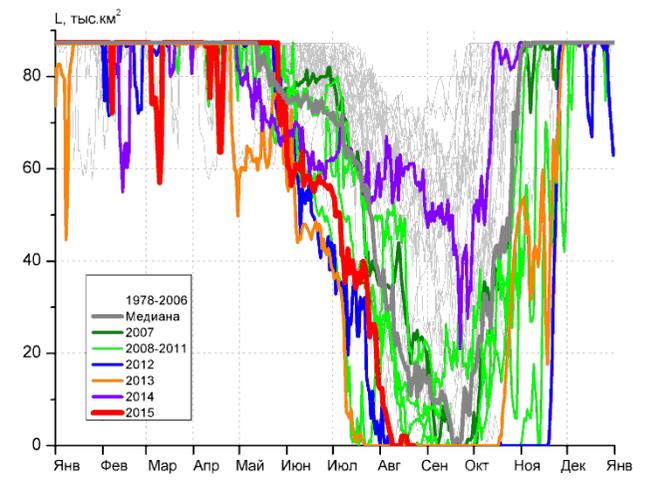
Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 25.08.2015 г. и аналогичные периоды 2007-2014 гг. на основе ледового анализа ААНИИ и Национального ледового центра США.



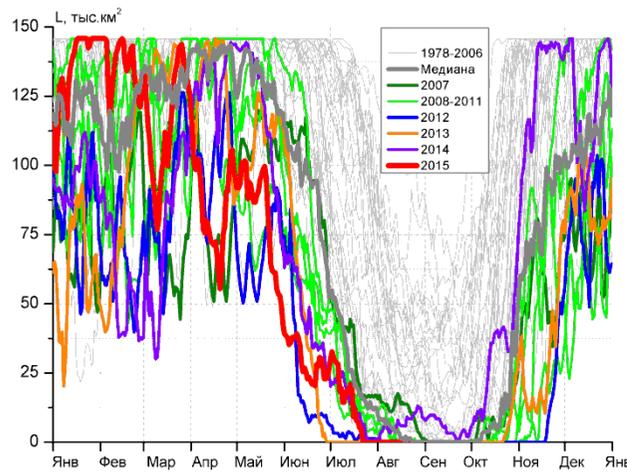
СЗ Баренцева моря (район I)



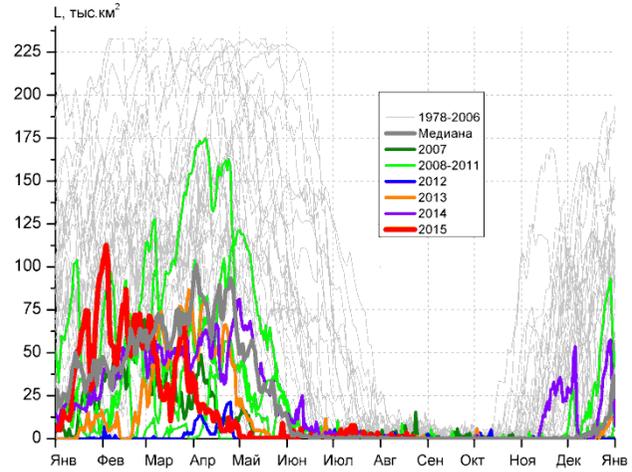
З Баренцева моря (район II)



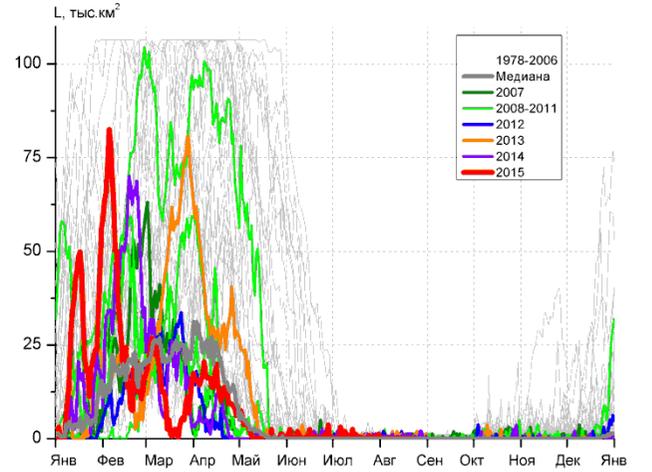
Прибрежные воды ЗФИ (район III)



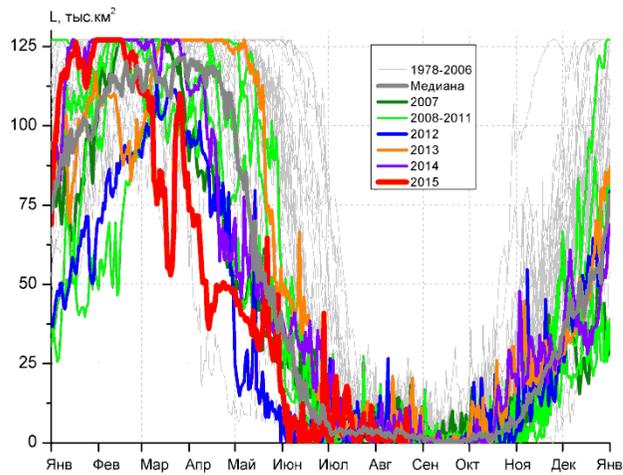
СВ Баренцева моря (район IV)



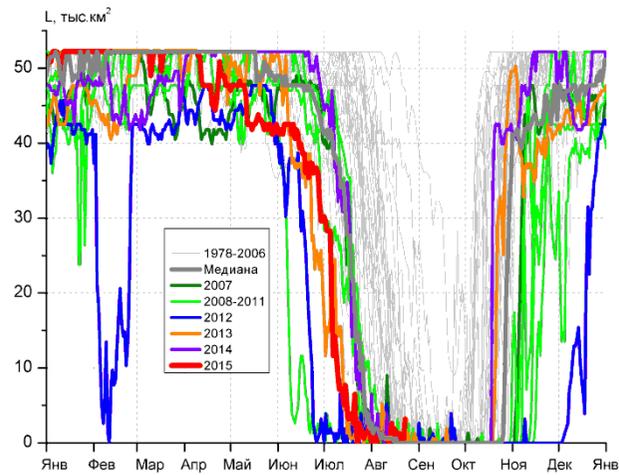
В Баренцева моря (V район)



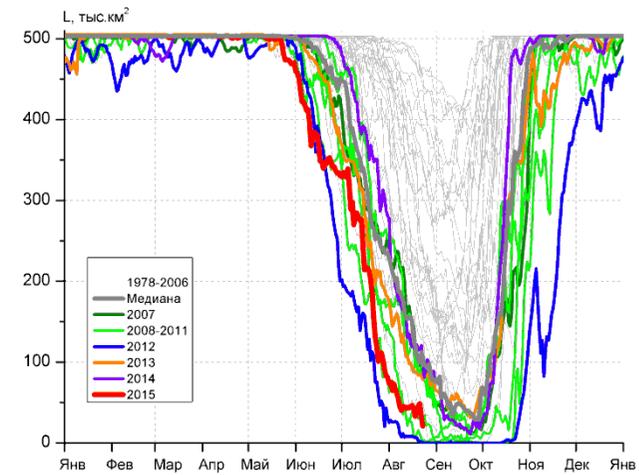
ЮВ Баренцева моря (район VI)



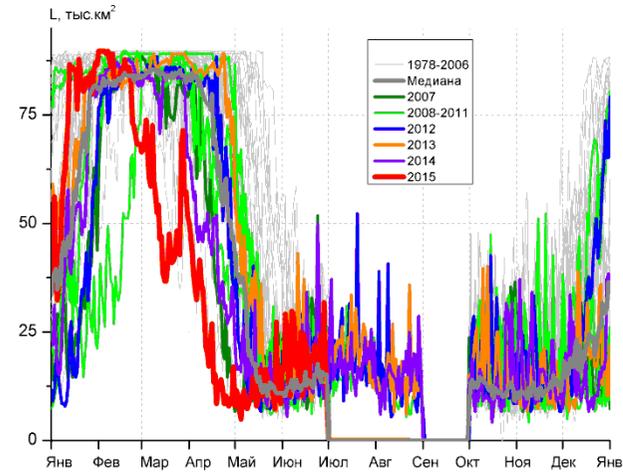
Печорское море (район VII)



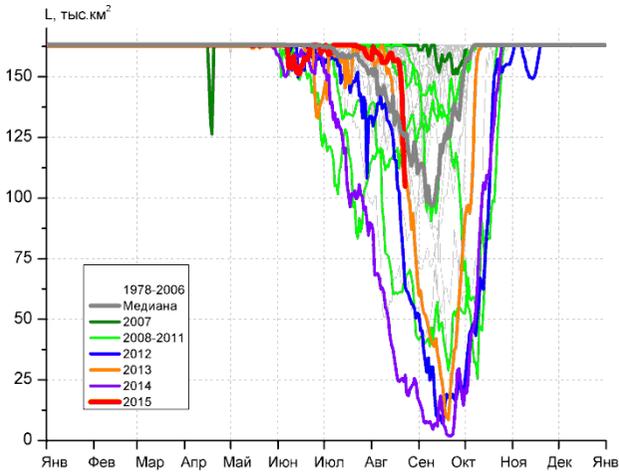
м. Желания (район VIII)



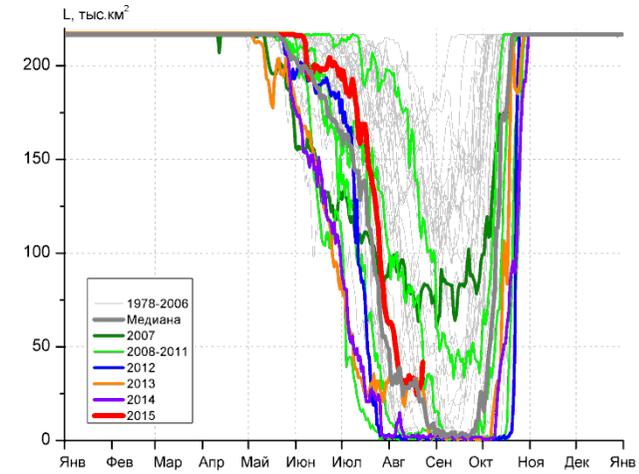
С Карского моря (район IX)



Белое море (район X)



СЗ Лаптевых (район XI)



Лаптевых - Таймырский (район XII)

Рисунок 4 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за период 26.10.1978 – 23.08.2015 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.

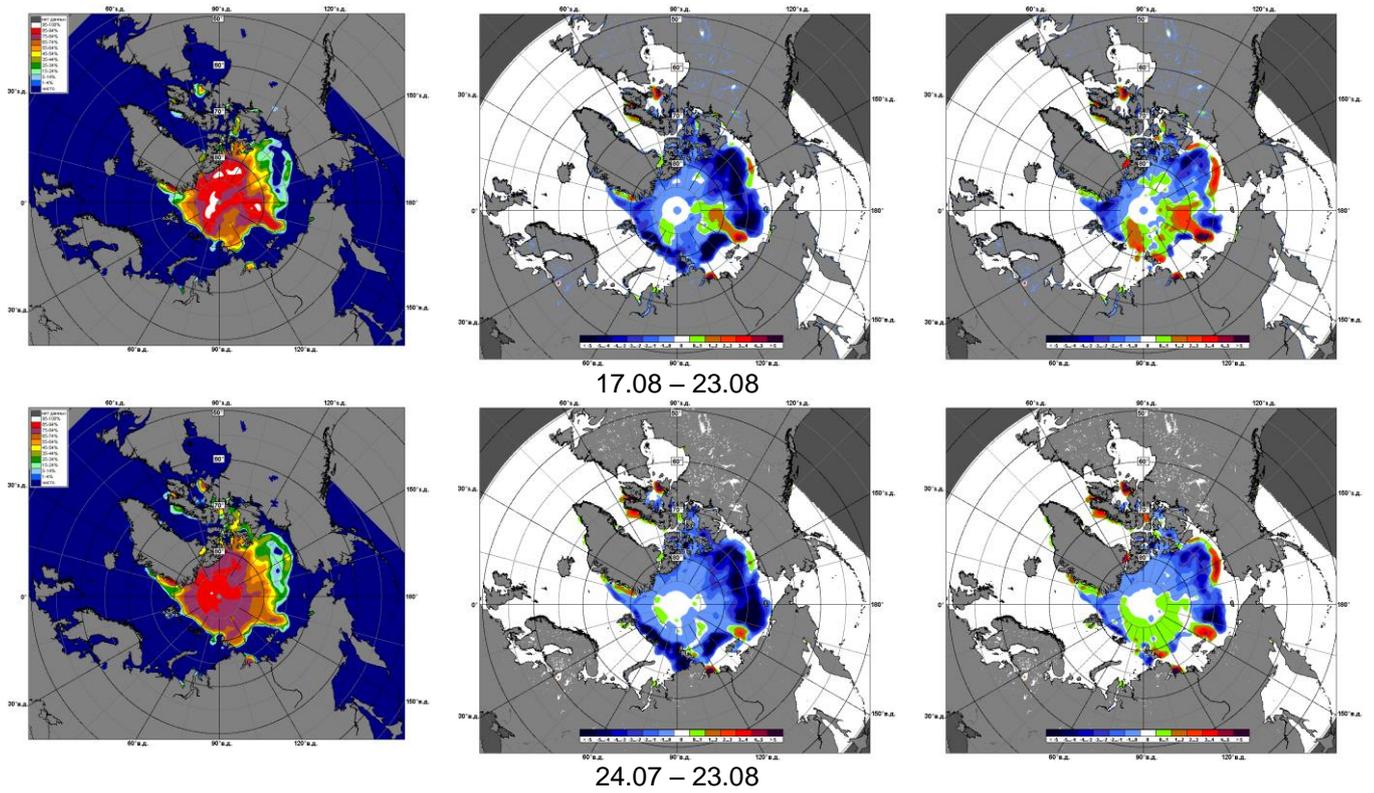


Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки 2015 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2015 (центр) и 2005-2015 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 17 – 23 августа 2015 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2

17-23.08

| Регион         | СЗ Баренцева моря (I) | З Баренцева моря (II) | Прибрежные район ЗФИ (III) | СВ Баренцева моря (IV) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| Разность       | -3.6                  | 0.0                   | 0.0                        | 0.0                    |
| тыс.кв.км/сут. | -0.5                  | 0.0                   | 0.0                        | 0.0                    |

17-23.08

| Регион         | В Баренцева моря (V) | ЮВ Баренцева моря (VI) | Печорское море (VII) | Мыс Желания (VIII) |
|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Разность       | 0.4                  | 0.0                    | 0.2                  | 0.2                |
| тыс.кв.км/сут. | 0.1                  | 0.0                    | 0.0                  | 0.0                |

17-23.08

| Регион         | С Карского моря (IX) | Белое море (X) | СЗ моря Лаптевых (XI) | Лаптевых-Таймырский (XII) |
|----------------|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|
| Разность       | -7.2                 | 0.0            | -17.6                 | -1.2                      |
| тыс.кв.км/сут. | -1.0                 | 0.0            | -2.5                  | -0.2                      |

Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени и её аномалии от 2010-2014 гг. и интервалов 2005-2015 гг. и 1978-2015 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

17-23.08

| Регион                     | S, тыс. км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |        |        |             |             | 1978-2015гг  |               |         |         |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------|---------|
|                            |                         | 2010 г                           | 2011 г | 2012 г | 2013 г | 2014 г | 2005-2015гг | 1978-2015гг | Минимум дата | Максимум дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева моря (I)      | 1.7                     | -2.6                             | 0.5    | -0.2   | 0.9    | -98.8  | -16.0       | -24.5       | 0.0          | 109.7         | 26.2    | 13.1    |
|                            |                         | -60.3                            | 38.4   | -9.8   | 101.7  | -98.3  | -90.4       | -93.5       | 17.08.1984   | 22.08.2014    |         |         |
| З Баренцева моря (II)      | 0.0                     | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 0.0          | 0.6           | 0.0     | 0.0     |
|                            |                         | -                                | -      | -      | -      | -      | -           | -100.0      | 17.08.1979   | 19.08.1995    |         |         |
| Прибрежные район ЗФИ (III) | 0.6                     | 0.2                              | -10.0  | 0.6    | 0.6    | -60.1  | -13.0       | -37.7       | 0.0          | 73.5          | 38.3    | 46.7    |
|                            |                         | 48.1                             | -94.6  | -      | -      | -99.1  | -95.8       | -98.5       | 17.08.2010   | 18.08.1989    |         |         |
| СВ Баренцева моря (IV)     | 0.0                     | 0.0                              | -1.0   | 0.0    | 0.0    | -7.5   | -2.0        | -21.2       | 0.0          | 98.4          | 21.2    | 11.1    |
|                            |                         | -                                | -100.0 | -      | -      | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 17.08.1984   | 17.08.1982    |         |         |
| В Баренцева моря (V)       | 1.1                     | 0.7                              | 0.6    | 0.8    | 0.3    | 0.8    | 0.3         | -0.8        | 0.0          | 14.7          | 1.8     | 0.6     |
|                            |                         | 192.3                            | 111.1  | 300.0  | 33.3   | 322.2  | 43.9        | -41.2       | 17.08.1989   | 20.08.2001    |         |         |
| ЮВ Баренцева моря (VI)     | 0.0                     | 0.0                              | -0.1   | -0.1   | -0.4   | -0.7   | -0.2        | -0.2        | 0.0          | 1.3           | 0.2     | 0.0     |
|                            |                         | -                                | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 17.08.1981   | 17.08.1995    |         |         |
| Печорское море (VII)       | 2.4                     | 0.9                              | -0.9   | -1.7   | -1.9   | -5.1   | -1.5        | -3.6        | 0.0          | 27.6          | 6.0     | 5.0     |
|                            |                         | 59.4                             | -27.8  | -41.5  | -44.2  | -67.8  | -38.7       | -59.5       | 17.08.2006   | 22.08.1993    |         |         |
| Мыс Желания (VIII)         | 1.1                     | 0.9                              | 0.1    | 0.8    | 0.4    | 0.6    | 0.7         | -5.1        | 0.0          | 52.2          | 6.2     | 1.3     |
|                            |                         | 484.6                            | 8.6    | 300.0  | 49.0   | 145.2  | 154.1       | -82.5       | 17.08.1995   | 17.08.1980    |         |         |
| С Карского моря (IX)       | 37.1                    | 28.0                             | 4.7    | 33.2   | -47.5  | -78.5  | -32.6       | -196.2      | 0.7          | 490.0         | 233.3   | 219.1   |
|                            |                         | 307.1                            | 14.6   | 861.9  | -56.2  | -67.9  | -46.8       | -84.1       | 22.08.2012   | 17.08.1991    |         |         |
| Белое море (X)             | 0.0                     | 0.0                              | -10.3  | -11.2  | -16.3  | -16.5  | -4.9        | -1.5        | 0.0          | 35.8          | 1.5     | 0.0     |
|                            |                         | -                                | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 17.08.1979   | 23.08.2013    |         |         |
| СЗ моря Лаптевых (XI)      | 140.1                   | -13.6                            | 77.8   | 50.0   | 16.2   | 114.3  | 24.4        | -0.6        | 24.3         | 163.0         | 140.7   | 157.1   |
|                            |                         | -8.8                             | 124.8  | 55.5   | 13.1   | 444.4  | 21.1        | -0.5        | 19.08.2014   | 17.08.1979    |         |         |
| Лаптевых-Таймырский (XII)  | 30.9                    | -36.9                            | 29.3   | 29.2   | 1.8    | 28.8   | -3.4        | -51.2       | 0.0          | 194.9         | 82.0    | 73.2    |
|                            |                         | -54.5                            | 1919.6 | 1700.8 | 6.2    | 1370.1 | -9.8        | -62.4       | 21.08.1999   | 17.08.2004    |         |         |

24.07-23.08

| Регион                        | S, тыс.<br>км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |        |        |                 |                 | 1978-2015гг     |                  |         |         |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|
|                               |                            | 2010 г                           | 2011 г | 2012 г | 2013 г | 2014 г | 2005-<br>2015гг | 1978-<br>2015гг | Минимум<br>дата | Максимум<br>дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева<br>моря (I)      | 19.2                       | 15.7                             | 14.5   | 17.5   | 17.8   | -52.7  | -0.3            | -21.2           | 0.0             | 198.1            | 40.3    | 28.8    |
|                               |                            | 455.8                            | 309.2  | 1031.6 | 1352.6 | -73.3  | -1.4            | -52.5           | 28.07.2012      | 24.07.1982       |         |         |
| З Баренцева<br>моря (II)      | 0.0                        | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0             | -0.4            | 0.0             | 24.2             | 0.4     | 0.0     |
|                               |                            | -                                | -      | -      | -      | -      | 32.0            | -95.4           | 24.07.1983      | 24.07.1982       |         |         |
| Прибрежные<br>район ЗФИ (III) | 8.3                        | -3.0                             | -12.3  | 5.9    | 8.3    | -50.4  | -13.7           | -38.3           | 0.0             | 82.7             | 46.6    | 55.1    |
|                               |                            | -26.7                            | -59.9  | 253.8  | -      | -85.9  | -62.4           | -82.3           | 24.07.2010      | 27.07.1987       |         |         |
| СВ Баренцева<br>моря (IV)     | 0.0                        | 0.0                              | -6.4   | -0.4   | 0.0    | -4.3   | -4.0            | -33.2           | 0.0             | 135.6            | 33.2    | 20.2    |
|                               |                            | -                                | -100.0 | -100.0 | -      | -100.0 | -100.0          | -100.0          | 24.07.2010      | 24.07.1982       |         |         |
| В Баренцева<br>моря (V)       | 1.0                        | 0.2                              | 0.4    | 0.1    | 0.2    | 0.5    | 0.1             | -2.0            | 0.0             | 55.5             | 3.0     | 1.3     |
|                               |                            | 19.2                             | 61.1   | 12.3   | 29.6   | 107.3  | 5.4             | -66.3           | 24.07.1988      | 24.07.1980       |         |         |
| ЮВ Баренцева<br>моря (VI)     | 0.1                        | 0.1                              | -0.2   | -0.3   | -0.4   | -0.5   | -0.2            | -0.2            | 0.0             | 4.4              | 0.3     | 0.0     |
|                               |                            | 250.0                            | -56.7  | -67.2  | -76.1  | -77.4  | -55.9           | -55.1           | 24.07.1979      | 24.07.1981       |         |         |
| Печорское море<br>(VII)       | 2.7                        | -0.2                             | -3.9   | -3.1   | -3.3   | -2.5   | -2.1            | -3.9            | 0.0             | 31.2             | 6.5     | 5.6     |
|                               |                            | -5.6                             | -59.3  | -53.4  | -55.4  | -48.2  | -44.5           | -59.2           | 28.07.2003      | 27.07.1984       |         |         |
| Мыс Желания<br>(VIII)         | 1.0                        | -3.3                             | 0.0    | -0.2   | -0.2   | -1.0   | -0.4            | -14.3           | 0.0             | 52.2             | 15.4    | 7.1     |
|                               |                            | -76.5                            | 4.2    | -15.6  | -14.2  | -48.9  | -29.9           | -93.3           | 24.07.2012      | 24.07.1980       |         |         |
| С Карского моря<br>(IX)       | 62.0                       | 7.5                              | -23.1  | 40.7   | -76.3  | -133.8 | -65.6           | -229.2          | 0.7             | 502.2            | 291.2   | 290.2   |
|                               |                            | 13.7                             | -27.1  | 191.3  | -55.2  | -68.3  | -51.4           | -78.7           | 22.08.2012      | 28.07.1981       |         |         |
| Белое море (X)                | 0.0                        | 0.0                              | -15.1  | -14.7  | -15.6  | -15.7  | -5.6            | -1.7            | 0.0             | 40.7             | 1.7     | 0.0     |
|                               |                            | -                                | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0          | -100.0          | 24.07.1979      | 09.08.2012       |         |         |
| СЗ моря<br>Лаптевых (XI)      | 154.7                      | -4.7                             | 54.6   | 31.1   | 5.7    | 93.7   | 21.8            | 6.8             | 24.3            | 163.0            | 147.8   | 160.4   |
|                               |                            | -3.0                             | 54.5   | 25.1   | 3.8    | 153.5  | 16.4            | 4.6             | 19.08.2014      | 24.07.1979       |         |         |
| Лаптевых-<br>Таймырский (XII) | 51.2                       | -41.9                            | 49.6   | 48.9   | 21.8   | 45.9   | 0.6             | -50.6           | 0.0             | 214.8            | 101.8   | 113.6   |
|                               |                            | -45.0                            | 3253.9 | 2115.6 | 74.5   | 879.3  | 1.2             | -49.7           | 08.08.2011      | 29.07.2004       |         |         |

## Характеристика исходного материала и методика расчетов

Для иллюстрации ледовых условий Арктического региона представлены совмещенные региональные карты ААНИИ (Баренцево, Карское, Лаптевых) и, при необходимости, ГМЦ России (Белое море) и Национального ледового центра США – НЛЦ (циркумполярная ледовая карта). Совмещение карт выполнено путем перекрытия слоев (ААНИИ, верхний слой) – (ГМЦ, средний слой) – (НЛЦ, нижний слой). 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 интервала времени между картами ААНИИ и НЛЦ в 1 сутки (день недели выпуска карт ААНИИ и ГМЦ – каждый вторник, НЛЦ – 1 раз в 2 недели по понедельникам для циркумполярных карт).

Для иллюстрации ледовых условий Арктики за последние сутки используются данные ледового анализа о распределении сплоченных льдов и положении кромки НЛЦ США.

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 и НЛЦ наблюдается определенная несогласованность границ и характеристик ледовых зон вследствие ряда различий в ледовых информационных системах ААНИИ, ГМЦ и НЛЦ. Однако, данная несогласованность не существенна для целей интерпретации ледовых условий в рамках настоящего обзора.



Рисунок 7 – Принятое для расчета ледовитостей районирование (акватории) национального парка «Русская Арктика» и и заповедных территорий Таймыра

Для получения оценок ледовитости и климатического положения кромок заданной повторяемости 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 Полярной Области (севернее 45° с.ш.) по алгоритму NASATEAM за период с 26.10.1978 г. по настоящий момент времени, копируемые с сервера НЦДСЛ;
- область расчета – Северная Полярная область и её 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 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/d0033> (карты ГМЦ),

<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>.

Результаты расчетов ледовитости Северной, Южной полярных областей, отдельных меридиональных секторов и морей 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 – present moment]. Boulder, Colorado USA: National Snow and Ice Data Center. Digital media.