

ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт»

МЦД МЛ

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

06.01.2014 -14.01.2014 (№48)

*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/>

## Содержание

|   | Стр. |
|---|------|
| Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акватории нац. парка «Русская Арктика» за текущую неделю   | 3    |
| Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплоченных льдов акватории нац. парка «Русская Арктика» за последние сутки   | 4    |
| Рисунок 3 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) в МЕТЗОНах XX-XXI на 1200 UTC за текущие сутки   | 5    |
| Рисунок 4 – Обзорная ледовая карта акватории нац. парка «Русская Арктика» за текущую неделю и аналогичные периоды 2007-2012   | 6    |
| Рисунок 5 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для акватории нац. парка «Русская Арктика» за период с 26.10.1978 по последние сутки по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM.                                      | 7    |
| Рисунок 6 – 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  | 9    |
| Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий нац. парка «Русская Арктика»  | 10   |
| Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 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 | 11   |
| Характеристика исходного материала и методика расчетов  | 13   |

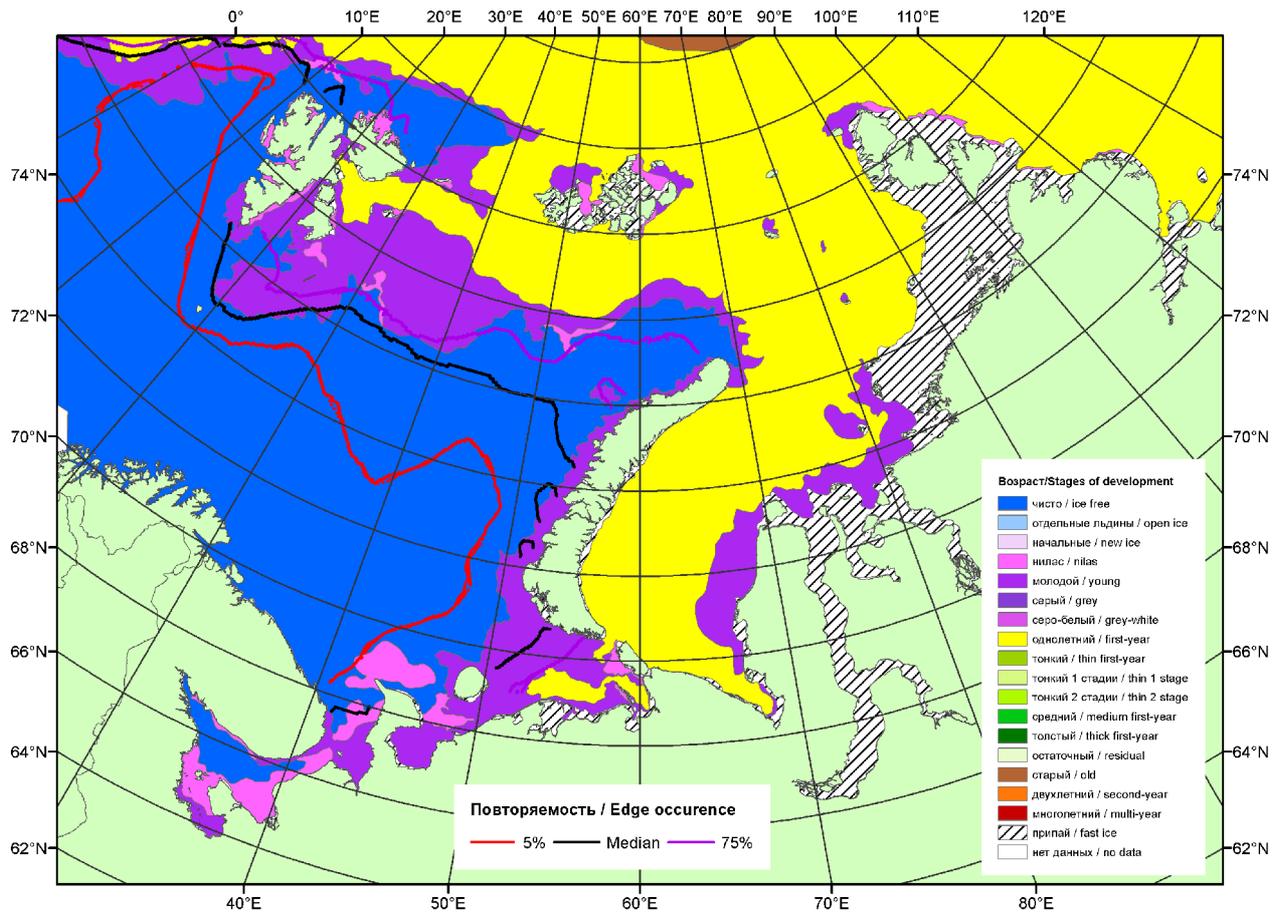


Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 14.01.2014 г. на основе ледового анализа ААНИИ (14.01.2014) и повторяемость кромки за 11-15.01 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

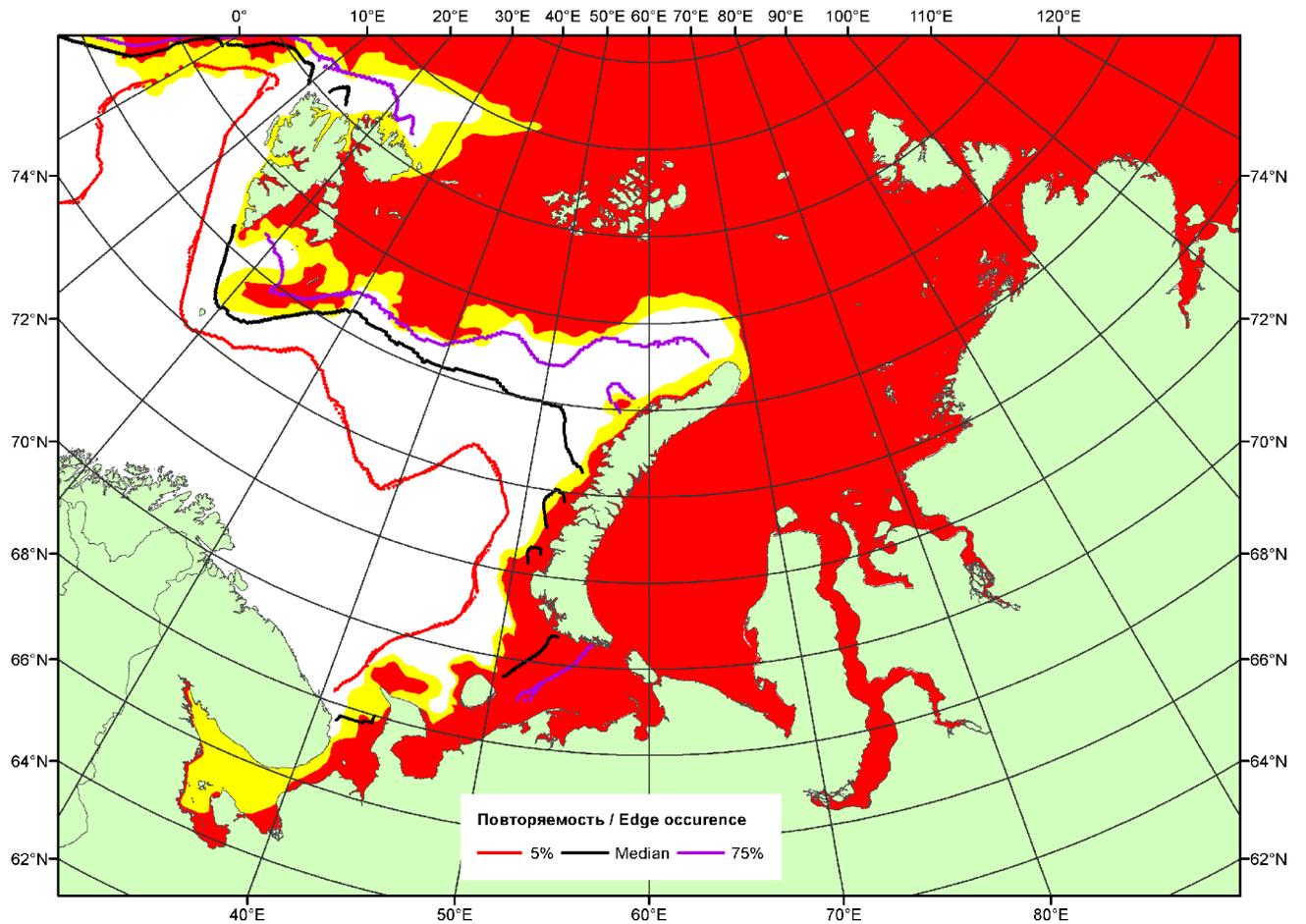


Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплошных льдов акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 13.01.2014 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.01 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

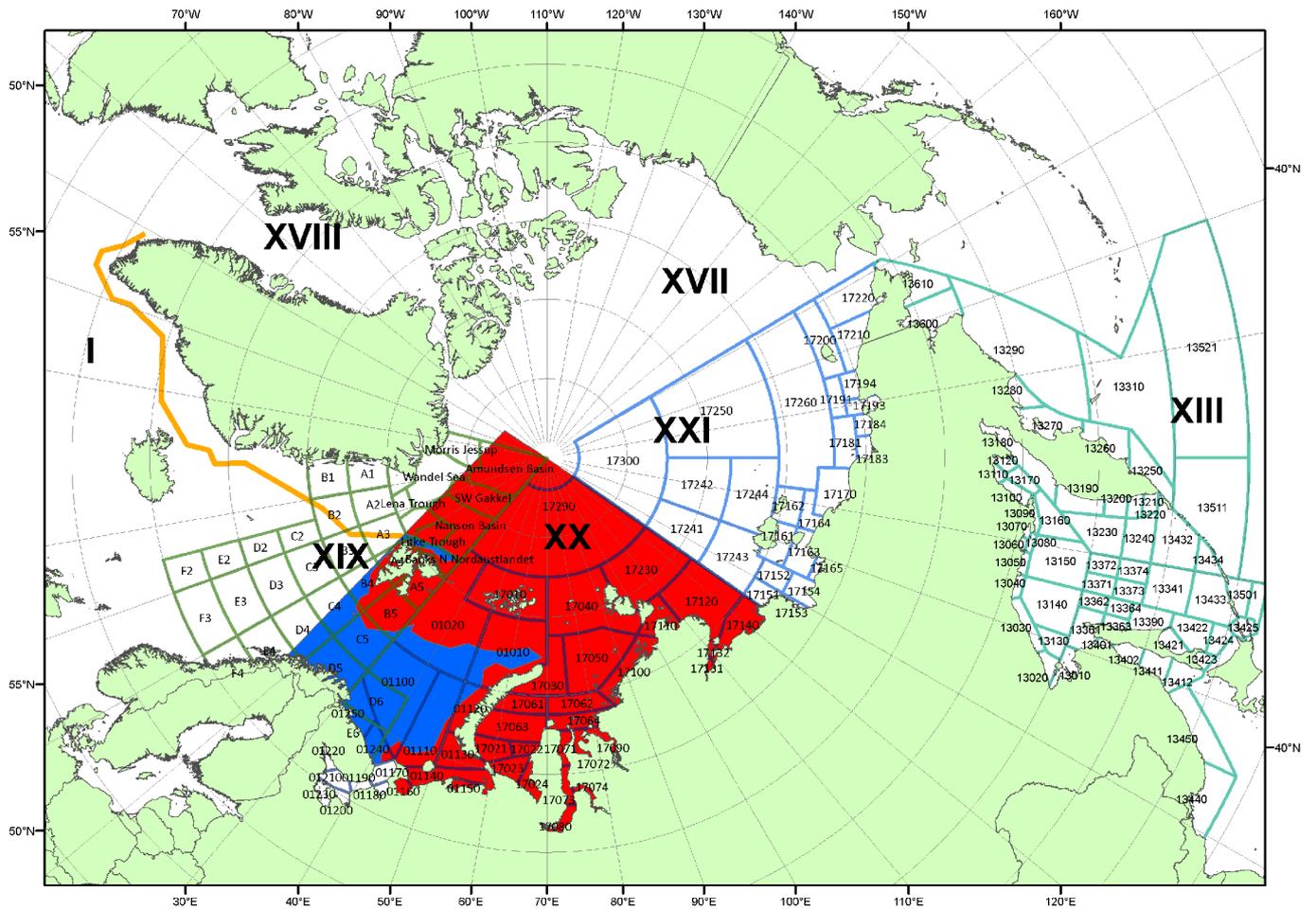


Рисунок 3 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) в МЕТЗОНах XX-XXI на 14.01.2014 1200UTC и МЕТЗОНах I- XIX на 13.01.2014 2300UTC

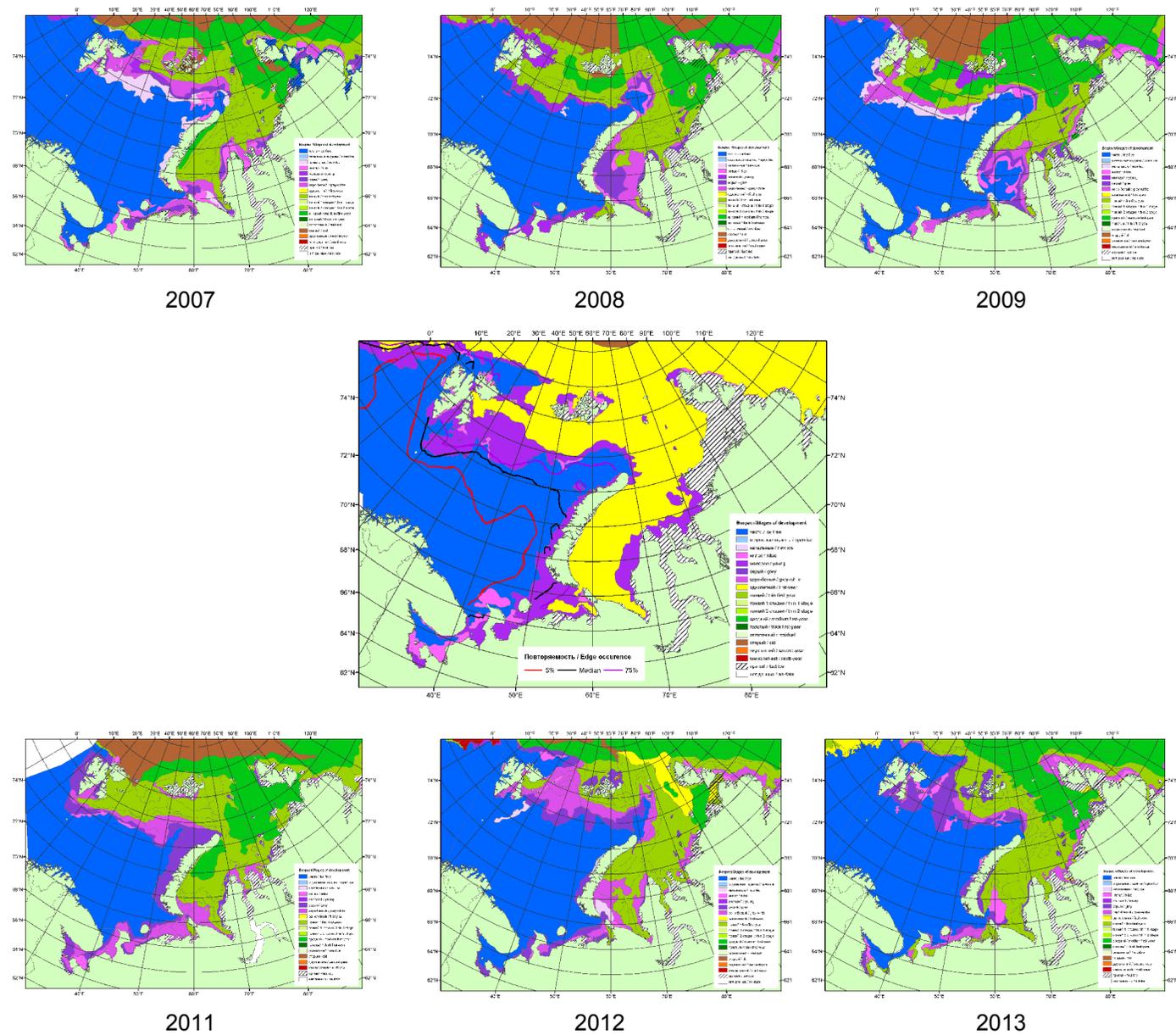
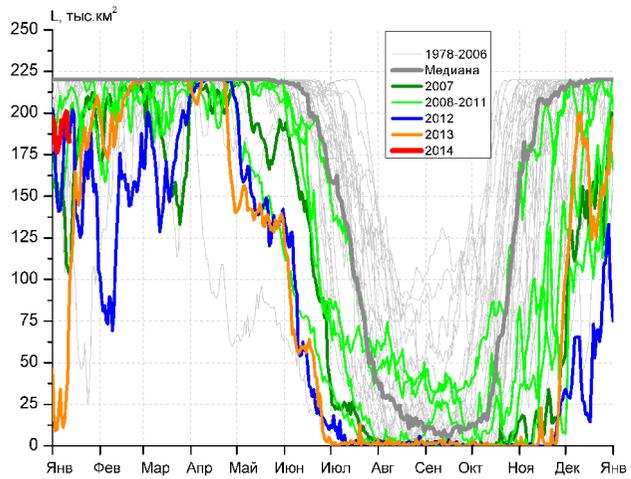
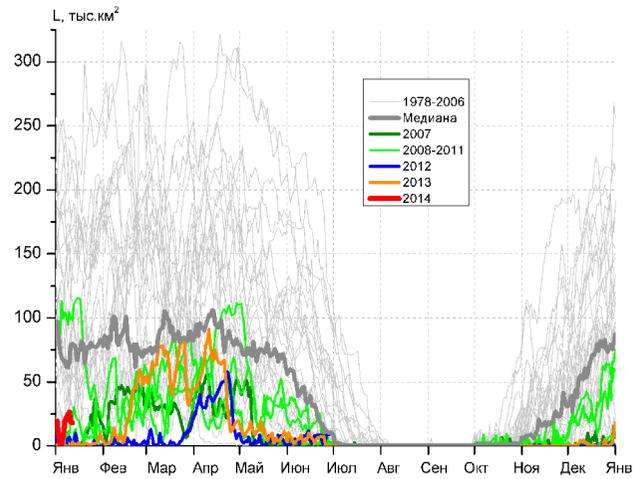


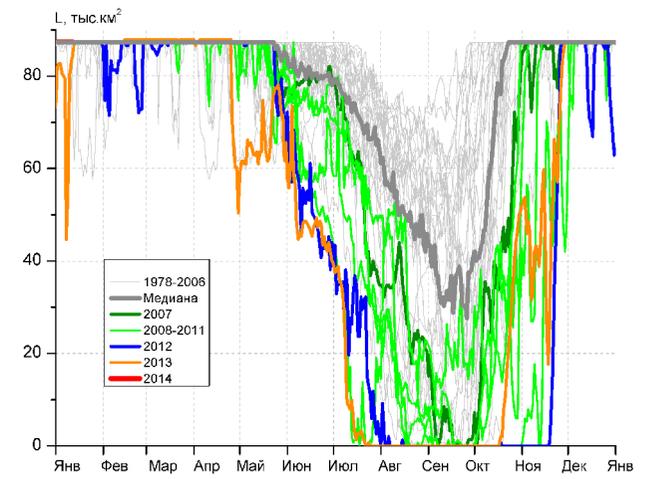
Рисунок 4 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 14.01.2014 г. и аналогичные периоды 2007-2013 гг. на основе ледового анализа ААНИИ и Национального ледового центра США.



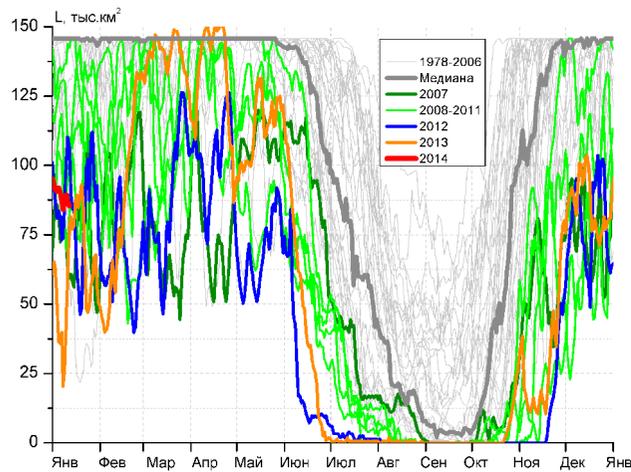
СЗ Баренцева моря (район I)



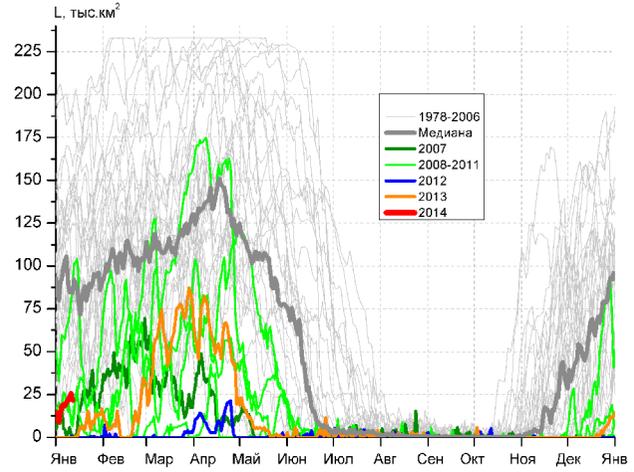
З Баренцева моря (район II)



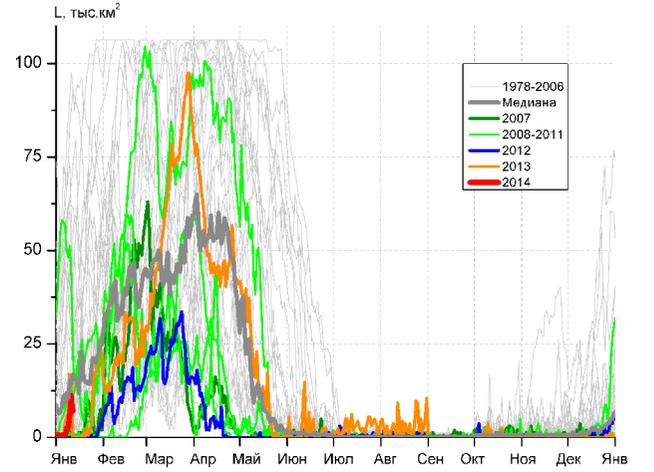
Прибрежные воды ЗФИ (район III)



СВ Баренцева моря (район IV)



В Баренцева моря (V район)



ЮВ Баренцева моря (район VI)

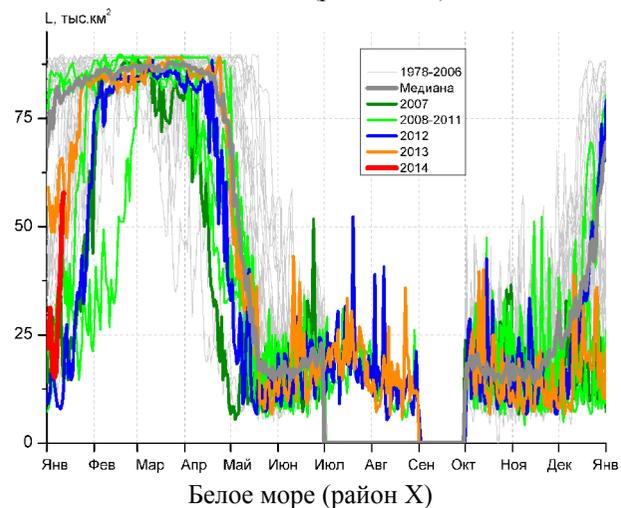
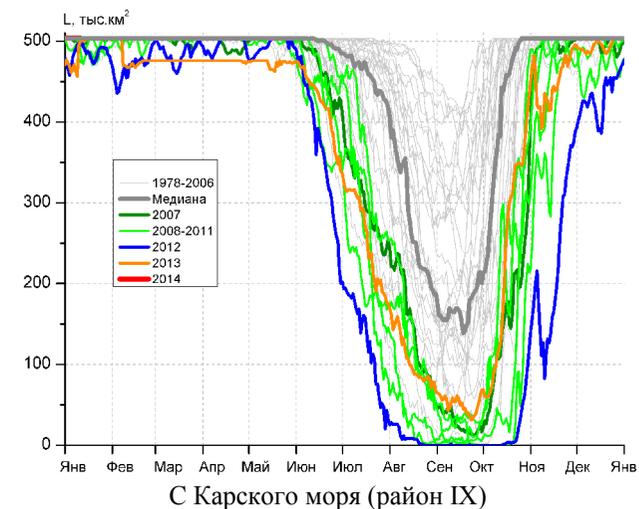
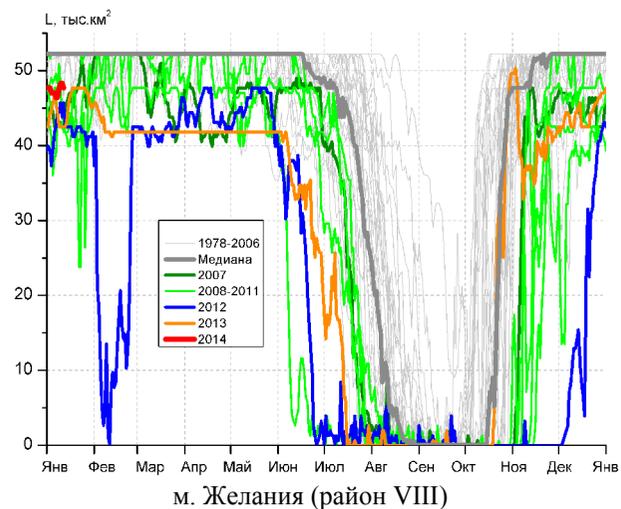
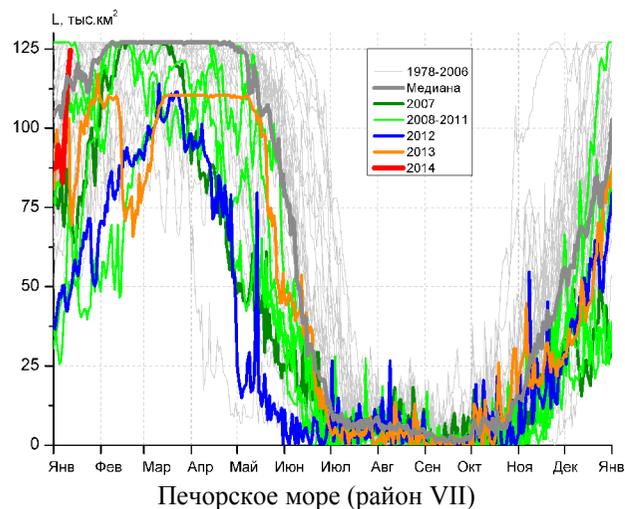


Рисунок 5 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» за период 26.10.1978 - 12.01.2014 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.

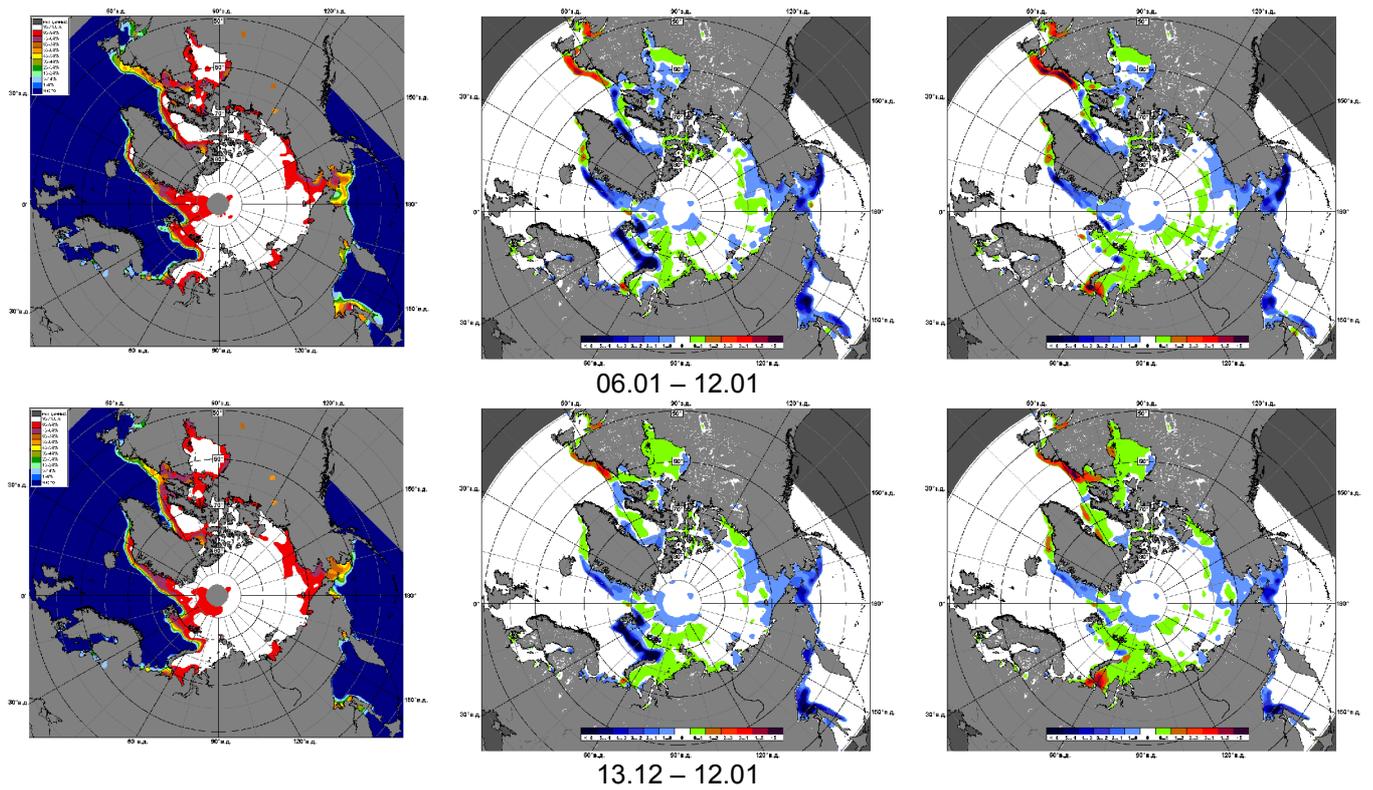


Рисунок 6 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки 2014 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2014 (центр) и 2004-2014 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» за 06 – 12 января 2014 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2

06-12.01

| Регион         | СЗ Баренцева моря (I) | З Баренцева моря (II) | Прибрежные район ЗФИ (III) | СВ Баренцева моря (IV) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| Разность       | 6.3                   | 10.6                  | 0.0                        | -2.5                   |
| тыс.кв.км/сут. | 0.9                   | 1.5                   | 0.0                        | -0.4                   |

06-12.01

| Регион         | В Баренцева моря (V) | ЮВ Баренцева моря (VI) | Печорское море (VII) | Мыс Желания (VIII) |
|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Разность       | 8.3                  | 3.9                    | 16.3                 | 0.1                |
| тыс.кв.км/сут. | 1.2                  | 0.6                    | 2.3                  | 0.0                |

06-12.01

| Регион         | С Карского моря (IX) | Белое море (X) |  |  |
|----------------|----------------------|----------------|--|--|
| Разность       | 0.0                  | 15.3           |  |  |
| тыс.кв.км/сут. | 0.0                  | 2.2            |  |  |

Таблица 2 - Медианные значения ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» за 7-дневный (неделя) и 30-дневный промежутки времени 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

06-12.01

| Регион                     | S, тыс. км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |         |        |             |             | 1978-2014гг  |               |         |         |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|---------|--------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------|---------|
|                            |                         | 2009 г                           | 2010 г | 2011 г | 2012 г  | 2013 г | 2004-2014гг | 1978-2014гг | Минимум дата | Максимум дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева моря (I)      | 191.7                   | -28.4                            | -16.7  | -28.4  | 16.0    | 156.5  | 14.2        | -9.6        | 11.1         | 220.1         | 201.3   | 220.1   |
|                            |                         | -12.9                            | -8.0   | -12.9  | 9.1     | 444.2  | 8.0         | -4.8        | 08.01.2013   | 06.01.1979    |         |         |
| З Баренцева моря (II)      | 19.5                    | -80.9                            | 6.6    | -33.8  | 16.9    | 18.8   | -15.3       | -61.6       | 0.0          | 255.4         | 81.2    | 60.1    |
|                            |                         | -80.5                            | 51.2   | -63.4  | 635.5   | 2636.0 | -44.0       | -75.9       | 06.01.2007   | 06.01.1982    |         |         |
| Прибрежные район ЗФИ (III) | 87.3                    | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 14.6   | 1.5         | 0.6         | 44.6         | 87.3          | 86.7    | 87.3    |
|                            |                         | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 20.1   | 1.8         | 0.7         | 08.01.2013   | 06.01.1979    |         |         |
| СВ Баренцева моря (IV)     | 87.5                    | -35.2                            | -15.5  | -50.1  | -3.4    | 43.2   | -13.8       | -40.4       | 20.3         | 145.8         | 127.8   | 145.8   |
|                            |                         | -28.7                            | -15.1  | -36.4  | -3.8    | 97.5   | -13.6       | -31.6       | 08.01.2013   | 06.01.1979    |         |         |
| В Баренцева моря (V)       | 21.5                    | 7.3                              | 3.5    | -47.5  | 21.4    | 21.5   | -7.1        | -62.7       | 0.0          | 200.8         | 84.2    | 82.2    |
|                            |                         | 51.8                             | 19.5   | -68.8  | 24966.7 | -      | -24.8       | -74.5       | 06.01.2008   | 08.01.1982    |         |         |
| ЮВ Баренцева моря (VI)     | 4.3                     | 4.0                              | -42.7  | -5.3   | 4.3     | -2.6   | -3.2        | -18.0       | 0.0          | 97.6          | 22.3    | 10.6    |
|                            |                         | 1561.1                           | -90.9  | -55.5  | -       | -37.4  | -42.9       | -80.9       | 06.01.1993   | 11.01.1999    |         |         |
| Печорское море (VII)       | 103.7                   | 46.4                             | -23.3  | 6.2    | 57.1    | 10.6   | 24.1        | 0.8         | 26.6         | 127.1         | 102.9   | 109.0   |
|                            |                         | 80.8                             | -18.3  | 6.4    | 122.3   | 11.4   | 30.2        | 0.8         | 06.01.2008   | 06.01.1979    |         |         |
| Мыс Желания (VIII)         | 47.4                    | -0.1                             | 3.0    | -4.8   | 3.4     | 3.6    | 0.4         | -2.9        | 38.6         | 52.2          | 50.3    | 52.2    |
|                            |                         | -0.2                             | 6.7    | -9.2   | 7.6     | 8.3    | 0.8         | -5.7        | 06.01.2008   | 06.01.1979    |         |         |
| С Карского моря (IX)       | 503.5                   | 0.2                              | 7.1    | 0.0    | 11.4    | 24.9   | 6.1         | 2.2         | 456.4        | 503.5         | 501.3   | 503.5   |
|                            |                         | 0.0                              | 1.4    | 0.0    | 2.3     | 5.2    | 1.2         | 0.4         | 09.01.2013   | 06.01.1979    |         |         |
| Белое море (X)             | 34.6                    | -2.8                             | -50.0  | -47.6  | 24.5    | -24.5  | -8.1        | -29.4       | 7.9          | 89.7          | 64.0    | 76.9    |
|                            |                         | -7.6                             | -59.1  | -57.9  | 241.4   | -41.4  | -18.9       | -45.9       | 10.01.2012   | 10.01.1982    |         |         |

13.12-12.01

| Регион                        | S, тыс.<br>км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |         |         |                 |                 | 1978-2014гг     |                  |         |         |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------|---------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|
|                               |                            | 2009 г                           | 2010 г | 2011 г | 2012 г  | 2013 г  | 2004-2<br>014гг | 1978-2<br>014гг | Минимум<br>дата | Максимум<br>дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева<br>моря (I)      | 169.2                      | -46.8                            | 5.3    | -47.4  | 1.3     | 116.6   | -1.4            | -31.3           | 9.1             | 220.1            | 200.5   | 220.1   |
|                               |                            | -21.7                            | 3.3    | -21.9  | 0.8     | 222.0   | -0.8            | -15.6           | 03.01.2013      | 13.12.1978       |         |         |
| З Баренцева<br>моря (II)      | 6.8                        | -49.7                            | 2.4    | -43.0  | 3.4     | 6.5     | -23.9           | -71.2           | 0.0             | 268.2            | 78.0    | 64.6    |
|                               |                            | -87.9                            | 55.3   | -86.3  | 98.5    | 1710.3  | -77.7           | -91.2           | 13.12.2005      | 31.12.1978       |         |         |
| Прибрежные<br>район ЗФИ (III) | 87.3                       | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.4     | 9.1     | 1.0             | 0.4             | 44.6            | 87.3             | 86.9    | 87.3    |
|                               |                            | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.5     | 11.6    | 1.1             | 0.4             | 08.01.2013      | 13.12.1978       |         |         |
| СВ Баренцева<br>моря (IV)     | 85.8                       | -24.8                            | -16.0  | -51.1  | 10.9    | 18.6    | -12.8           | -42.1           | 20.3            | 145.8            | 127.9   | 145.1   |
|                               |                            | -22.4                            | -15.7  | -37.3  | 14.6    | 27.7    | -13.0           | -32.9           | 08.01.2013      | 13.12.1978       |         |         |
| В Баренцева<br>моря (V)       | 9.4                        | 4.3                              | -2.5   | -43.1  | 9.4     | 9.4     | -11.4           | -61.2           | 0.0             | 206.5            | 70.6    | 72.2    |
|                               |                            | 83.7                             | -20.8  | -82.1  | 48483.3 | 24191.7 | -54.8           | -86.7           | 13.12.2001      | 04.01.1979       |         |         |
| ЮВ Баренцева<br>моря (VI)     | 1.1                        | 0.8                              | -20.7  | -2.3   | 1.1     | -1.3    | -2.1            | -10.1           | 0.0             | 97.6             | 11.3    | 3.1     |
|                               |                            | 251.5                            | -94.9  | -67.1  | 5700.0  | -54.0   | -65.3           | -90.0           | 13.12.1992      | 11.01.1999       |         |         |
| Печорское море<br>(VII)       | 75.6                       | 34.8                             | -36.3  | -1.2   | 40.5    | 5.0     | 12.7            | -10.2           | 18.7            | 127.1            | 85.7    | 85.3    |
|                               |                            | 85.2                             | -32.5  | -1.5   | 115.5   | 7.0     | 20.2            | -11.9           | 18.12.2007      | 17.12.1978       |         |         |
| Мыс Желания<br>(VIII)         | 45.7                       | 0.5                              | -0.9   | -5.6   | 4.8     | 12.2    | 0.3             | -3.9            | 3.9             | 52.2             | 49.7    | 52.2    |
|                               |                            | 1.2                              | -2.0   | -10.9  | 11.8    | 36.2    | 0.8             | -7.9            | 18.12.2012      | 13.12.1978       |         |         |
| С Карского моря<br>(IX)       | 499.7                      | -0.8                             | -1.8   | -3.8   | 25.3    | 47.8    | 5.9             | -0.6            | 386.0           | 503.5            | 500.3   | 503.5   |
|                               |                            | -0.2                             | -0.4   | -0.8   | 5.3     | 10.6    | 1.2             | -0.1            | 17.12.2012      | 13.12.1978       |         |         |
| Белое море (X)                | 23.7                       | 0.5                              | -35.0  | -42.6  | 12.4    | -26.2   | -8.4            | -26.5           | 6.7             | 89.7             | 50.2    | 45.8    |
|                               |                            | 2.0                              | -59.7  | -64.3  | 109.6   | -52.6   | -26.3           | -52.9           | 22.12.2011      | 10.01.1982       |         |         |

## 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.

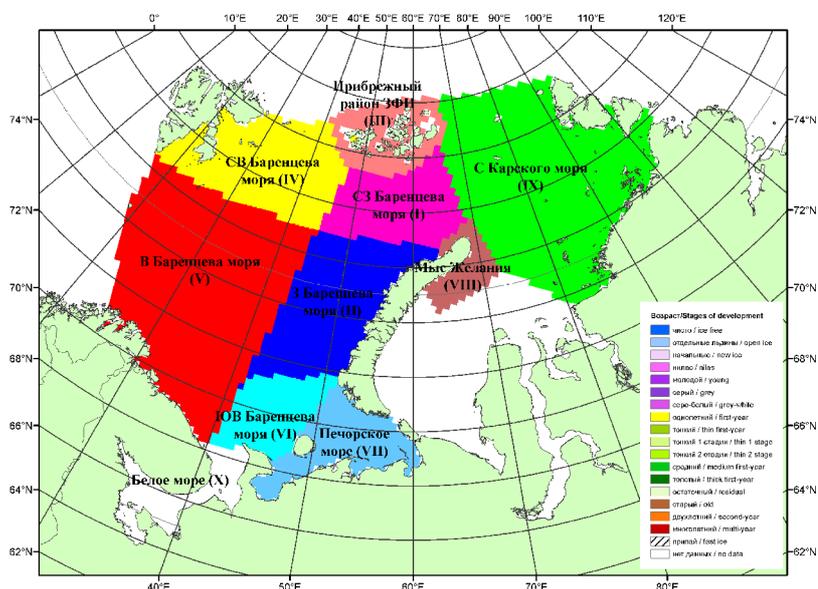


Рисунок 7 – Принятое районирование (акватории) национального парка «Русская Арктика» для расчета ледовитостей

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 СИГРИДЗ 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 АНИИ (<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.