

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>

08.12.2014 -16.12.2014 (№96)

*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   |

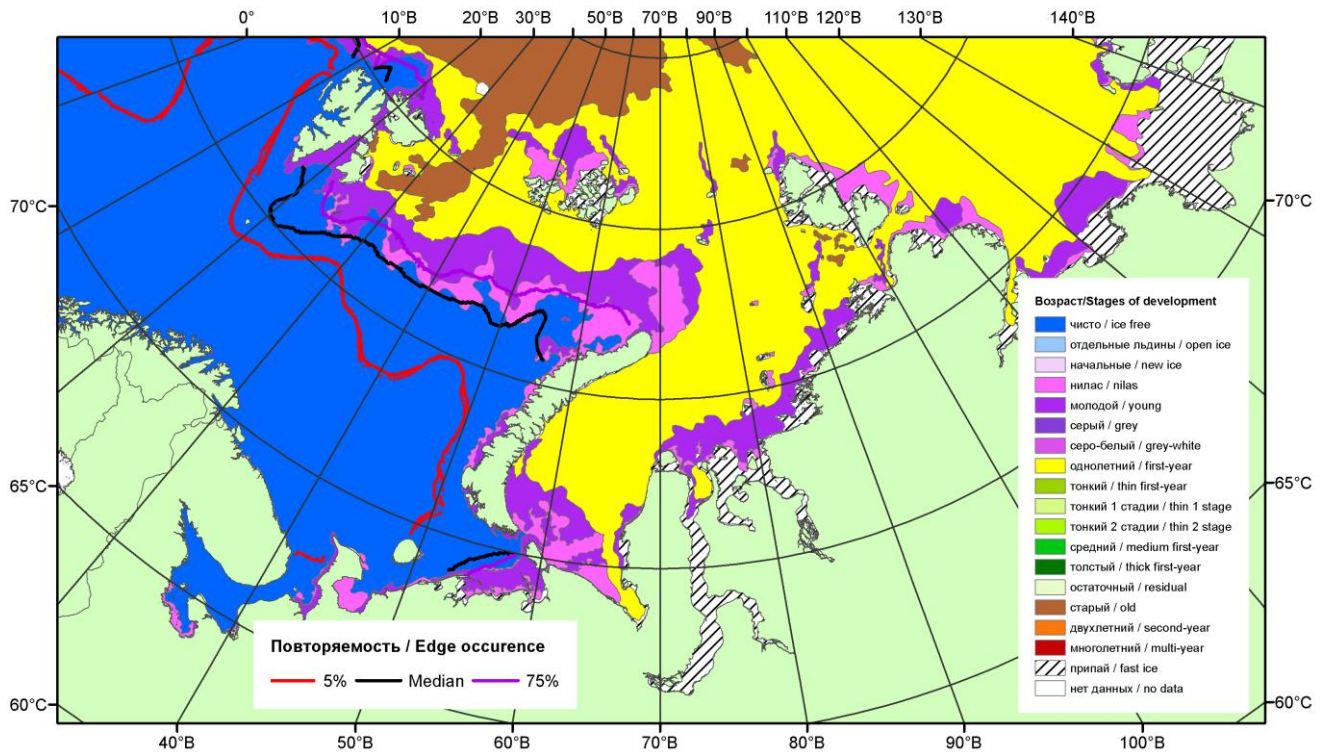


Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 16.12.2014 г. на основе ледового анализа ААНИИ (16.12.2014) и повторяемость кромки за 16-20.12 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

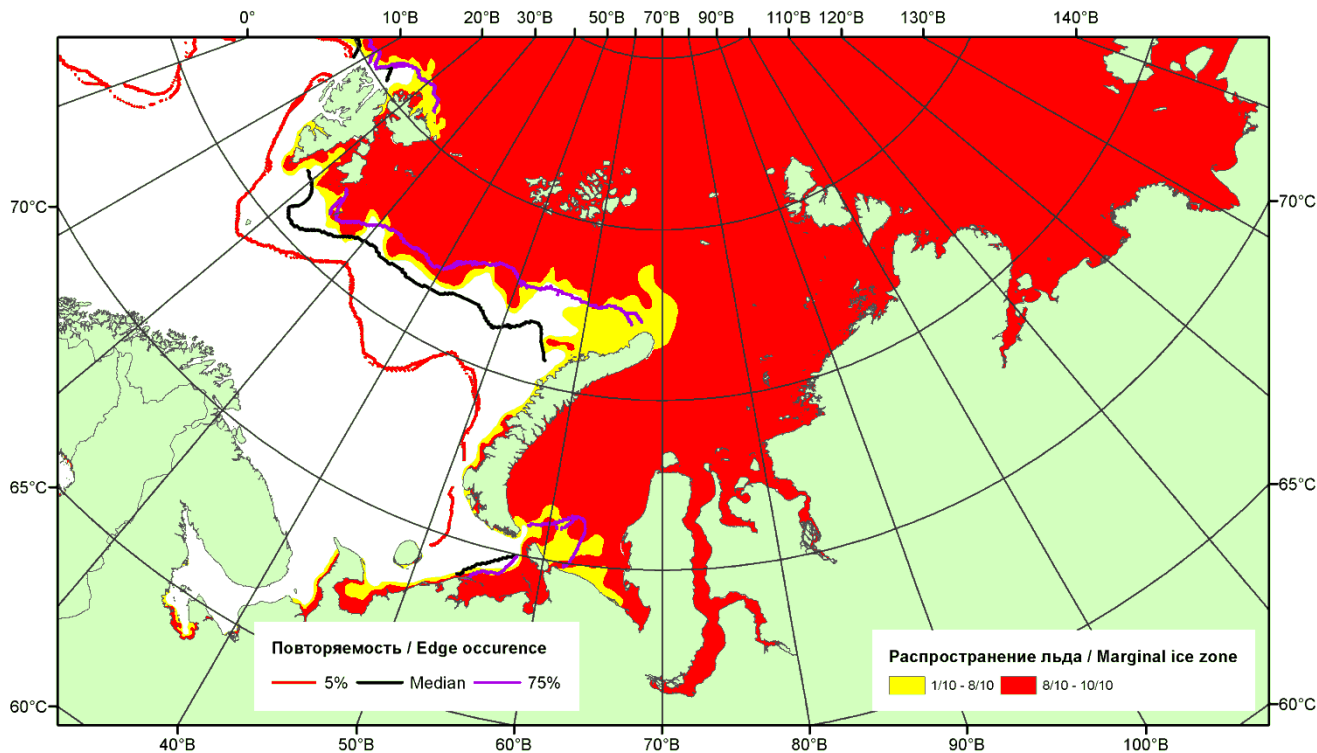


Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплошных льдов акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 15.12.2014 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 11-15.12 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

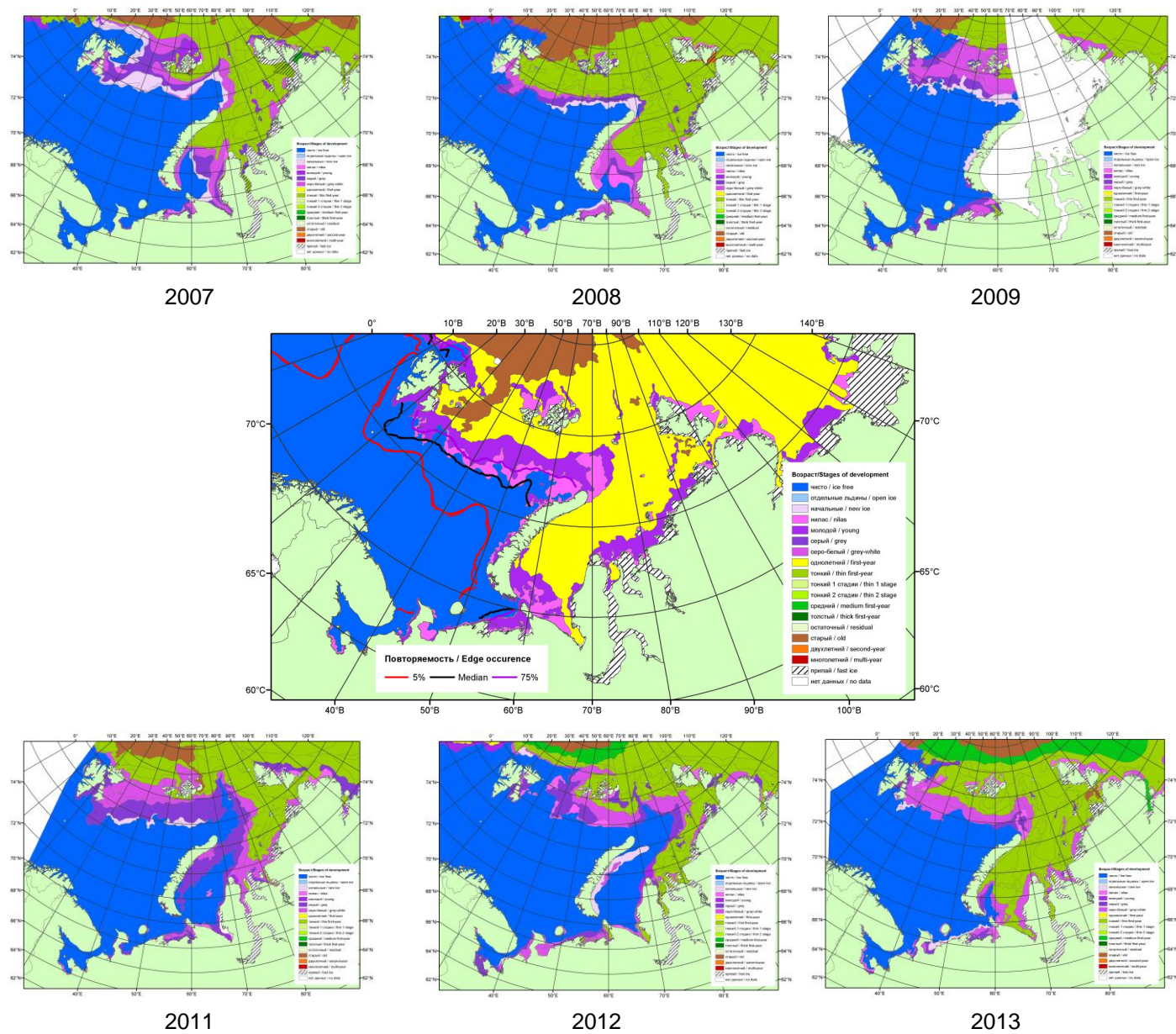
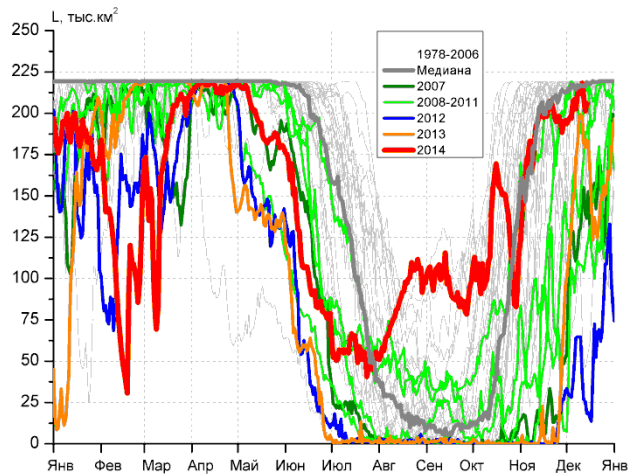
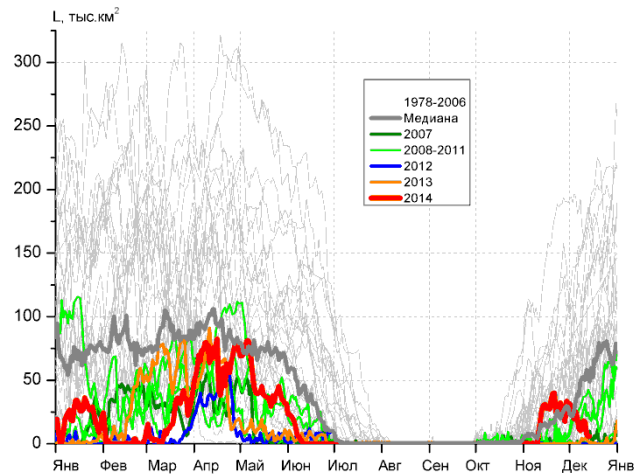


Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 16.12.2014 г. и аналогичные периоды 2007-2013 гг. на основе ледового анализа ААНИИ и Национального ледового центра США.

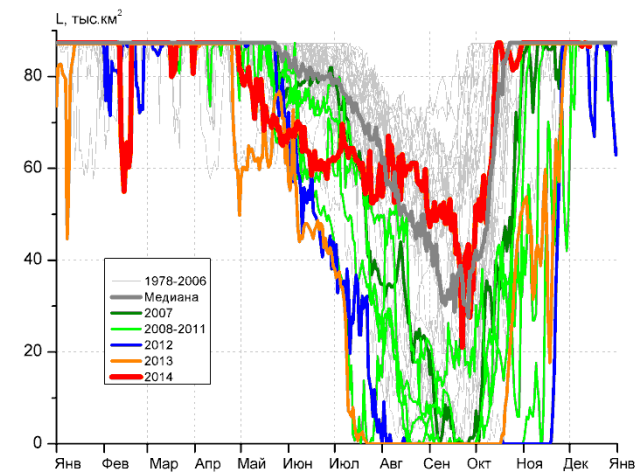




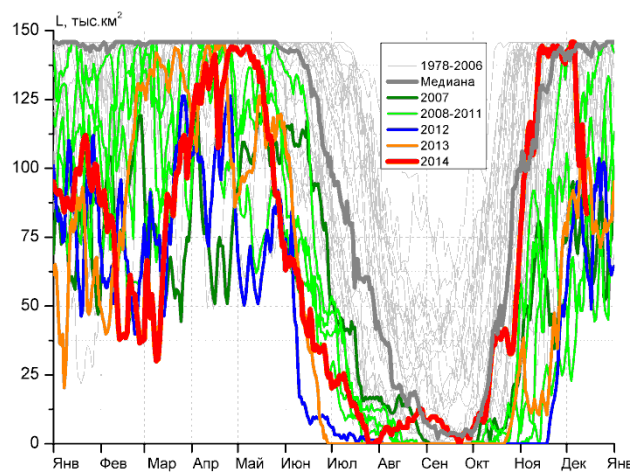
СЗ Баренцева моря (район I)



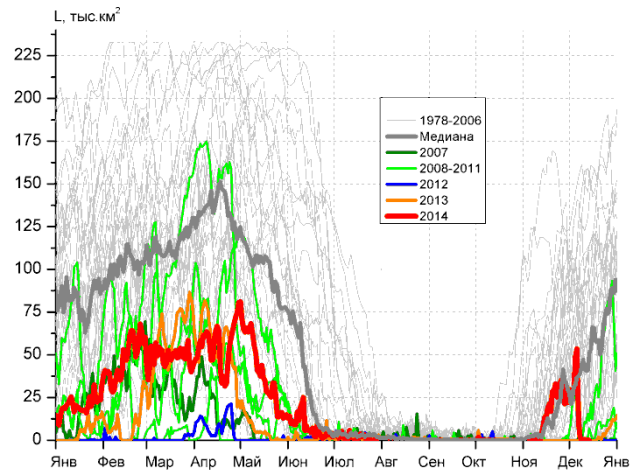
З Баренцева моря (район II)



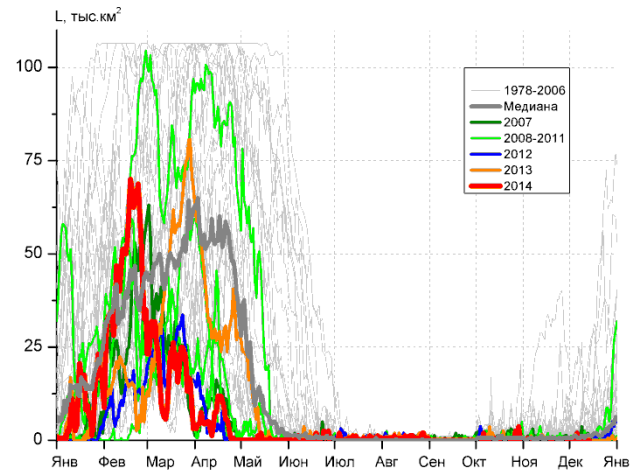
Прибрежные воды ЗФИ (район III)



СВ Баренцева моря (район IV)



В Баренцева моря (V район)



ЮВ Баренцева моря (район VI)

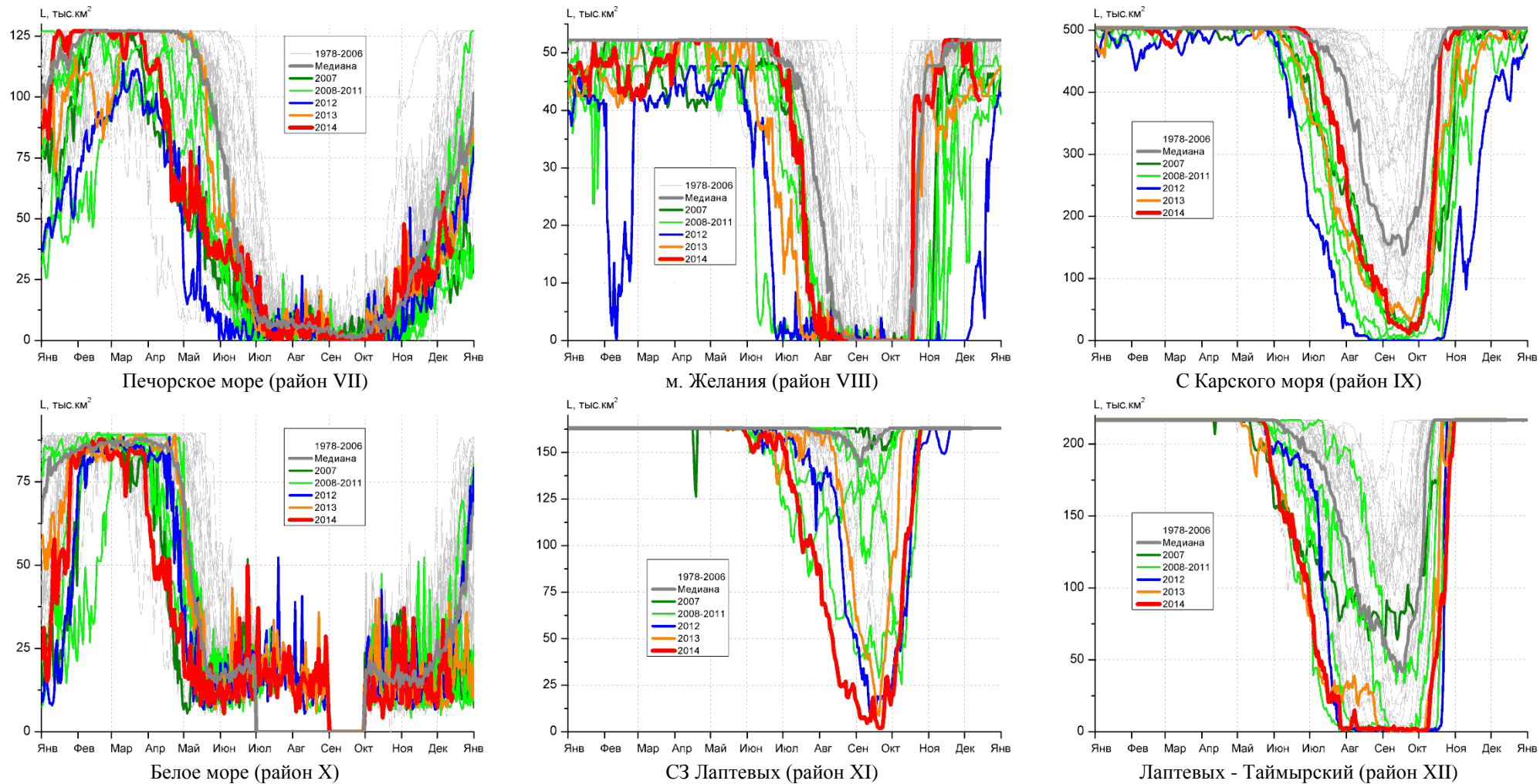


Рисунок 4 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за период 26.10.1978 – 14.12.2014 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.

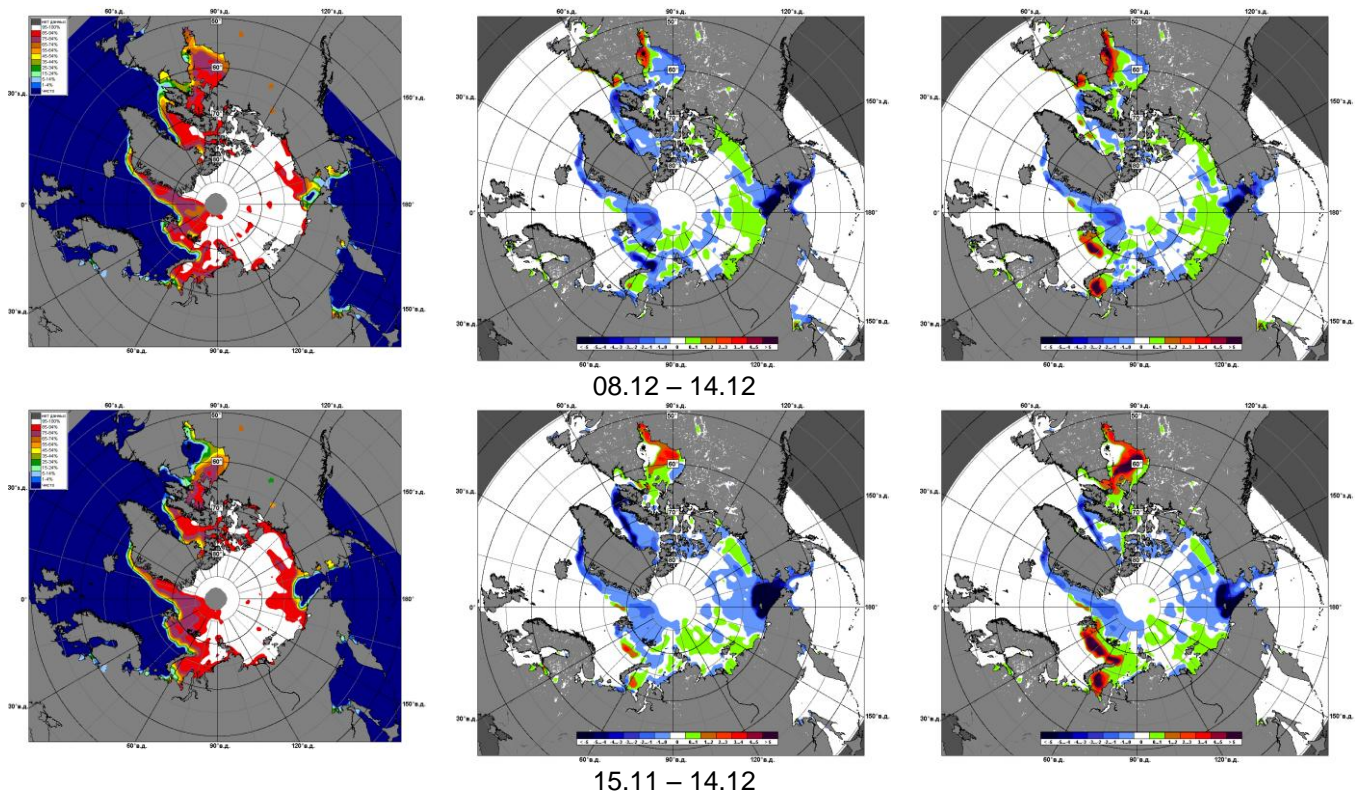


Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки 2014 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2014 (центр) и 2004-2014 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.



Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 08 – 14 декабря 2014 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2

08-14.12

| Регион         | СЗ Баренцева моря (I) | З Баренцева моря (II) | Прибрежные район ЗФИ (III) | СВ Баренцева моря (IV) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| Разность       | 10.2                  | -12.4                 | -0.3                       | -41.5                  |
| тыс.кв.км/сут. | 1.5                   | -1.8                  | 0.0                        | -5.9                   |

08-14.12

| Регион         | В Баренцева моря (V) | ЮВ Баренцева моря (VI) | Печорское море (VII) | Мыс Желания (VIII) |
|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Разность       | -32.3                | -0.3                   | -7.6                 | -6.8               |
| тыс.кв.км/сут. | -4.6                 | 0.0                    | -1.1                 | -1.0               |

08-14.12

| Регион         | С Карского моря (IX) | Белое море (X) | СЗ моря Лаптевых (XI) | Лаптевых-Таймырский (XII) |
|----------------|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|
| Разность       | -5.3                 | -4.0           | 0.0                   | 0.0                       |
| тыс.кв.км/сут. | -0.8                 | -0.6           | 0.0                   | 0.0                       |

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 2009-2013 гг. и интервалов 2004-2014 гг. и 1978-2014 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

08-14.12

| 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)      | 210.4                   | 100.4                            | 7.8    | 48.2   | 166.8  | 21.7   | 58.6        | 17.6        | 18.3         | 219.5         | 192.8   | 216.3   |
|                            |                         | 91.3                             | 3.8    | 29.7   | 382.6  | 11.5   | 38.6        | 9.1         | 14.12.2012   | 08.12.1980    |         |         |
| З Баренцева моря (II)      | 11.0                    | 10.7                             | -25.7  | 6.8    | 11.0   | 8.1    | 1.2         | -48.0       | 0.0          | 193.2         | 58.9    | 44.6    |
|                            |                         | 4166.7                           | -70.1  | 164.8  | -      | 280.2  | 12.1        | -81.4       | 08.12.2005   | 08.12.1988    |         |         |
| Прибрежные район ЗФИ (III) | 87.0                    | -0.3                             | -0.3   | -0.3   | 1.9    | -0.3   | -0.1        | -0.2        | 74.8         | 87.3          | 87.2    | 87.3    |
|                            |                         | -0.3                             | -0.3   | -0.3   | 2.2    | -0.3   | -0.1        | -0.3        | 14.12.2012   | 08.12.1978    |         |         |
| СВ Баренцева моря (IV)     | 100.5                   | 37.2                             | -21.1  | 41.5   | 20.1   | 5.3    | 12.4        | -23.5       | 48.3         | 145.8         | 124.0   | 142.5   |
|                            |                         | 58.8                             | -17.4  | 70.3   | 25.0   | 5.5    | 14.1        | -18.9       | 10.12.2011   | 08.12.1978    |         |         |
| В Баренцева моря (V)       | 0.4                     | -0.8                             | -7.4   | 0.4    | 0.4    | 0.4    | -3.8        | -48.4       | 0.0          | 161.2         | 48.8    | 37.9    |
|                            |                         | -69.9                            | -95.4  | -      | -      | -      | -91.4       | -99.3       | 08.12.2001   | 09.12.1980    |         |         |
| ЮВ Баренцева моря (VI)     | 0.0                     | 0.0                              | -0.4   | 0.0    | 0.0    | -0.1   | -0.4        | -2.7        | 0.0          | 26.3          | 2.7     | 0.6     |
|                            |                         | -                                | -100.0 | -      | -      | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 08.12.1988   | 09.12.1998    |         |         |
| Печорское море (VII)       | 39.3                    | -8.8                             | -21.4  | 13.6   | -5.6   | -2.3   | -6.5        | -24.6       | 8.7          | 127.1         | 63.9    | 62.8    |
|                            |                         | -18.4                            | -35.2  | 52.7   | -12.4  | -5.6   | -14.2       | -38.5       | 08.12.1996   | 09.12.1998    |         |         |
| Мыс Желания (VIII)         | 43.5                    | 0.1                              | -5.1   | 4.6    | 31.8   | -0.1   | 1.4         | -4.7        | 7.1          | 52.2          | 48.2    | 52.2    |
|                            |                         | 0.2                              | -10.5  | 11.8   | 272.6  | -0.3   | 3.4         | -9.8        | 08.12.2012   | 08.12.1978    |         |         |
| С Карского моря (IX)       | 498.2                   | 9.6                              | -5.3   | 44.9   | 75.1   | 6.6    | 10.5        | 0.1         | 404.1        | 503.5         | 498.1   | 503.5   |
|                            |                         | 2.0                              | -1.1   | 9.9    | 17.8   | 1.3    | 2.2         | 0.0         | 14.12.2012   | 08.12.1978    |         |         |
| Белое море (X)             | 14.3                    | -1.2                             | -19.2  | 3.5    | -9.6   | -4.9   | -4.3        | -15.7       | 4.3          | 73.2          | 30.0    | 28.0    |
|                            |                         | -7.6                             | -57.3  | 33.0   | -40.2  | -25.6  | -23.2       | -52.4       | 09.12.2005   | 13.12.1980    |         |         |
| СЗ моря Лаптевых (XI)      | 163.0                   | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 161.7        | 163.0         | 163.0   | 163.0   |
|                            |                         | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 09.12.1991   | 08.12.1978    |         |         |
| Лаптевых-Таймырский (XII)  | 216.7                   | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 216.0        | 216.7         | 216.7   | 216.7   |
|                            |                         | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 12.12.2003   | 08.12.1978    |         |         |

15.11-14.12

| 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-<br>2014гг | 1978-<br>2014гг | Минимум<br>дата | Максимум<br>дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева<br>моря (I)      | 201.7                      | 128.6                            | 21.1   | 82.2     | 178.1    | 116.0  | 78.3            | 24.0            | 0.0             | 219.5            | 177.7   | 209.8   |
|                               |                            | 175.9                            | 11.7   | 68.7     | 753.9    | 135.3  | 63.5            | 13.5            | 15.11.2012      | 15.11.1980       |         |         |
| З Баренцева<br>моря (II)      | 23.8                       | 22.4                             | 8.2    | 22.6     | 23.8     | 23.1   | 15.0            | -18.0           | 0.0             | 197.0            | 41.8    | 25.2    |
|                               |                            | 1613.2                           | 52.9   | 1929.5   | 118966.7 | 3061.1 | 170.3           | -43.0           | 15.11.2005      | 04.12.1988       |         |         |
| Прибрежные<br>район ЗФИ (III) | 87.2                       | 17.8                             | -0.1   | 1.2      | 24.9     | 14.9   | 5.9             | 1.8             | 0.0             | 87.3             | 85.5    | 87.3    |
|                               |                            | 25.7                             | -0.1   | 1.4      | 39.9     | 20.6   | 7.3             | 2.1             | 15.11.2012      | 15.11.1978       |         |         |
| СВ Баренцева<br>моря (IV)     | 132.5                      | 91.5                             | 17.5   | 74.1     | 85.0     | 69.1   | 50.7            | 13.2            | 0.0             | 145.8            | 119.3   | 139.9   |
|                               |                            | 222.8                            | 15.2   | 126.9    | 178.8    | 109.0  | 62.0            | 11.1            | 15.11.2012      | 15.11.1980       |         |         |
| В Баренцева<br>моря (V)       | 20.9                       | 20.6                             | 15.3   | 20.9     | 20.9     | 20.9   | 16.3            | -17.5           | 0.0             | 169.4            | 38.4    | 22.5    |
|                               |                            | 7451.8                           | 273.8  | 104366.7 | -        | -      | 350.5           | -45.6           | 15.11.1992      | 20.11.1998       |         |         |
| ЮВ Баренцева<br>моря (VI)     | 0.1                        | -0.1                             | 0.0    | -0.2     | 0.1      | 0.1    | -0.2            | -2.1            | 0.0             | 40.1             | 2.2     | 0.6     |
|                               |                            | -35.4                            | -27.9  | -65.9    | -        | 158.3  | -65.7           | -95.3           | 15.11.1978      | 26.11.1998       |         |         |
| Печорское море<br>(VII)       | 34.8                       | -0.4                             | -3.3   | 10.7     | 5.8      | 4.0    | 1.8             | -14.9           | 0.0             | 127.1            | 49.7    | 46.6    |
|                               |                            | -1.1                             | -8.6   | 44.7     | 19.8     | 12.9   | 5.4             | -30.0           | 15.11.2005      | 24.11.1998       |         |         |
| Мыс Желания<br>(VIII)         | 49.5                       | 14.7                             | 1.2    | 17.7     | 46.5     | 8.0    | 9.8             | 2.5             | 0.0             | 52.2             | 46.9    | 51.6    |
|                               |                            | 42.3                             | 2.5    | 55.7     | 1584.8   | 19.4   | 24.8            | 5.4             | 15.11.2012      | 15.11.1980       |         |         |
| С Карского моря<br>(IX)       | 502.3                      | 33.0                             | 1.1    | 27.1     | 153.0    | 24.1   | 23.5            | 7.5             | 159.4           | 503.5            | 494.8   | 503.5   |
|                               |                            | 7.0                              | 0.2    | 5.7      | 43.8     | 5.0    | 4.9             | 1.5             | 15.11.2012      | 15.11.1978       |         |         |
| Белое море (X)                | 14.9                       | -0.6                             | -6.1   | 1.0      | 0.5      | 1.2    | -0.8            | -8.3            | 4.3             | 73.2             | 23.3    | 20.7    |
|                               |                            | -3.6                             | -29.0  | 7.2      | 3.3      | 8.6    | -5.0            | -35.8           | 09.12.2005      | 13.12.1980       |         |         |
| СЗ моря<br>Лаптевых (XI)      | 163.0                      | 0.0                              | 0.0    | 0.0      | 1.2      | 0.0    | 0.1             | 0.0             | 149.8           | 163.0            | 163.0   | 163.0   |
|                               |                            | 0.0                              | 0.0    | 0.0      | 0.7      | 0.0    | 0.1             | 0.0             | 15.11.2012      | 15.11.1978       |         |         |
| Лаптевых-<br>Таймырский (XII) | 216.7                      | 0.0                              | 0.0    | 0.0      | 0.0      | 0.0    | 0.0             | 0.0             | 216.0           | 216.7            | 216.7   | 216.7   |
|                               |                            | 0.0                              | 0.0    | 0.0      | 0.0      | 0.0    | 0.0             | 0.0             | 19.11.1987      | 15.11.1978       |         |         |

## 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 несущественна для целей интерпретации ледовых условий в рамках настоящего обзора.

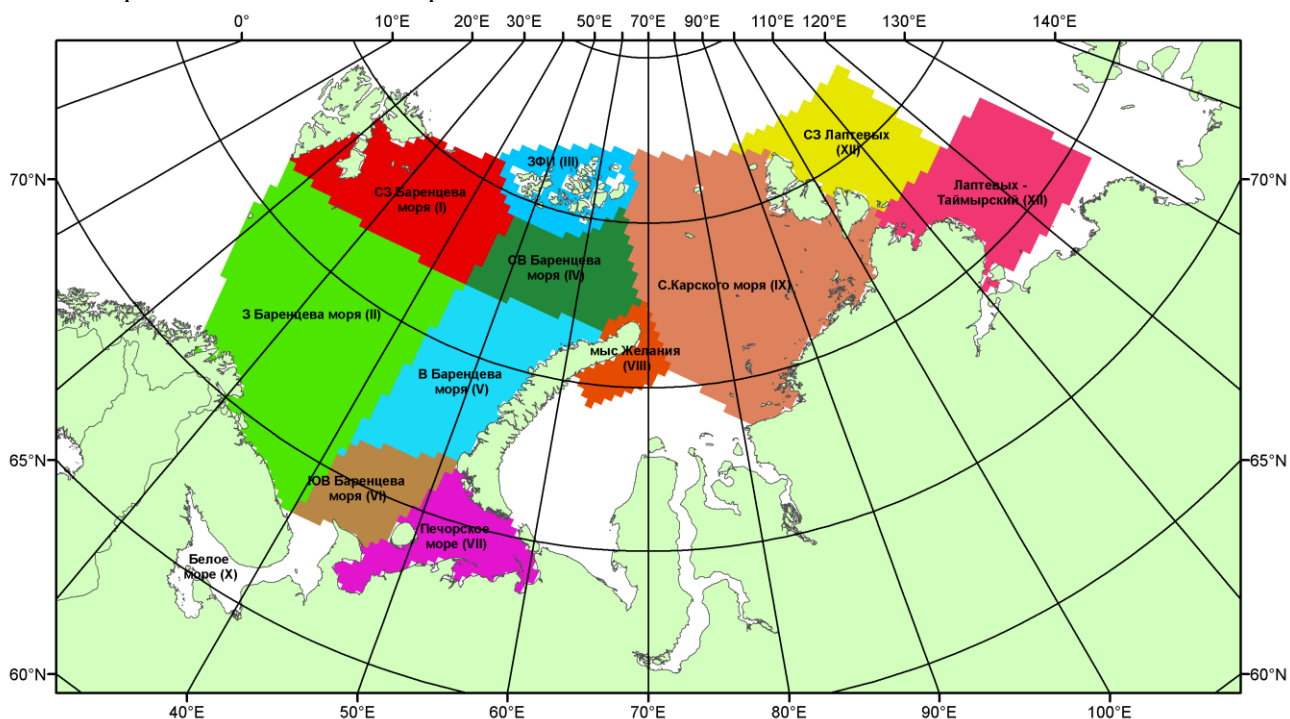


Рисунок 7 – Принятое для расчета ледовитостей районирование (акватории) национального парка «Русская Арктика» и и заповедных территорий Таймыра

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.