

УДК 551.322

**Трегубова Марина Викторовна**, к.геогр.н., доцент ОГЭКУ,

**Прокофьев Олег Милославович**, к.геогр.н., доцент ОГЭКУ,

**Мухина Анна Васильевна**, студентка ОГЭКУ

г.Одесса, Украина

E-mail: [leggg0707@rambler.ru](mailto:leggg0707@rambler.ru)

## **МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЛЕДОВИТОСТИ ГРЕНЛАНДСКОГО МОРЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследования динамики ледовитости Гренландского моря за тридцатилетний период. Выявлено значительное уменьшение ледовитости в последнее десятилетие (1999-2008гг.)

### **Ключевые слова.**

Гренландское море, ледовитость, аномалия.

**Введение.** Целью данного исследования является анализ динамики ледовитости Гренландского моря за период с 1979 по 2008 года. В качестве исходных данных использовались значения ледовитости, полученные из базы данных института «Арктики и Антарктики», проекта ЕСИМО («Единая система информации об остановке в Мировом океане», раздел «Ледовитости морей»)[1].

**Полученные результаты.** На первом этапе были рассчитаны статистические характеристики ледовитости для каждого месяца (табл. 1). Минимальные значения ледовитости Гренландского моря наблюдались в августе (163 тыс. км<sup>2</sup>), максимальное – в феврале (951,3 тыс. км<sup>2</sup>). Анализ таблицы 1 показал, что для большинства месяцев характерна правосторонняя асимметрия, осенью и в начале зимы фиксируется сильная асимметрия, в остальное время – слабая и умеренная. Большие значения дисперсии,

характеризующие большой разброс относительно среднего, подтверждаются отрицательными значениями коэффициента эксцесса (табл. 1).

Таблица 1 – Статистические характеристики ледовитости (S), тыс. км<sup>2</sup>

Месяц	S	S min	S max	$\sigma_x^2$	$\sigma_x$	As	E
Январь	771,72	564,70	933,50	14657,33	121,07	0,48	-1,35
Февраль	728,33	562,70	951,30	12504,36	111,82	0,09	-1,50
Март	737,58	545,20	923,00	10861,78	104,22	-0,12	-1,27
Апрель	704,05	563,90	928,10	9640,84	98,19	0,42	-1,01
Май	646,85	496,20	809,00	6489,81	80,56	0,10	-1,00
Июнь	622,40	489,20	748,20	3809,60	61,72	0,06	-0,78
Июль	527,42	392,00	648,20	4194,21	64,76	-0,23	-0,83
Август	393,44	163,00	538,10	8793,92	93,78	-0,45	-0,83
Сентябрь	369,83	186,60	496,90	10365,60	101,81	-0,50	-1,31
Октябрь	493,25	312,50	585,60	3960,13	62,93	-0,68	-0,31
Ноябрь	586,92	488,20	750,60	4432,98	66,58	0,66	-0,51
Декабрь	670,93	515,20	935,00	12312,84	110,96	0,60	-1,07

Для построения сглаженных рядов ледовитости Гренландского моря, использовались выявленные значимые периоды колебаний ледовитости (табл. 2).

Таблица 2 – Значимые периоды колебания ледовитости Гренландского моря

Месяцы года	Значимые периоды колебаний (года)
январь	3,13
февраль	3,13
март	4,46
апрель	4,46
май	4,46
июнь	2,02
июль	2,92
август	2,54
сентябрь	2,92
октябрь	2,92
ноябрь	2,92
декабрь	3,13
сред.год.	2,92

Для большинства месяцев характерны 3-х летние колебания за исключением весенних месяцев – период значимых колебаний для них составляет 4 года, а также июня, для которого период значимых колебаний составляет 2 года.

С учётом значимых периодов колебаний, для графиков межгодовой изменчивости ледовитости всех месяцев года, были построены сглаженные ряды, на которых проведена линия тренда. Числовые значения трендов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения трендовой составляющей ледовитости Гренландского моря (тыс. км<sup>2</sup>)

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	сред. год
тренд	-210	-220	-200	-190	-125	-60	-75	-125	-125	-105	-105	-170	-137

Анализ таблицы показал, что для всех месяцев года наблюдается уменьшения значений ледовитости за исследуемый период. Максимальная интенсивность уменьшения ледовитости наблюдается в зимний период (декабрь-март), а минимальная – в летний (май-июнь).

Для выявления характерных особенностей изменений ледовитости Гренландского моря, принято решение рассчитать и проанализировать аномалии ледовитости за десятилетние периоды с 1979 по 2008гг. (табл.3).

Таблица 3 – Аномалии ледовитости Гренландского моря (тыс. км<sup>2</sup>)

месяц	1979-2008гг.		1979-1988гг.		1989-1998гг.		1999-2008гг.	
	среднее	аномалии	среднее	аномалии	среднее	аномалии	среднее	аномалии
январь	705,9	73,2	779,0	73,2	713,2	7,3	625,4	-80,5
февраль	724,9	81,4	806,3	81,4	721,0	-3,8	647,3	-77,6
март	728,6	83,4	812,1	83,4	709,7	-18,9	664,1	-64,5
апрель	698,8	74,0	772,8	74,0	684,1	-14,7	639,6	-59,3
май	648,0	45,7	693,7	45,7	653,3	5,3	597,0	-51,0
июнь	622,6	18,8	641,4	18,8	634,5	11,9	588,9	-33,8
июль	529,4	16,0	545,4	16,0	554,6	25,3	484,0	-45,4
август	394,9	29,5	424,4	29,5	437,5	42,6	315,6	-79,3
сентябрь	372,3	38,9	411,1	38,9	403,1	30,8	295,6	-76,6
октябрь	495,0	30,8	525,8	30,8	517,4	22,4	436,5	-58,5
ноябрь	589,7	42,6	632,3	42,6	592,6	2,8	539,8	-50,0
декабрь	666,7	79,4	746,1	79,4	656,2	-10,5	591,0	-75,7
сред.год	599,6	49,6	649,2	49,6	606,4	6,8	537,7	-62,0

Анализ таблицы показал следующее: первое десятилетие представлено положительными аномалиями, что говорит о росте ледовитости; во втором десятилетии в зимние месяцы наблюдаются отрицательные аномалии, в летние месяцы и переходные сезоны – положительные (переходный период); в последнее десятилетие – чётко прослеживаются отрицательные значения аномалий, что говорит об уменьшении ледовитости Гренландского моря в этом десятилетии (рис. 1). Полученные результаты хорошо согласуются с исследованиями других авторов [2, с. 149-160].

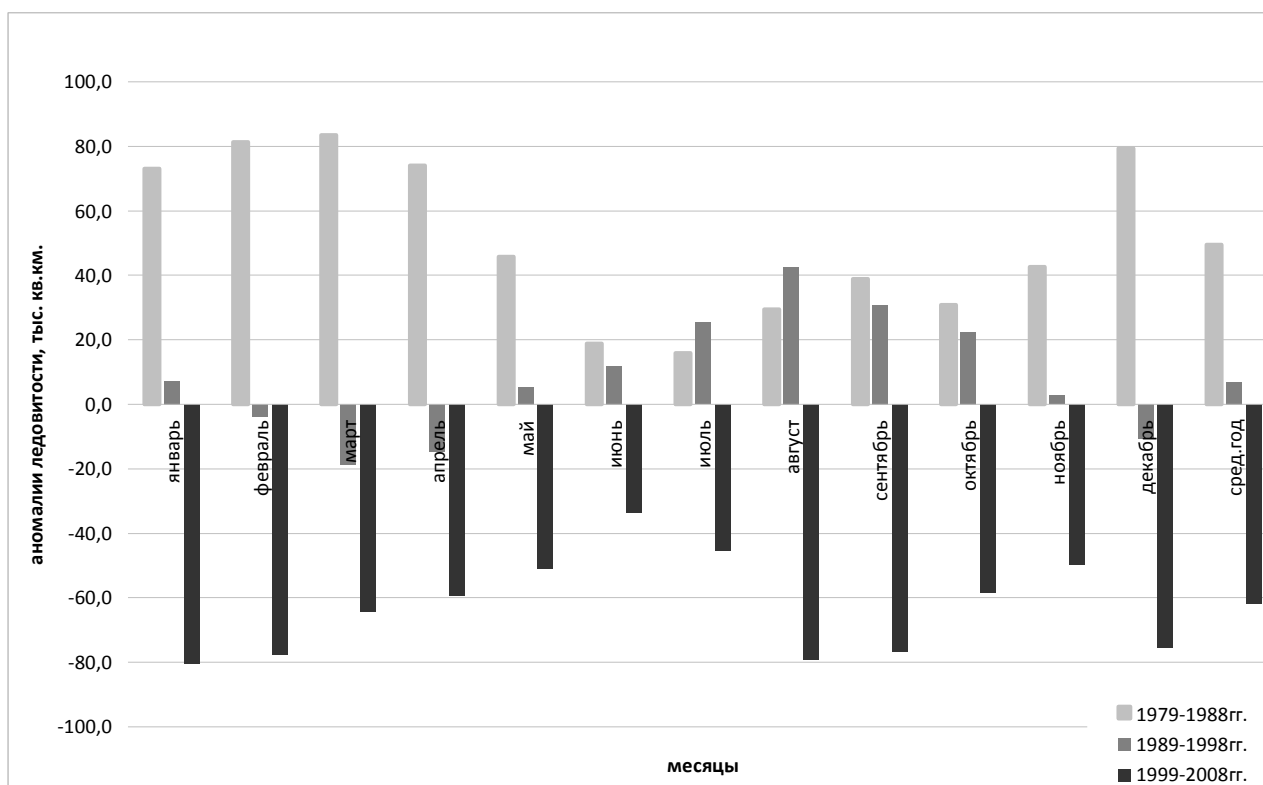


Рисунок 1 – Гистограмма аномалий ледовитости Гренландского моря

### Выводы:

- максимальные значения ледовитости Гренландского моря наблюдаются в феврале, минимальные – в августе;
- для всех месяцев года зафиксировано уменьшение значений ледовитости за исследуемый период. Наиболее интенсивное уменьшение ледовитости наблюдается в зимний период, наименее интенсивное – в летний;
- анализ аномалий позволил определить, что именно в третьем десятилетии (1999-2008гг.) наблюдается значительное уменьшение ледовитости Гренландского моря, что может быть связано с глобальным увеличением температуры.

### Список использованной литературы:

1. Интернет ресурс: <http://www.aari.ru/projects/ECIMO/index.php>.
2. Фролов И. Е. и др. Климатические изменения ледовых условий в арктических морях Евразийского шельфа //Проблемы Арктики и Антарктики. – 2007. – №. 75. – С. 149-160.