

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>

02.05.2016 -10.05.2016 (№165)

*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   |

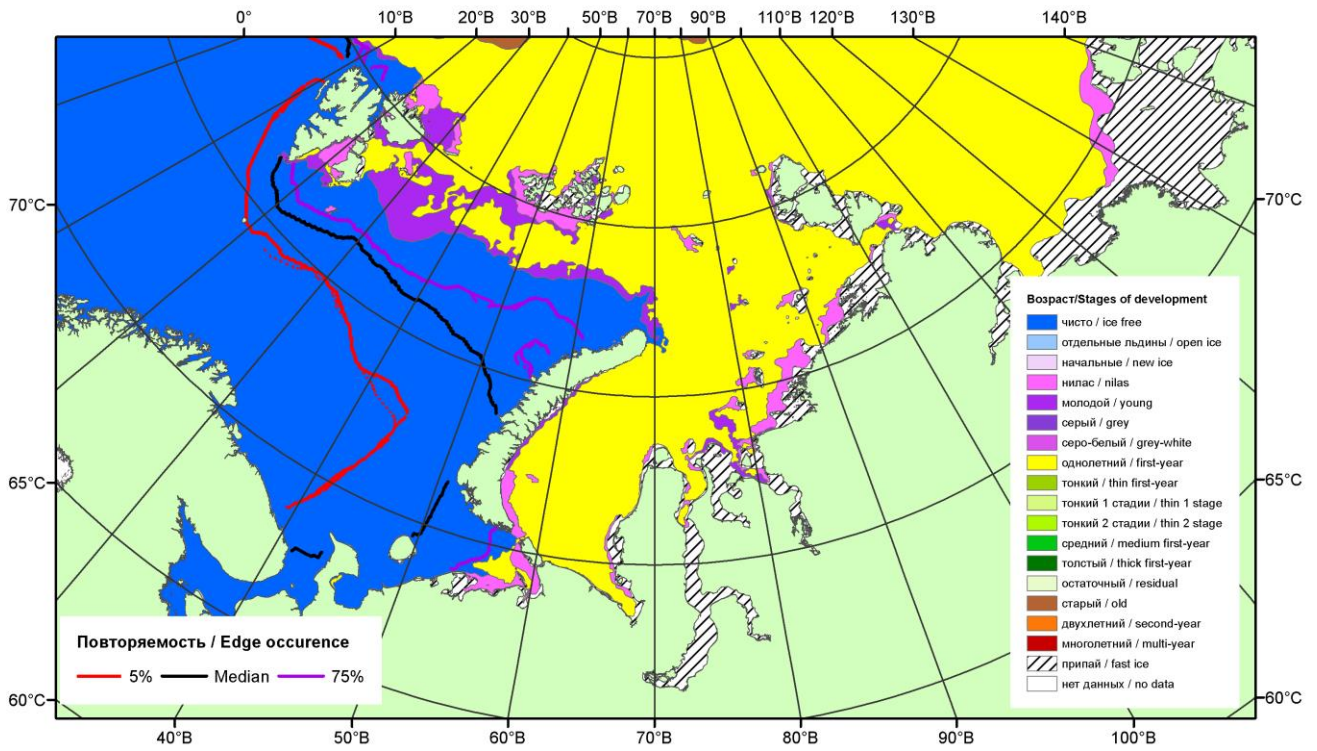


Рисунок 1 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 10.05.2016 г. на основе ледового анализа ААНИИ (10.05.2016) и повторяемость кромки за 06-10.05 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM).

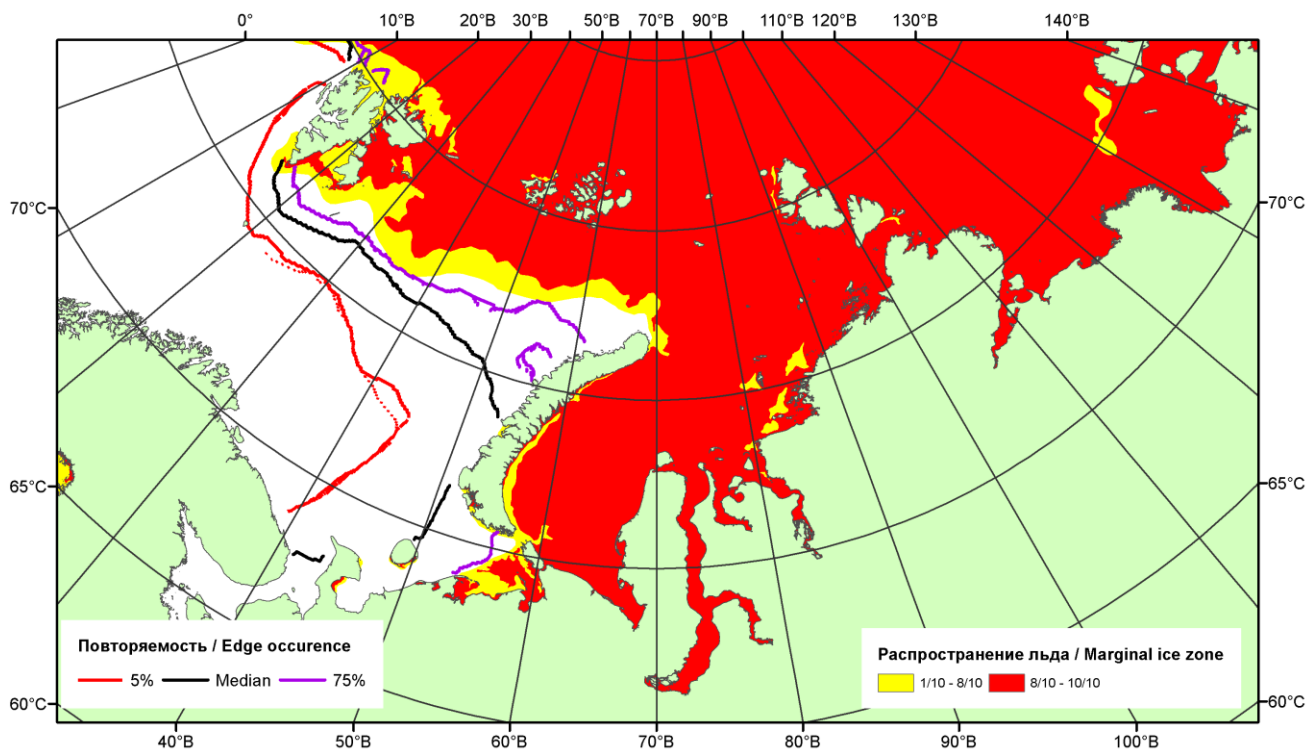


Рисунок 2 – Положение кромки льда (районов безледокольного плавания) и сплошных льдов акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 09.05.2016 г. на основе ледового анализа Национального Ледового Центра США и повторяемость кромки за 06-10.05 за период 1979-2012 гг. по наблюдениям SSMR-SSM/I-SSMIS (алгоритм NASATEAM)

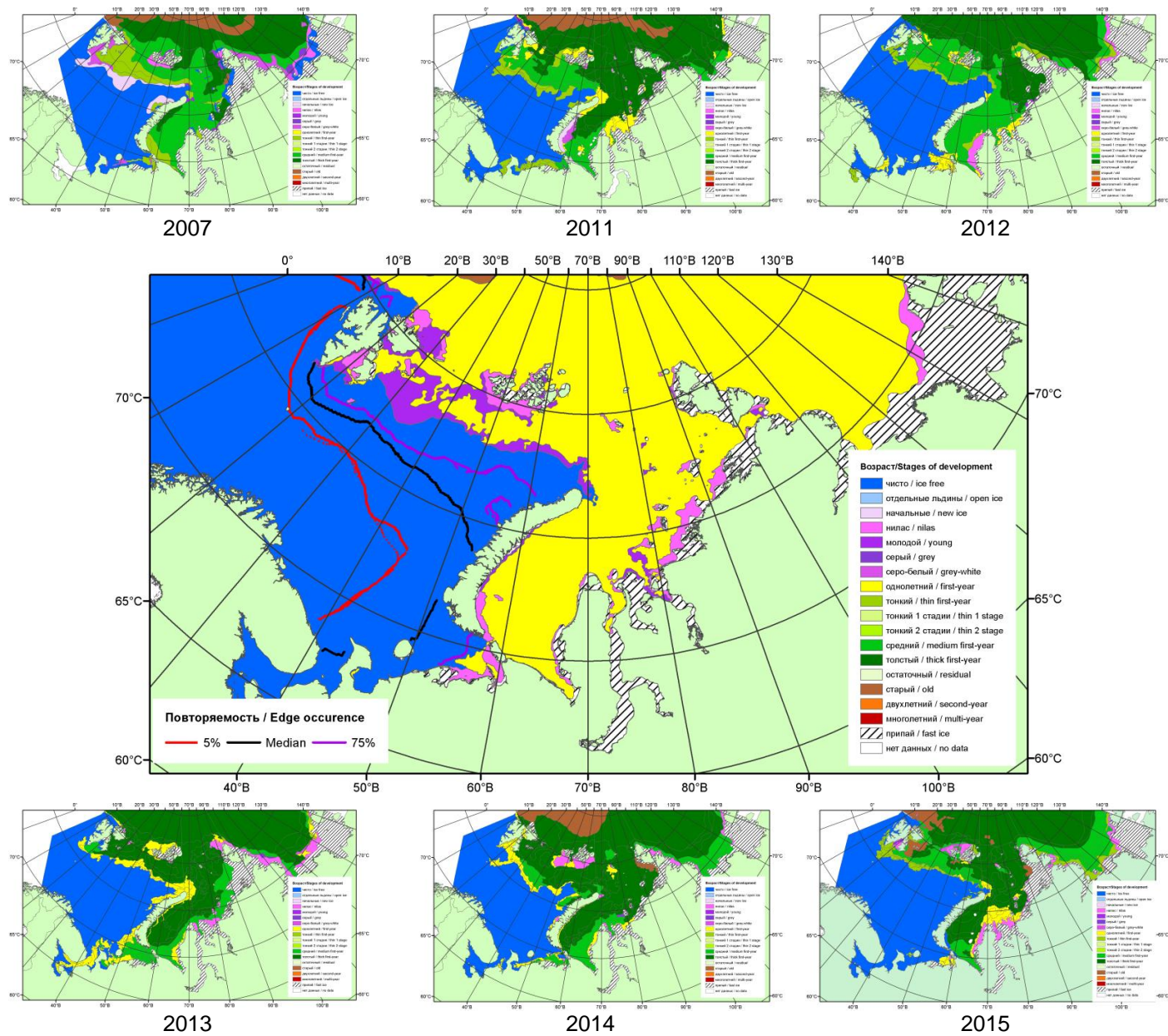
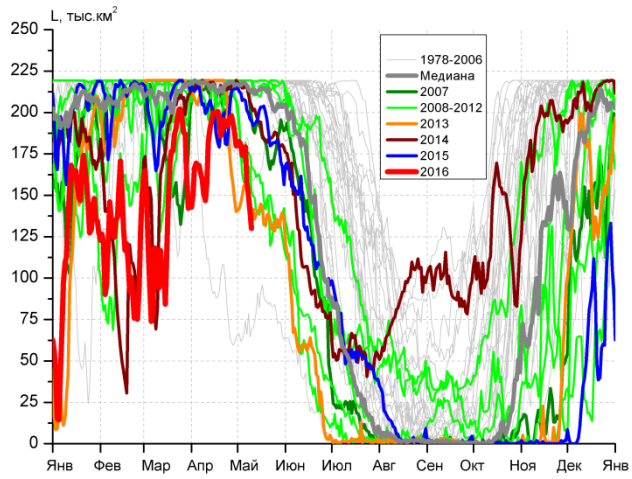
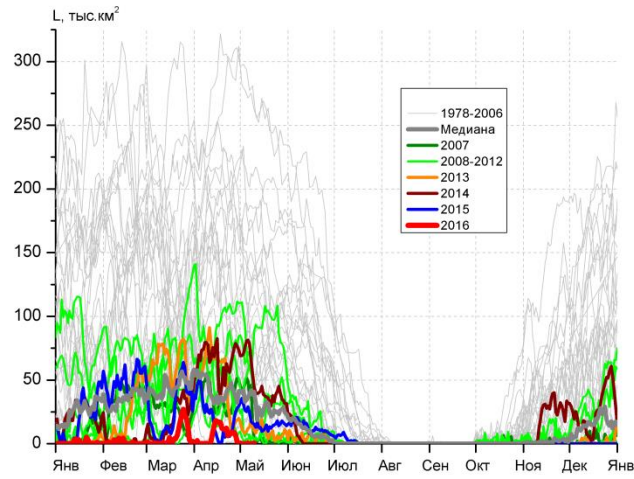


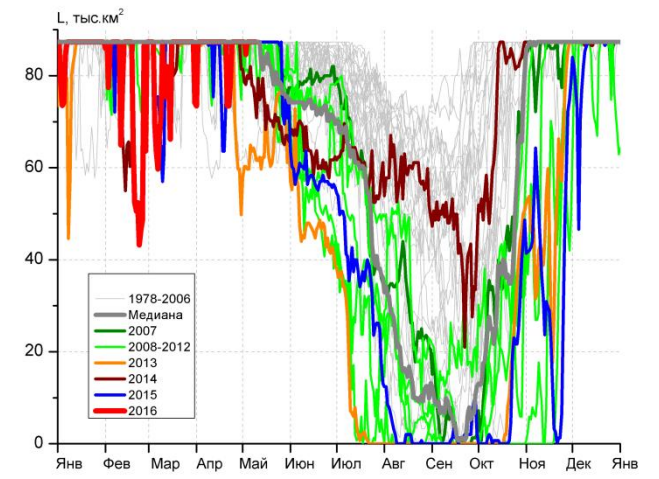
Рисунок 3 – Обзорная ледовая карта акваторий нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 10.05.2016 г. и аналогичные периоды 2007-2015 гг. на основе ледового анализа ААНИИ и Национального ледового центра США.



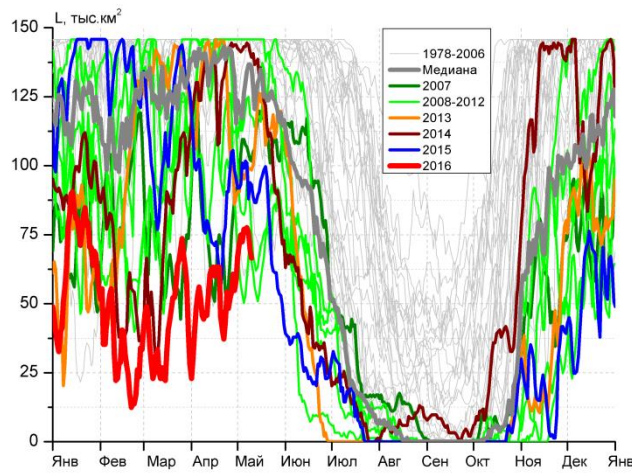
СЗ Баренцева моря (район I)



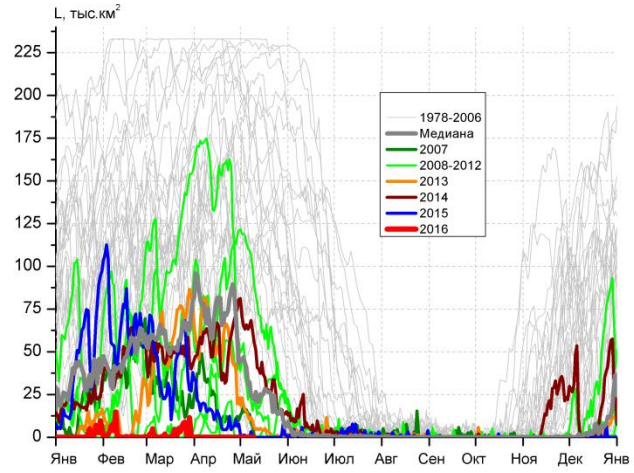
З Баренцева моря (район II)



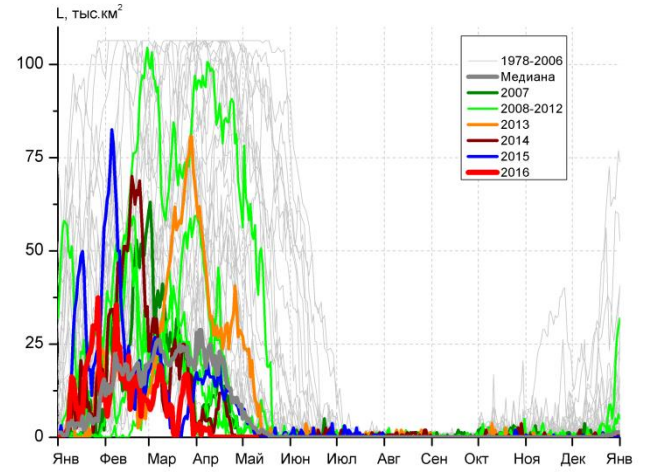
Прибрежные воды ЗФИ (район III)



СВ Баренцева моря (район IV)



В Баренцева моря (V район)



ЮВ Баренцева моря (район VI)

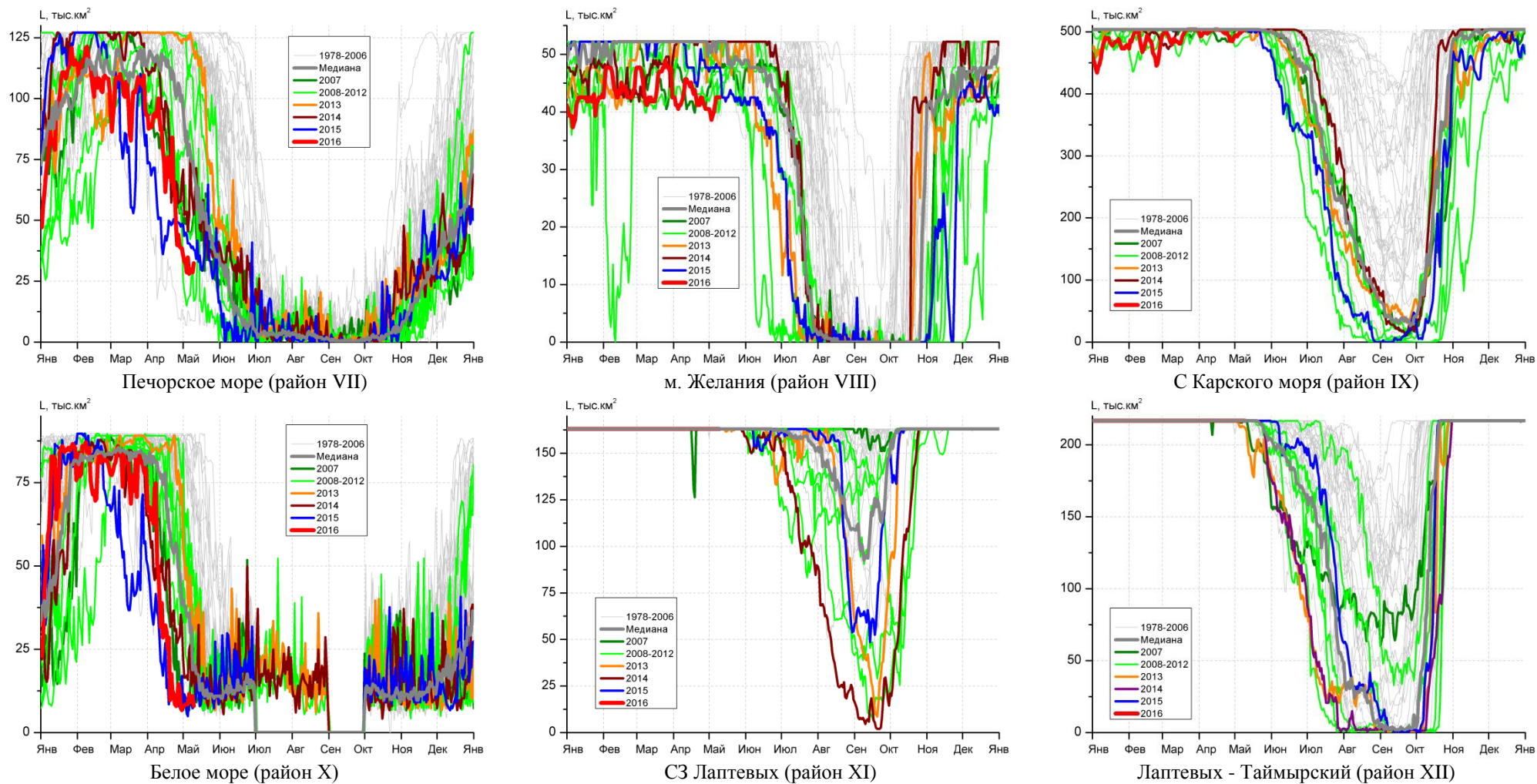


Рисунок 4 – Ежедневные оценки сезонного хода ледовитости для акваторий (рис.7) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за период 26.10.1978 – 09.05.2016 по годам на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.

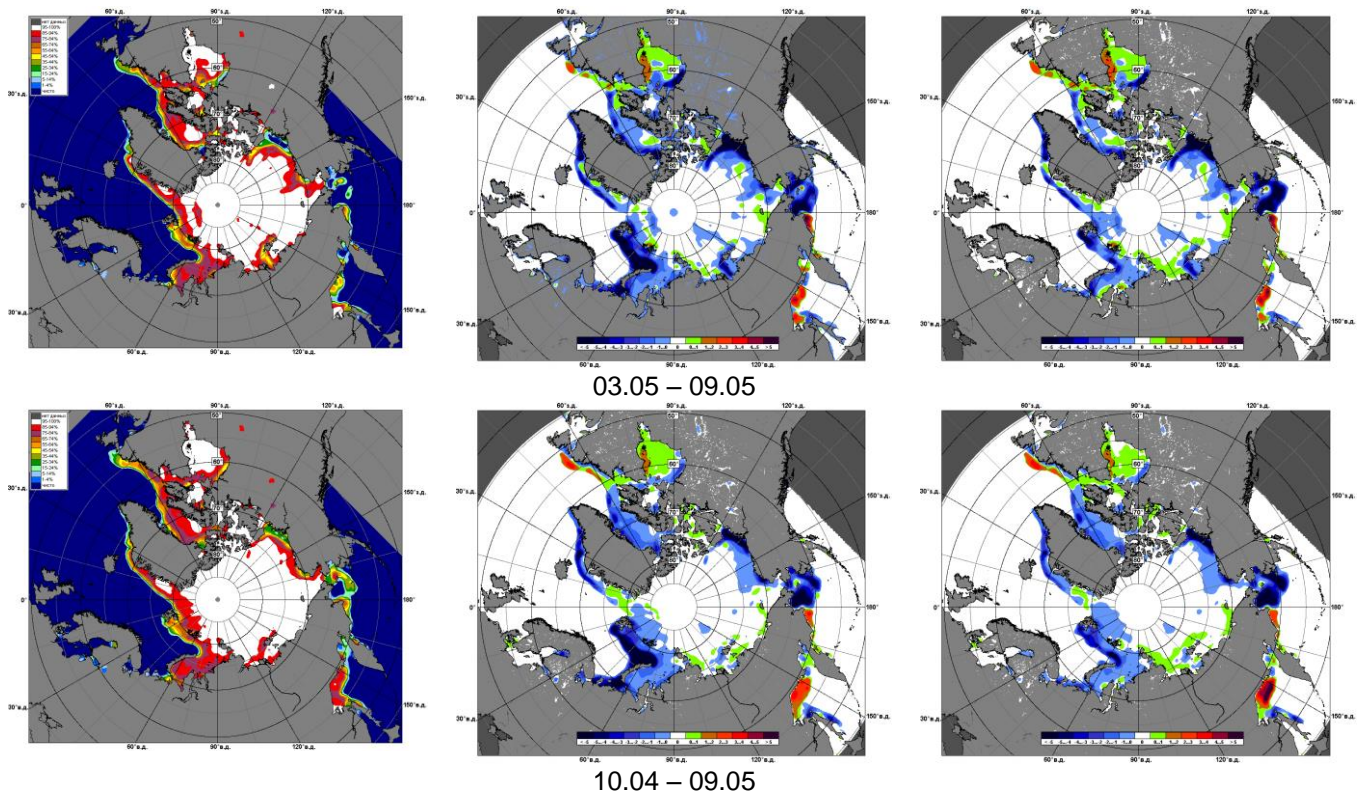


Рисунок 5 – Медианные распределения сплоченности льда за текущие 7 и 30-дневные промежутки 2016 г. (слева) и её разности относительно медианного распределения за те же месяца за периоды 1979-2016 (центр) и 2006-2016 гг. (справа) на основе расчетов по данным SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP.



Таблица 1 – Динамика изменения значений ледовитости по сравнению с предыдущей неделей для акваторий (рис.6) нац. парка «Русская Арктика» и заповедных территорий Таймыра за 3 – 9 мая 2016 г. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2

03-09.05

| Регион         | СЗ Баренцева моря (I) | З Баренцева моря (II) | Прибрежные район ЗФИ (III) | СВ Баренцева моря (IV) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| Разность       | -22.8                 | -3.8                  | -0.4                       | 15.1                   |
| тыс.кв.км/сут. | -3.3                  | -0.5                  | -0.1                       | 2.2                    |

03-09.05

| Регион         | В Баренцева моря (V) | ЮВ Баренцева моря (VI) | Печорское море (VII) | Мыс Желания (VIII) |
|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Разность       | 0.0                  | 0.0                    | -8.2                 | 0.2                |
| тыс.кв.км/сут. | 0.0                  | 0.0                    | -1.2                 | 0.0                |

03-09.05

| Регион         | С Карского моря (IX) | Белое море (X) | СЗ моря Лаптевых (XI) | Лаптевых-Таймырский (XII) |
|----------------|----------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|
| Разность       | 9.1                  | -0.3           | 0.0                   | 0.0                       |
| тыс.кв.км/сут. | 1.3                  | 0.0            | 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 2011-2015 гг. и интервалов 2006-2016 гг. и 1978-2015 гг. по данным наблюдений SSMR-SSM/I-SSMIS-AMSR2, алгоритм NASATEAM/BOOTSTRAP

03-09.05

| Регион                     | S, тыс. км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |        |        |             |             | 1978-2016гг  |               |         |         |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------|---------|
|                            |                         | 2011 г                           | 2012 г | 2013 г | 2014 г | 2015 г | 2006-2016гг | 1978-2016гг | Минимум дата | Максимум дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева моря (I)      | 165.7                   | -53.8                            | 1.4    | 16.2   | -47.9  | -38.7  | -17.4       | -41.5       | 61.9         | 219.5         | 207.2   | 219.5   |
|                            |                         | -24.5                            | 0.9    | 10.9   | -22.4  | -18.9  | -9.5        | -20.0       | 03.05.2006   | 03.05.1979    |         |         |
| З Баренцева моря (II)      | 0.1                     | -68.2                            | -3.0   | -12.2  | -72.2  | -24.1  | -31.9       | -84.1       | 0.0          | 298.0         | 84.2    | 64.6    |
|                            |                         | -99.9                            | -97.3  | -99.3  | -99.9  | -99.6  | -99.7       | -99.9       | 03.05.2006   | 03.05.1981    |         |         |
| Прибрежные район ЗФИ (III) | 86.9                    | 0.0                              | -0.2   | 24.7   | 8.4    | -0.4   | 5.3         | 1.6         | 59.7         | 87.3          | 85.3    | 87.3    |
|                            |                         | 0.0                              | -0.2   | 39.7   | 10.7   | -0.4   | 6.5         | 1.8         | 04.05.2013   | 03.05.1979    |         |         |
| СВ Баренцева моря (IV)     | 74.9                    | -44.5                            | 16.0   | -22.3  | -67.8  | -21.9  | -26.8       | -55.6       | 50.3         | 145.8         | 130.5   | 145.8   |
|                            |                         | -37.3                            | 27.2   | -23.0  | -47.5  | -22.6  | -26.4       | -42.6       | 05.05.2012   | 03.05.1979    |         |         |
| В Баренцева моря (V)       | 0.0                     | -29.0                            | 0.0    | -13.3  | -64.7  | -0.8   | -25.0       | -101.0      | 0.0          | 233.1         | 101.0   | 98.7    |
|                            |                         | -100.0                           | -      | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 03.05.2008   | 03.05.1979    |         |         |
| ЮВ Баренцева моря (VI)     | 0.0                     | -3.6                             | 0.0    | -18.8  | 0.0    | -3.2   | -8.8        | -35.3       | 0.0          | 106.4         | 35.3    | 16.8    |
|                            |                         | -100.0                           | -      | -100.0 | -      | -100.0 | -100.0      | -100.0      | 03.05.1995   | 03.05.1979    |         |         |
| Печорское море (VII)       | 30.2                    | -54.6                            | 9.7    | -94.5  | -27.3  | -10.9  | -38.0       | -67.3       | 6.8          | 127.1         | 97.5    | 117.1   |
|                            |                         | -64.4                            | 47.3   | -75.8  | -47.4  | -26.5  | -55.7       | -69.0       | 03.05.1995   | 03.05.1979    |         |         |
| Мыс Желания (VIII)         | 40.9                    | -2.8                             | -3.4   | -8.7   | -11.3  | -6.9   | -6.0        | -9.6        | 38.6         | 52.2          | 50.6    | 52.2    |
|                            |                         | -6.3                             | -7.7   | -17.5  | -21.6  | -14.3  | -12.9       | -19.0       | 03.05.2016   | 03.05.1979    |         |         |
| С Карского моря (IX)       | 498.5                   | -0.1                             | 14.3   | -4.8   | -5.0   | -5.0   | -1.7        | -4.0        | 478.1        | 503.5         | 502.5   | 503.5   |
|                            |                         | 0.0                              | 3.0    | -0.9   | -1.0   | -1.0   | -0.3        | -0.8        | 03.05.2012   | 03.05.1979    |         |         |
| Белое море (X)             | 9.5                     | -25.5                            | -11.9  | -32.2  | -9.2   | 1.0    | -19.2       | -39.5       | 4.9          | 89.7          | 48.9    | 45.9    |
|                            |                         | -72.9                            | -55.7  | -77.3  | -49.2  | 12.4   | -67.0       | -80.7       | 05.05.2015   | 04.05.1987    |         |         |
| СЗ моря Лаптевых (XI)      | 163.0                   | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 163.0        | 163.0         | 163.0   | 163.0   |
|                            |                         | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0         | 0.0         | 03.05.1979   | 03.05.1979    |         |         |
| Лаптевых-Таймырский (XII)  | 216.7                   | 0.0                              | 0.0    | 3.2    | 0.0    | 0.0    | 0.3         | 0.1         | 212.2        | 216.7         | 216.6   | 216.7   |
|                            |                         | 0.0                              | 0.0    | 1.5    | 0.0    | 0.0    | 0.2         | 0.1         | 05.05.1993   | 03.05.1979    |         |         |

10.04-09.05

| Регион                        | S, тыс.<br>км <sup>2</sup> | Аномалии, тыс км <sup>2</sup> /% |        |        |        |        |                 |                 | 1978-2016гг     |                  |         |         |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|
|                               |                            | 2011 г                           | 2012 г | 2013 г | 2014 г | 2015 г | 2006-<br>2016гг | 1978-<br>2016гг | Минимум<br>дата | Максимум<br>дата | Среднее | Медиана |
| СЗ Баренцева<br>моря (I)      | 183.3                      | -36.2                            | -21.1  | -2.8   | -32.2  | -17.2  | -10.9           | -27.3           | 59.3            | 219.5            | 210.6   | 219.5   |
|                               |                            | -16.5                            | -10.3  | -1.5   | -14.9  | -8.6   | -5.6            | -13.0           | 28.04.2006      | 10.04.1979       |         |         |
| З Баренцева<br>моря (II)      | 6.4                        | -65.3                            | -20.9  | -32.6  | -60.4  | -11.3  | -32.3           | -88.1           | 0.0             | 322.0            | 94.4    | 70.9    |
|                               |                            | -91.1                            | -76.7  | -83.6  | -90.5  | -64.0  | -83.5           | -93.3           | 10.04.2016      | 18.04.1979       |         |         |
| Прибрежные<br>район ЗФИ (III) | 86.0                       | -0.3                             | -1.3   | 10.9   | 1.4    | 1.6    | 2.1             | 0.1             | 49.8            | 87.3             | 85.9    | 87.3    |
|                               |                            | -0.4                             | -1.5   | 14.5   | 1.7    | 1.9    | 2.5             | 0.1             | 30.04.2013      | 10.04.1979       |         |         |
| СВ Баренцева<br>моря (IV)     | 59.8                       | -72.3                            | -29.3  | -60.1  | -77.1  | -25.0  | -47.4           | -72.0           | 37.2            | 145.8            | 131.8   | 145.8   |
|                               |                            | -54.7                            | -32.9  | -50.1  | -56.3  | -29.5  | -44.2           | -54.6           | 22.04.2016      | 10.04.1979       |         |         |
| В Баренцева<br>моря (V)       | 0.0                        | -44.0                            | -5.5   | -41.1  | -59.0  | -7.1   | -41.2           | -114.7          | 0.0             | 233.1            | 114.7   | 114.7   |
|                               |                            | -100.0                           | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0 | -100.0          | -100.0          | 10.04.2016      | 10.04.1979       |         |         |
| ЮВ Баренцева<br>моря (VI)     | 0.0                        | -12.6                            | -1.4   | -26.7  | -3.3   | -9.8   | -17.2           | -44.4           | 0.0             | 106.4            | 44.5    | 35.5    |
|                               |                            | -99.8                            | -98.6  | -99.9  | -99.4  | -99.8  | -99.9           | -100.0          | 11.04.2016      | 10.04.1979       |         |         |
| Печорское море<br>(VII)       | 55.7                       | -31.7                            | -3.3   | -70.1  | -18.0  | 10.2   | -29.7           | -51.7           | 6.8             | 127.1            | 107.4   | 124.6   |
|                               |                            | -36.3                            | -5.6   | -55.7  | -24.4  | 22.4   | -34.8           | -48.1           | 03.05.1995      | 10.04.1979       |         |         |
| Мыс Желания<br>(VIII)         | 42.3                       | -7.1                             | -2.2   | -8.8   | -9.9   | -5.6   | -5.8            | -8.5            | 38.6            | 52.2             | 50.8    | 52.2    |
|                               |                            | -14.4                            | -4.9   | -17.3  | -19.0  | -11.7  | -12.1           | -16.7           | 03.05.2016      | 10.04.1979       |         |         |
| С Карского моря<br>(IX)       | 498.0                      | -3.0                             | 2.8    | -5.3   | -5.5   | -5.0   | -3.0            | -4.7            | 476.1           | 503.5            | 502.7   | 503.5   |
|                               |                            | -0.6                             | 0.6    | -1.0   | -1.1   | -1.0   | -0.6            | -0.9            | 02.05.2012      | 10.04.1979       |         |         |
| Белое море (X)                | 17.9                       | -28.0                            | -37.5  | -53.3  | -15.6  | 4.3    | -29.2           | -46.4           | 4.9             | 89.7             | 64.3    | 75.0    |
|                               |                            | -61.0                            | -67.6  | -74.8  | -46.6  | 31.6   | -61.9           | -72.1           | 05.05.2015      | 10.04.1979       |         |         |
| СЗ моря<br>Лаптевых (XI)      | 163.0                      | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.3             | 0.1             | 126.4           | 163.0            | 162.9   | 163.0   |
|                               |                            | 0.0                              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.2             | 0.0             | 19.04.2007      | 10.04.1979       |         |         |
| Лаптевых-<br>Таймырский (XII) | 216.7                      | 0.0                              | 0.0    | 0.8    | 0.0    | 0.0    | 0.1             | 0.1             | 207.0           | 216.7            | 216.6   | 216.7   |
|                               |                            | 0.0                              | 0.0    | 0.4    | 0.0    | 0.0    | 0.0             | 0.0             | 12.04.2007      | 10.04.1979       |         |         |

## 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 6 – 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.