

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

10.06.2013 -18.06.2013 (№18)

*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, 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, алгоритм NASATEAM | 11   |
| Характеристика исходного материала и методика расчетов  | 13   |

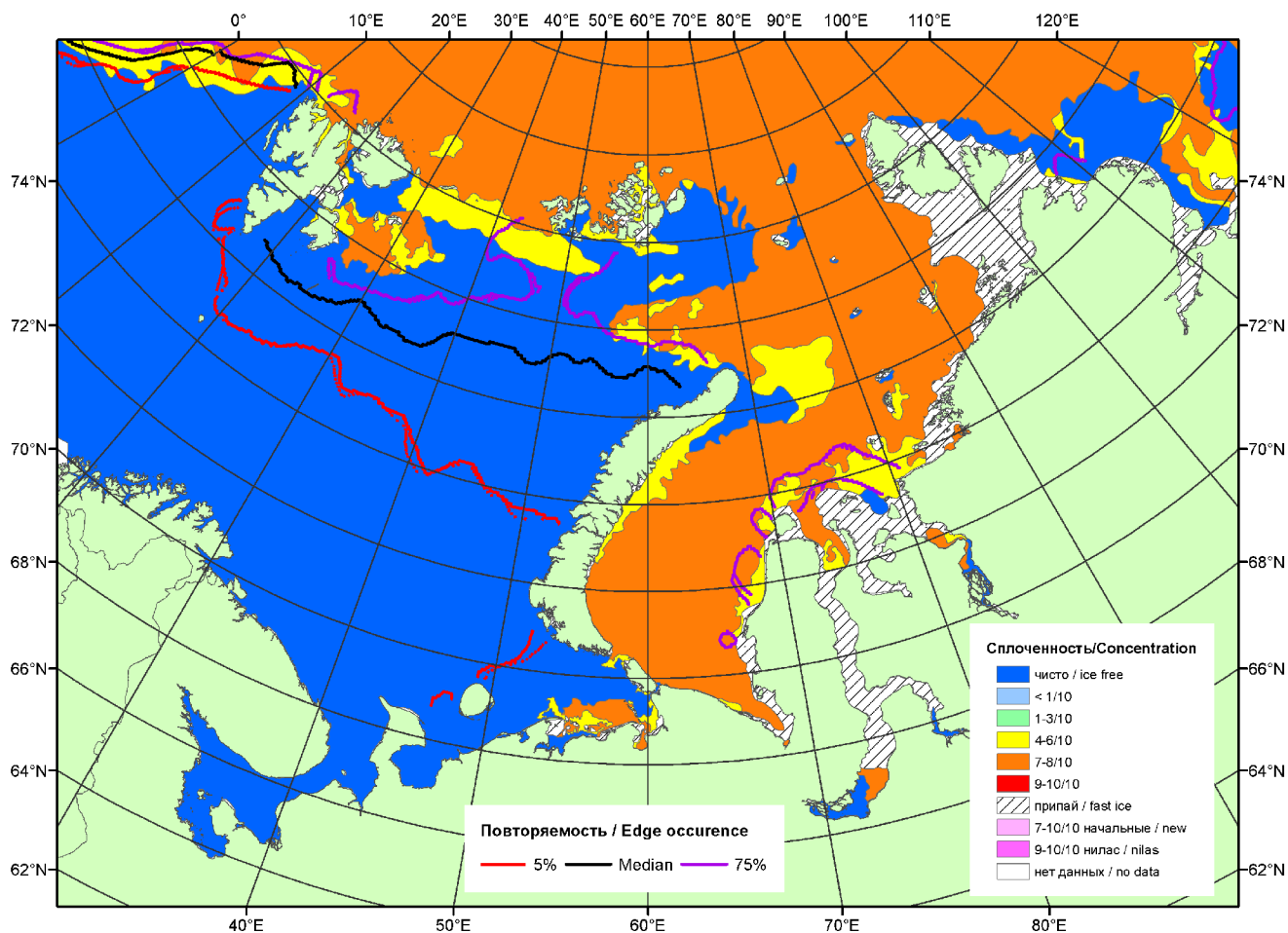


Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 18.06.2013 г. на основе ледового анализа ААНИИ (18.06.2013) и повторяемость кромки за 16-20.06 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

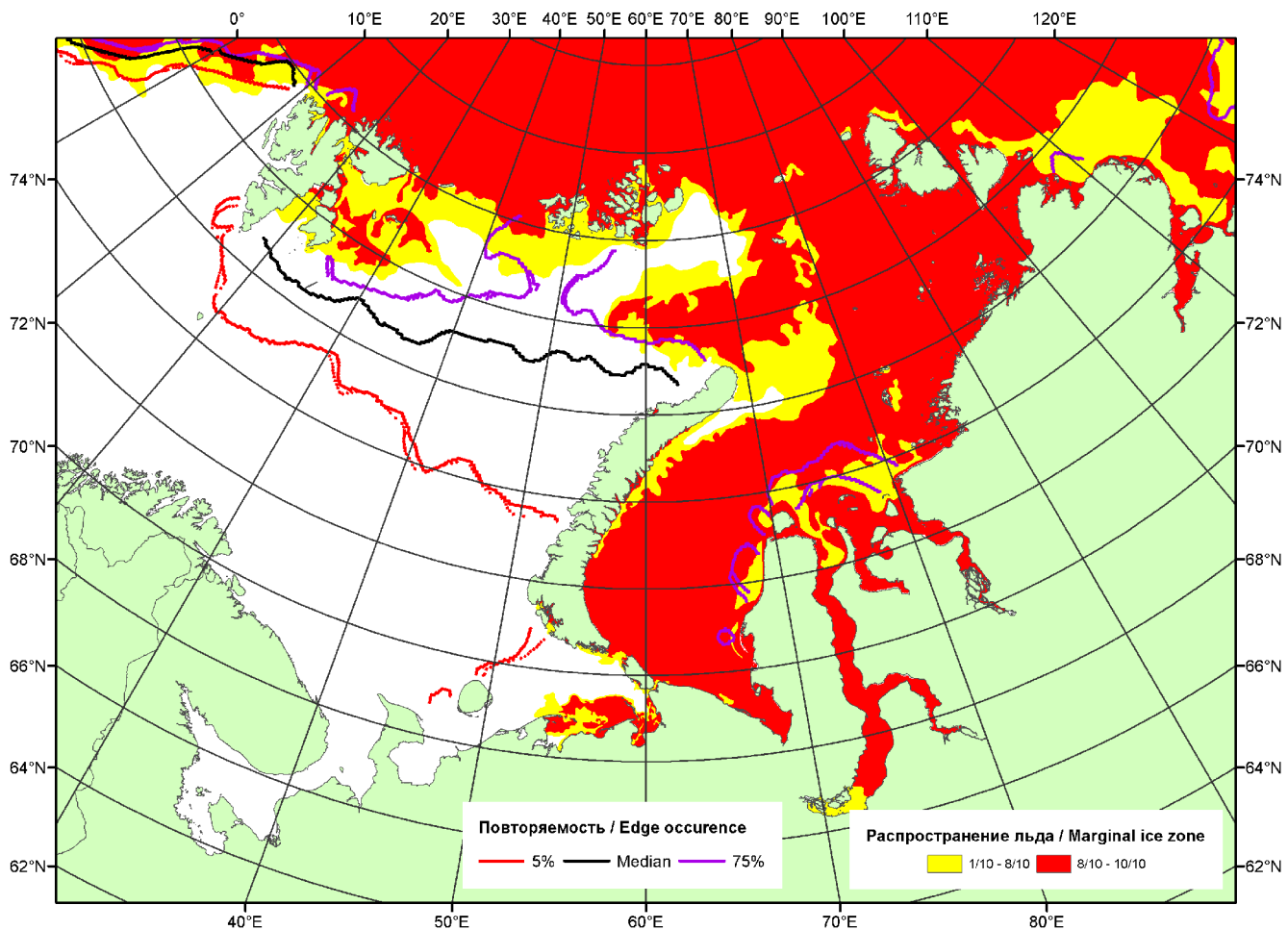


Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплоченных льдов акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 17.06.2013 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 16.06-20.06 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

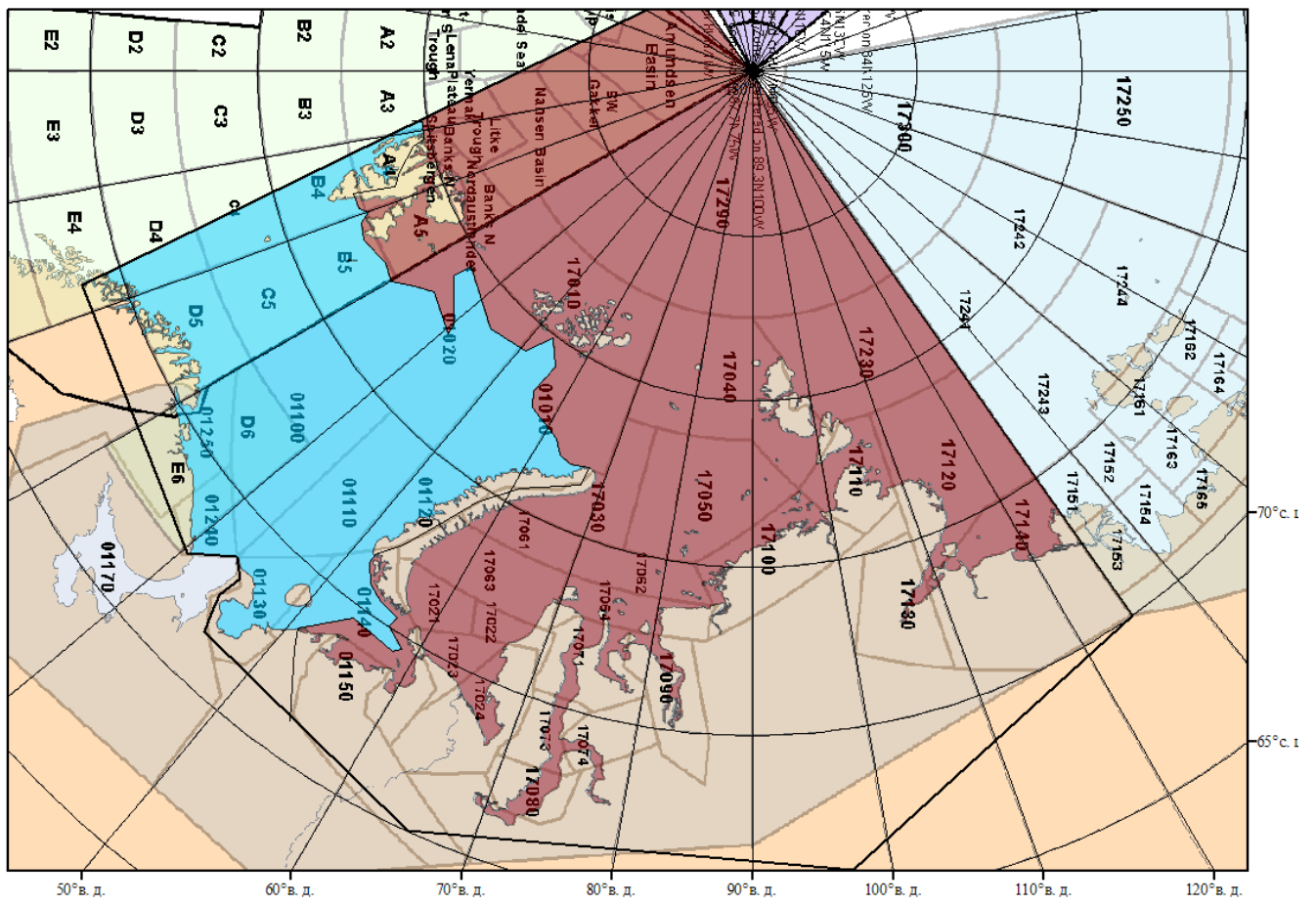


Рисунок 3 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) в МЕТЗОНах XX-XXI на 18.06.2013 1200UTC

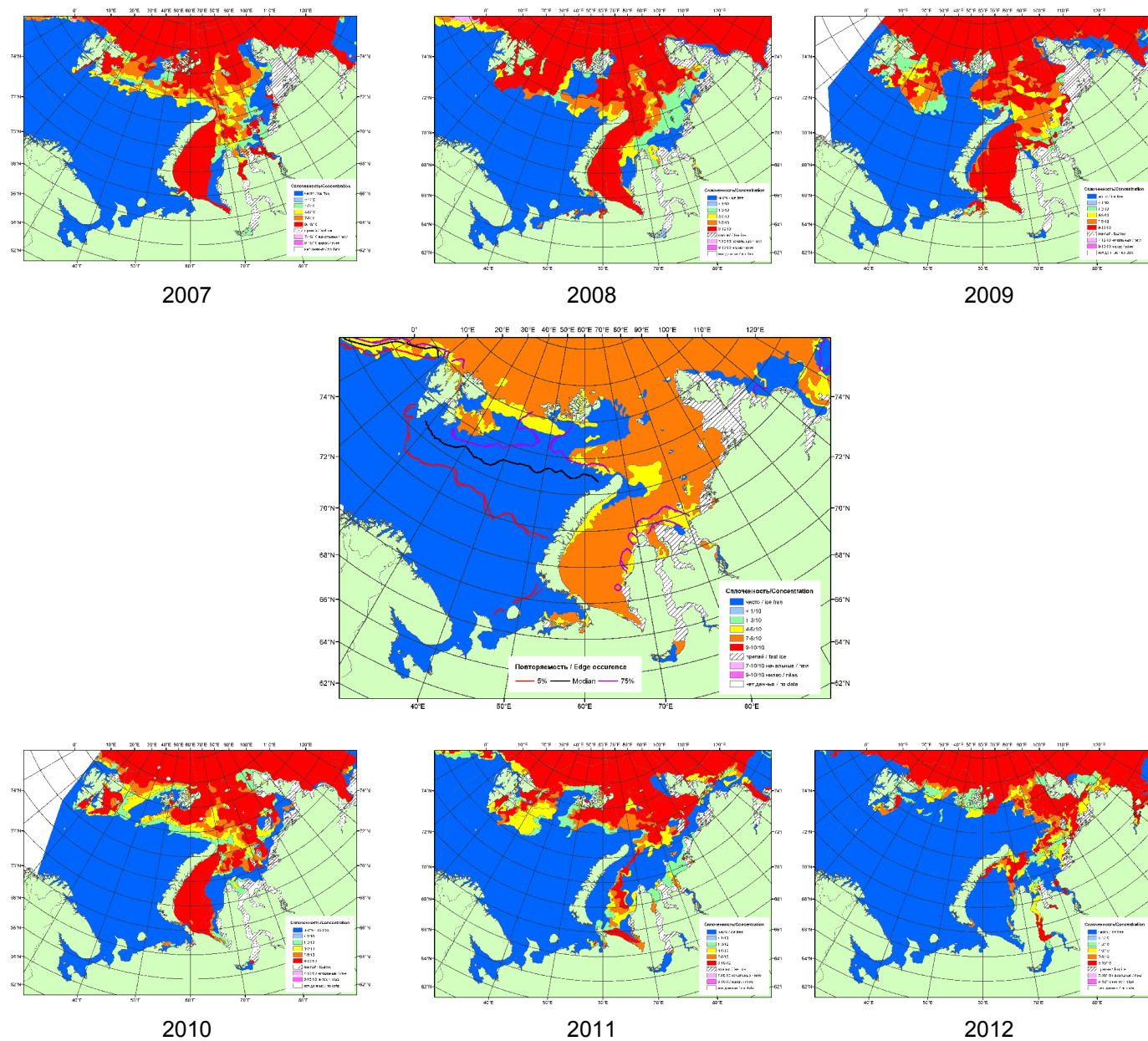
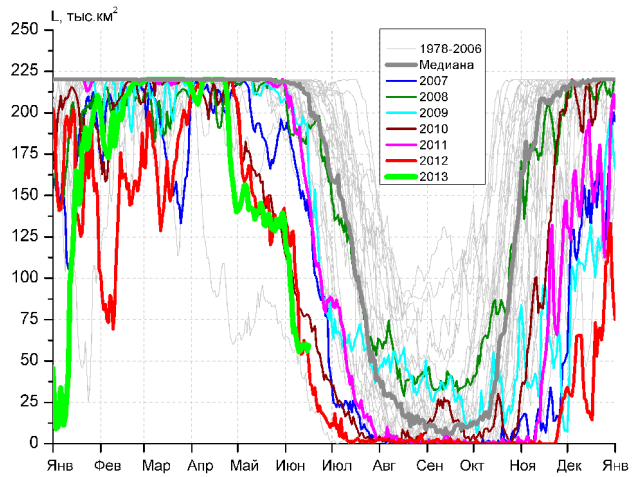
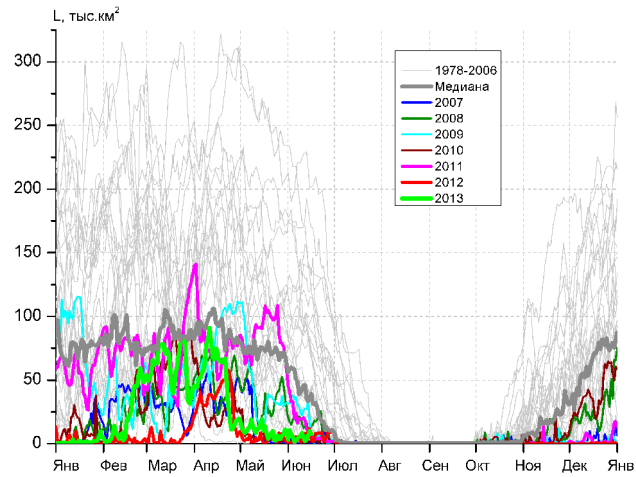


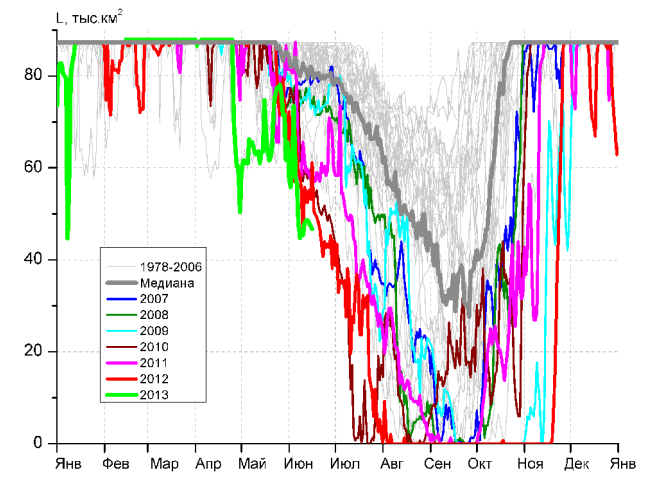
Рисунок 4 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» за 18.06.2013 г. и аналогичные периоды 2007-2012 гг. на основе ледового анализа ААНИИ и Национального ледового центра США.



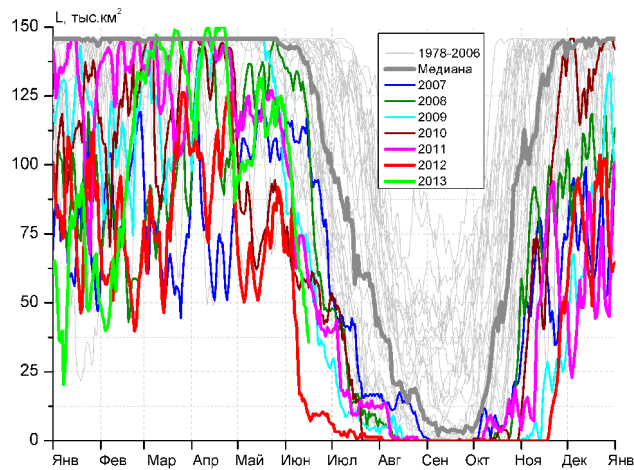
СЗ Баренцева моря (район I)



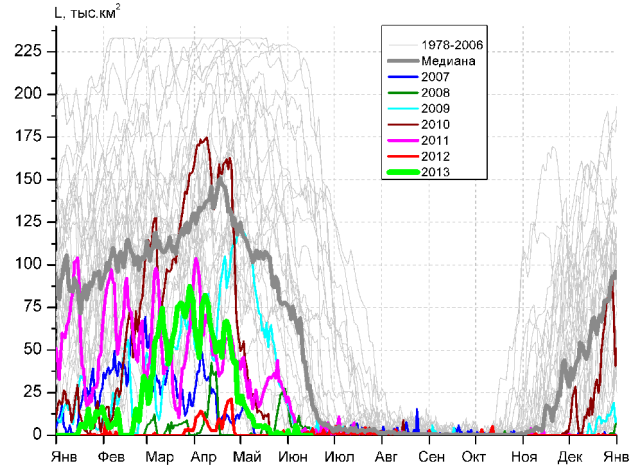
З Баренцева моря (район II)



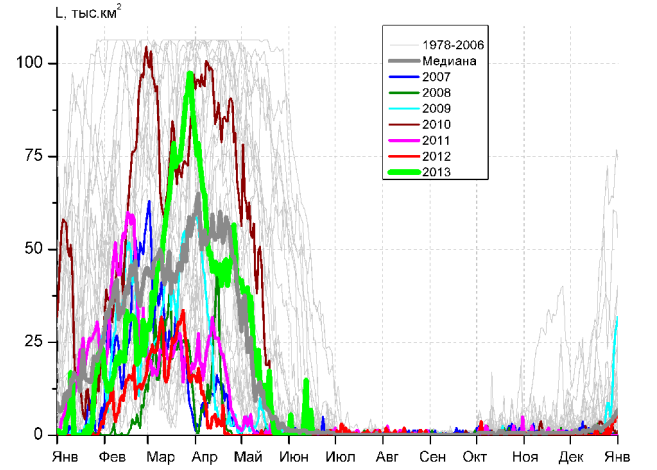
Прибрежные воды ЗФИ (район III)



СВ Баренцева моря (район IV)



В Баренцева моря (V район)



ЮВ Баренцева моря (район VI)

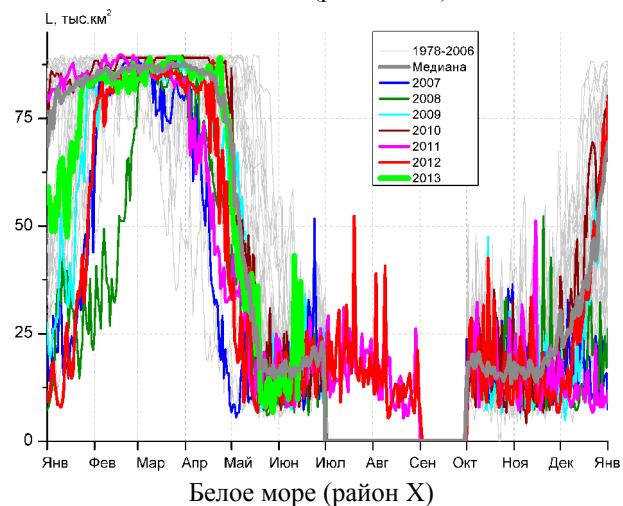
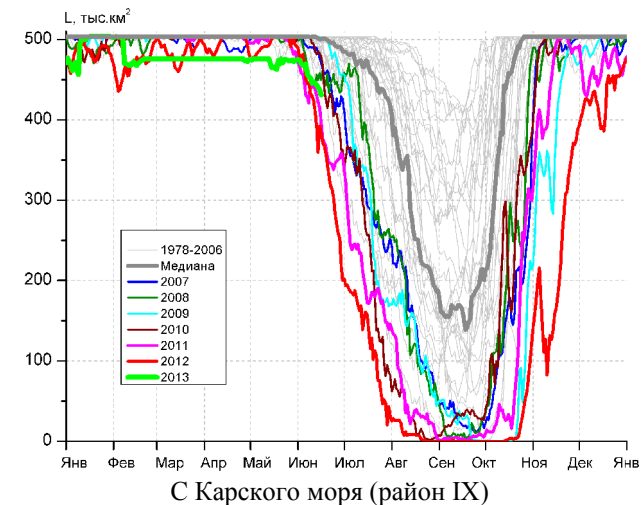
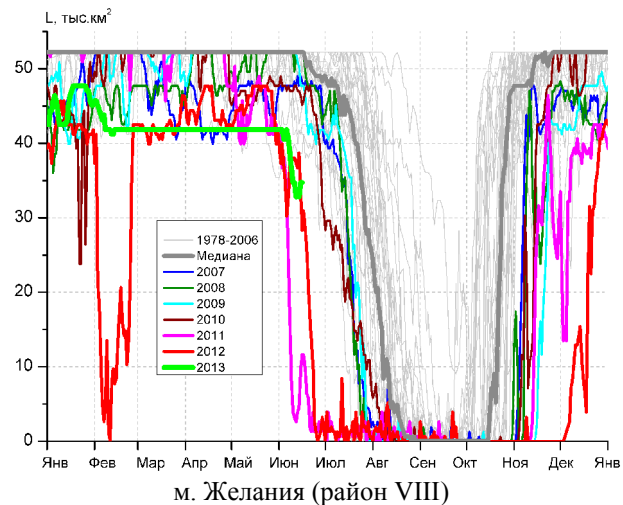
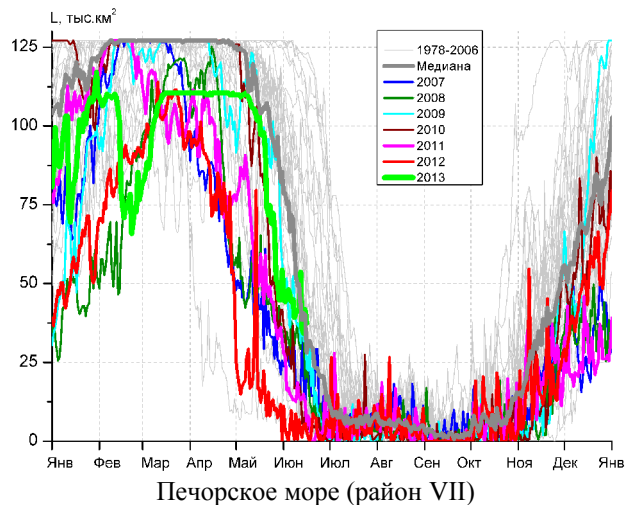


Рисунок 5 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» за период 26.10.1978 - 16.06.2013 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.



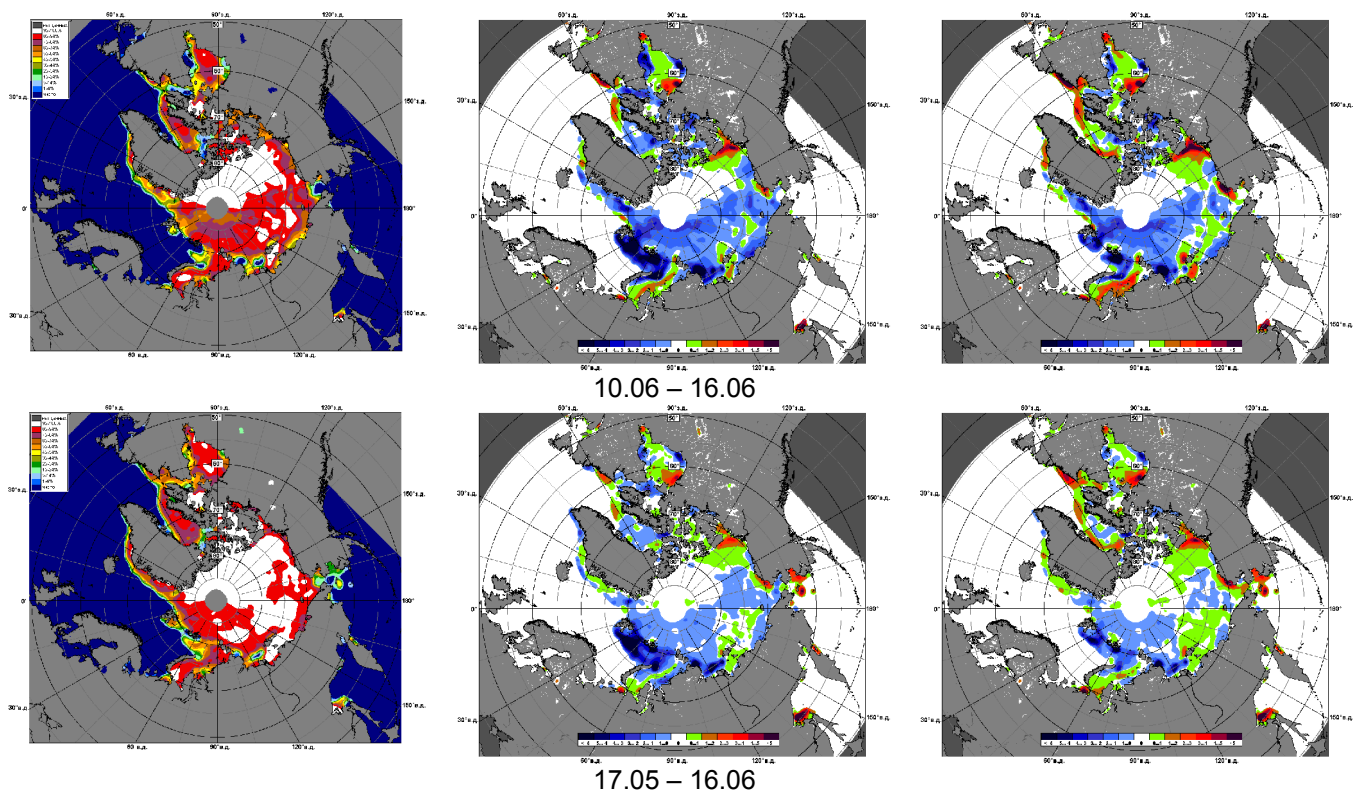


Рисунок 6 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки 2013 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2013 (центр) и 2003-2013 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM.

Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» за 10 – 16 июня 2013 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS

| 10-16.06       |                       |                        |                            |                        |
|----------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| Регион         | СЗ Баренцева моря (I) | З Баренцева моря (II)  | Прибрежные район ЗФИ (III) | СВ Баренцева моря (IV) |
| Разность       | -21.5                 | 1.3                    | -7.9                       | -35.9                  |
| тыс.кв.км/сут. | -3.1                  | 0.2                    | -1.1                       | -5.1                   |
| 10-16.06       |                       |                        |                            |                        |
| Регион         | В Баренцева моря (V)  | ЮВ Баренцева моря (VI) | Печорское море (VII)       | Мыс Желания (VIII)     |
| Разность       | -1.5                  | 4.1                    | -3.4                       | -6.2                   |
| тыс.кв.км/сут. | -0.2                  | 0.6                    | -0.5                       | -0.9                   |
| 10-16.06       |                       |                        |                            |                        |
| Регион         | С Карского моря (IX)  | Белое море (X)         |                            |                        |
| Разность       | -20.9                 | 12.0                   |                            |                        |
| тыс.кв.км/сут. | -3.0                  | 1.7                    |                            |                        |

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 2008-2012 гг. и интервалов 2003-2013 гг. и 1978-2013 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS, алгоритм NASATEAM

10-16.06

| Регион                     | S, тыс. км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |        |        |             |             | 1978-2013гг  |               |         |         |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------|---------|
|                            |                         | 2008 г                           | 2009 г | 2010 г | 2011 г | 2012 г | 2003-2013гг | 1978-2013гг | Минимум дата | Максимум дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева моря (I)      | 58.1                    | -126.8                           | -131.3 | -20.6  | -108.7 | 1.8    | -79.1       | -128.5      | 25.4         | 220.1         | 186.6   | 207.2   |
|                            |                         | -68.6                            | -69.3  | -26.2  | -65.2  | 3.3    | -57.7       | -68.9       | 16.06.2006   | 10.06.1979    |         |         |
| З Баренцева моря (II)      | 6.0                     | -7.7                             | -16.4  | 4.7    | -7.8   | -1.8   | -19.0       | -53.3       | 0.0          | 229.3         | 59.2    | 36.0    |
|                            |                         | -56.5                            | -73.3  | 369.7  | -56.7  | -23.2  | -76.1       | -89.9       | 10.06.2007   | 13.06.1979    |         |         |
| Прибрежные район ЗФИ (III) | 47.5                    | -27.9                            | -27.5  | -11.1  | -12.5  | -6.4   | -21.5       | -30.1       | 45.3         | 87.3          | 77.6    | 80.7    |
|                            |                         | -37.0                            | -36.7  | -18.9  | -20.8  | -11.9  | -31.2       | -38.8       | 10.06.2012   | 10.06.1980    |         |         |
| СВ Баренцева моря (IV)     | 50.6                    | -73.7                            | -22.7  | -6.9   | -17.9  | 36.8   | -37.0       | -68.7       | 9.2          | 145.8         | 119.2   | 137.3   |
|                            |                         | -59.3                            | -31.0  | -11.9  | -26.1  | 267.9  | -42.3       | -57.6       | 16.06.2012   | 10.06.1980    |         |         |
| В Баренцева моря (V)       | 0.0                     | -4.2                             | -0.9   | -0.3   | -1.7   | -1.0   | -15.3       | -56.3       | 0.0          | 221.7         | 56.3    | 23.9    |
|                            |                         | -100.0                           | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 10.06.1992   | 11.06.1979    |         |         |
| ЮВ Баренцева моря (VI)     | 4.1                     | 4.1                              | 4.1    | 4.1    | 4.1    | 3.5    | 3.4         | -3.0        | 0.0          | 61.7          | 7.2     | 0.6     |
|                            |                         | -                                | -      | -      | -      | 574.4  | 472.7       | -42.1       | 10.06.1989   | 10.06.1979    |         |         |
| Печорское море (VII)       | 40.8                    | 10.9                             | 7.8    | 29.3   | 27.8   | 37.2   | 16.0        | -9.7        | 0.6          | 124.6         | 50.5    | 38.7    |
|                            |                         | 36.5                             | 23.5   | 255.0  | 213.0  | 1029.6 | 64.4        | -19.1       | 10.06.2012   | 10.06.1981    |         |         |
| Мыс Желания (VIII)         | 34.0                    | -17.9                            | -16.5  | -12.9  | 28.3   | -1.8   | -8.0        | -13.8       | 2.6          | 52.2          | 47.7    | 52.2    |
|                            |                         | -34.5                            | -32.7  | -27.5  | 503.6  | -5.1   | -19.1       | -28.8       | 12.06.2011   | 10.06.1980    |         |         |
| С Карского моря (IX)       | 441.4                   | -8.2                             | -61.8  | -45.0  | 15.1   | 42.4   | -29.7       | -47.6       | 359.8        | 503.5         | 489.1   | 501.5   |
|                            |                         | -1.8                             | -12.3  | -9.3   | 3.5    | 10.6   | -6.3        | -9.7        | 14.06.2012   | 10.06.1979    |         |         |
| Белое море (X)             | 25.9                    | 11.2                             | 12.6   | 8.1    | 13.8   | 8.0    | 10.2        | 7.3         | 6.7          | 58.7          | 18.6    | 17.0    |
|                            |                         | 75.7                             | 94.1   | 45.7   | 113.5  | 44.7   | 64.8        | 39.5        | 11.06.2008   | 10.06.1981    |         |         |

17.05-16.06

| Регион                        | S, тыс. км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |        |        |                 |                 | 1978-2013гг     |                  |         |         |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|
|                               |                         | 2008 г                           | 2009 г | 2010 г | 2011 г | 2012 г | 2003-2<br>013гг | 1978-2<br>013гг | Минимум<br>дата | Максимум<br>дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева<br>моря (I)      | 103.9                   | -99.4                            | -101.1 | -10.1  | -97.4  | -9.1   | -60.2           | -94.6           | 25.4            | 220.1            | 198.6   | 217.6   |
|                               |                         | -48.9                            | -49.3  | -8.8   | -48.4  | -8.0   | -36.7           | -47.7           | 16.06.2006      | 17.05.1979       |         |         |
| З Баренцева<br>моря (II)      | 6.2                     | -19.4                            | -24.1  | 3.5    | -49.2  | 1.7    | -24.9           | -64.3           | 0.0             | 265.3            | 70.5    | 56.8    |
|                               |                         | -75.8                            | -79.6  | 127.7  | -88.8  | 36.5   | -80.1           | -91.2           | 17.05.2012      | 17.05.1979       |         |         |
| Прибрежные<br>район ЗФИ (III) | 60.7                    | -17.7                            | -17.5  | -12.1  | -12.3  | -8.0   | -13.8           | -19.7           | 44.7            | 87.3             | 80.4    | 83.7    |
|                               |                         | -22.6                            | -22.4  | -16.6  | -16.9  | -11.7  | -18.6           | -24.5           | 08.06.2013      | 17.05.1979       |         |         |
| СВ Баренцева<br>моря (IV)     | 95.7                    | -37.5                            | -6.8   | 22.9   | -3.0   | 37.7   | -11.5           | -32.2           | 9.2             | 145.8            | 127.9   | 142.5   |
|                               |                         | -28.2                            | -6.6   | 31.5   | -3.0   | 65.0   | -10.7           | -25.1           | 16.06.2012      | 17.05.1979       |         |         |
| В Баренцева<br>моря (V)       | 1.2                     | -7.6                             | -22.1  | -0.4   | -17.1  | 0.8    | -20.9           | -74.6           | 0.0             | 233.1            | 75.7    | 65.9    |
|                               |                         | -86.6                            | -94.9  | -25.0  | -93.5  | 200.0  | -94.7           | -98.4           | 17.05.2006      | 18.05.1979       |         |         |
| ЮВ Баренцева<br>моря (VI)     | 2.8                     | 2.7                              | 2.5    | 0.5    | 2.6    | 2.6    | 0.3             | -13.5           | 0.0             | 106.4            | 16.3    | 1.3     |
|                               |                         | 1916.3                           | 717.9  | 19.8   | 1321.3 | 1194.0 | 10.5            | -82.8           | 17.05.1992      | 17.05.1979       |         |         |
| Печорское море<br>(VII)       | 56.4                    | 18.7                             | -7.3   | 17.8   | 27.3   | 48.7   | 10.8            | -13.8           | 0.0             | 127.1            | 70.2    | 72.2    |
|                               |                         | 49.6                             | -11.5  | 46.1   | 94.0   | 632.9  | 23.6            | -19.7           | 31.05.2012      | 17.05.1979       |         |         |
| Мыс Желания<br>(VIII)         | 39.7                    | -11.9                            | -12.1  | -7.8   | 7.9    | -1.3   | -6.1            | -9.7            | 2.6             | 52.2             | 49.3    | 52.2    |
|                               |                         | -23.0                            | -23.4  | -16.5  | 24.9   | -3.1   | -13.4           | -19.6           | 12.06.2011      | 17.05.1979       |         |         |
| С Карского моря<br>(IX)       | 463.2                   | -19.3                            | -40.0  | -35.6  | -3.2   | -3.3   | -26.3           | -33.6           | 359.8           | 503.5            | 496.8   | 503.5   |
|                               |                         | -4.0                             | -8.0   | -7.1   | -0.7   | -0.7   | -5.4            | -6.8            | 14.06.2012      | 17.05.1979       |         |         |
| Белое море (X)                | 16.6                    | 4.2                              | 3.8    | 0.0    | 2.7    | 2.9    | 1.5             | -4.5            | 4.9             | 89.7             | 21.1    | 16.4    |
|                               |                         | 34.3                             | 29.4   | 0.1    | 19.6   | 21.3   | 10.2            | -21.5           | 19.05.2006      | 17.05.1998       |         |         |

## 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.

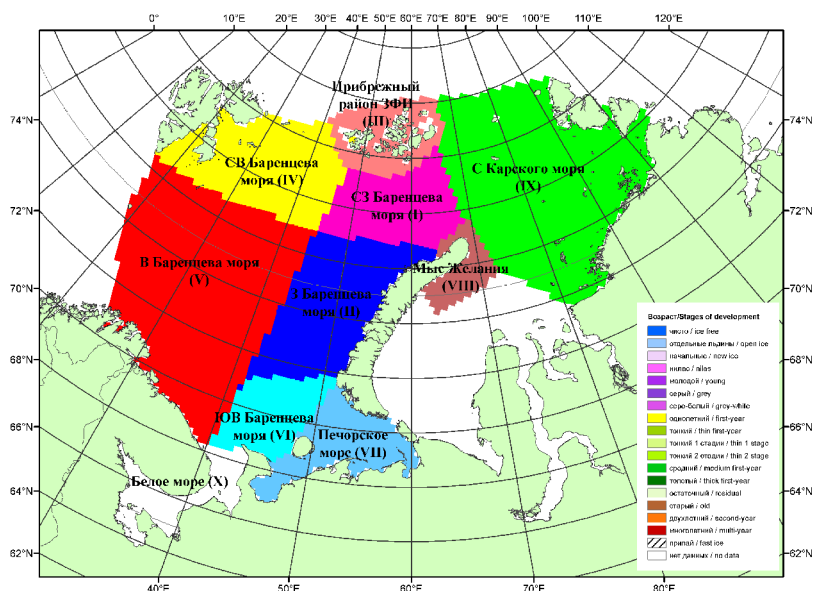


Рисунок 7 – Принятое районирование (акватории) национального парка «Русская Арктика» для расчета ледовитостей

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  $45^\circ$  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.