

УДК 551.543

Прокофьев Олег Милославович, канд.геогр.наук, доцент
Шаменкова Ольга Игоревна, канд.геогр.наук, старший преподаватель
ОГЭКУ, г. Одесса, Украина
E-mail: leggg0707@rambler.ru

МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ АНТАРКТИЧЕСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Аннотация

В статье представлены результаты исследования многолетней изменчивости атмосферного давления Антарктического полуострова. Выявлено увеличение роли циклонов северо-западных траекторий в летний период года, и уменьшение – в зимний.

Ключевые слова

Антарктический полуостров, атмосферное давление, многолетняя изменчивость.

Постановка проблемы. В последние годы в обоих полярных районах Земли – Арктике и Антарктике – наблюдаются явные признаки влияния процессов, вызванных изменениями климата – глобальным потеплением [1-2]. В антарктических регионах зафиксированы наибольшие уровни проявления признаков глобального потепления. Реальное влияние связанных с изменениями климата процессов показывает глубокое региональное отличие, как в самих полярных регионах, так и между ними – при значительной сложности этих взаимодействий [3-4].

Изучение многолетней динамики барического режима является одним из важнейших вопросов климатических изменений, которые происходят в Южном полушарии.

Исходные материалы. В качестве исходных данных использовались среднемесячные значения атмосферного давления на уровне моря. Для выявления характерных тенденций, присущих барическому режиму Антарктического полуострова, использовались данные по 12 антарктическим станциям, расположенным в этом районе. Систематизация, расчеты и анализ атмосферного давления были проведены для всех месяцев года за период с 1960 по 2013гг. На отдельных станциях период исследования уменьшен ввиду отсутствия данных.

Результаты исследования. Проанализируем средние многолетние значения атмосферного давления на уровне моря на исследованных станциях Антарктического полуострова (табл. 1). Минимальные значения атмосферного давления наблюдаются в период антарктической весны (ноябрь), максимальные – в начале зимы (май). Также максимальными значениями атмосферного давления характеризуются станции, находящиеся на максимальном удалении от Антарктического материка – Bellingshausen, Marsh и Great_Wall они в таблице выделены жирным шрифтом. Наименьшие значения атмосферного давления в течение года наблюдаются на станциях Rothera и San_Martin, что связано с расположением станций: они находятся в непосредственной близости от материковой части Антарктиды.

Все данные были проанализированы с целью выявления скрытых периодичностей, которое проводилось с помощью быстрого преобразования Фурье с вероятностью 68% (табл. 2). Для станций Антарктического полуострова наиболее характерные колебания с периодом 2 и 3 года. На станциях Bellingshausen, Marsh, Esperanza, Faraday \ Vernadsky наблюдаются также четырех-семилетние периодичности. Результаты анализа скрытых периодичности использовались при сглаживании осредненных рядов атмосферного давления.

В таблице 3 представлены характеристики трендовой составляющей, жирным шрифтом выделены наибольшие положительные значения тренда, а жирным шрифтом и курсивом – наибольшие отрицательные.

Анализ табличного материала показал, что для большинства исследуемых станций характерно уменьшение атмосферного давления на уровне моря за исследуемый период в течение большинства месяцев года. Наибольшее падение давления зафиксировано на станциях Great_Wall и Arturo_Pratt (-10,5 и -7,0 гПа соответственно). Наибольшие отрицательные значения тренда наблюдаются в летний период года (декабрь).

Увеличение атмосферного давления для всех исследуемых станций зафиксировано, преимущественно, в конце зимы (август-сентябрь). Наибольшим ростом в эти месяцы характеризуются станции San_Martin (7,1 гПа), King_Sejong (6,9 гПа) и Marambio (6,6 гПа).

Таблица 1 – Средние многолетние значения атмосферного давления на уровне моря (гПа)

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Jubany	989,2	990,6	991,5	991,2	994,1	993,6	993,5	992,8	994,1	987,7	987,9	988,8	991,2
King_Sejong	987,5	988,9	990,0	989,3	992,1	991,5	991,3	991,0	992,3	985,8	986,2	987,1	989,4
Bellingshausen	989,5	990,2	990,6	990,6	994,0	992,9	992,9	991,8	992,7	987,8	986,8	988,9	990,7
Marsh	989,8	990,5	990,5	990,8	994,1	993,0	992,7	991,5	992,8	987,8	986,9	989,0	990,8
Great_Wall	989,1	990,5	991,1	990,8	993,9	993,1	992,8	992,7	994,1	987,6	987,7	988,6	991,0
Arturo_Pratt	989,4	989,7	990,3	990,5	994,5	994,0	992,0	989,9	991,4	987,7	985,8	988,8	990,3
O_Higgins	989,0	989,4	990,1	989,9	993,2	992,3	991,7	990,3	991,4	986,2	985,7	987,9	989,8
Esperanza	989,2	988,8	989,4	990,5	993,5	992,9	992,2	991,1	990,7	986,4	985,2	987,9	989,8
Marambio	988,8	988,6	989,8	990,8	994,1	993,6	992,5	990,3	990,2	985,9	984,6	987,5	989,7
Faraday\ Vernadsky	988,4	988,6	988,6	988,7	992,3	991,7	991,3	989,8	990,5	985,7	984,9	987,6	989,0
Rothera	987,2	986,9	986,7	986,7	990,2	990,8	989,7	987,4	987,6	983,0	982,9	986,3	987,1
San_Martin	987,6	987,3	987,1	987,1	990,8	991,3	989,9	987,9	988,2	983,5	983,4	986,8	987,6

Проведем картирование полученных результатов пространственного распределения многолетних изменений приземного атмосферного давления. На рисунке 1 представлены картосхемы трендовой составляющей атмосферного давления для центральных месяцев сезонов. Анализ полученных результатов показал пятнистость в пространственном распределении значений атмосферного давления. В летний период (декабрь-январь) для всей территории характерны отрицательные значения тренда. Такая тенденция сохраняется до начала зимы.

Таблица 2 – Значимые периоды колебаний (год) атмосферного давления на уровне моря для станций Антарктического полуострова

Станции	периоды колебаний												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Jubany	2,0	3,4	2,0	2,0	3,4	3,4	3,4	2,0	2,0	3,4	3,4	3,4	1,9
King Sejong	2,9	1,9	2,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,9	2,9	1,9	2,9
Bellingshausen	5,4	5,4	1,9	1,9	1,9	2,5	1,9	5,6	1,9	3,2	5,4	1,9	5,4
Marsh	2,0	3,2	3,2	5,4	3,5	2,4	5,4	5,4	2,0	5,4	5,4	5,4	5,2
Great Wall	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Arturo Prat	4,4	1,9	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	2,0	2,0	2,0
O Higgins	4,4	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	4,4	2,0
Esperanza	7,4	7,4	7,4	7,4	7,6	3,4	7,6	7,6	4,3	7,4	7,4	7,6	7,4
Marambio	5,2	2,3	5,2	5,2	3,4	3,0	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Faraday\ Vernadsky	4,5	7,6	7,6	2,9	6,7	4,6	7,8	2,6	4,5	7,6	7,6	7,6	7,6
Rothera	4,4	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	2,0
San Martin	2,0	2,0	4,4	4,4	3,8	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	1,9

Таблица 3.4 Значения трендовой составляющей атмосферного давления на уровне моря (гПа)

Станции	Значения тренда												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Jubany	-2,6	-2,5	2,4	-2,2	-5,8	-3,9	1,2	4,3	6,3	-4,6	3,0	-2,1	-0,8
King Sejong	-0,1	-1,1	3,2	-2,0	-3,6	-4,1	-0,2	7,0	6,9	0,9	3,6	-2,6	1,1
Bellingshausen	-6,8	0,9	-0,5	0,1	-2,5	-5,6	-3,3	2,1	4,8	-5,2	-2,4	-6,2	-2,2
Marsh	-5,5	1,0	-0,8	-2,5	-2,5	-6,5	-3,2	1,3	4,7	-5,3	-2,8	-6,9	-2,1
Great Wall	0,8	-2,8	-0,2	-2,2	-5,6	-10,5	1,4	8,1	4,8	-4,4	-0,6	-1,2	-1,0
Arturo Prat	-6,0	-1,9	-0,6	0,1	0,3	-1,4	-7,1	-5,9	2,0	-5,2	-2,1	-7,0	-1,9
O Higgins	-5,0	-0,2	-1,9	-1,1	-7,0	-3,6	-3,2	3,8	3,2	-4,9	-0,1	-5,7	-2,5
Esperanza	-2,0	-1,9	1,7	0,4	2,1	-1,5	-1,2	0,2	4,9	-0,1	0,1	-5,1	0,0
Marambio	-6,3	-0,3	1,3	1,1	-1,3	-4,0	1,5	4,1	6,6	-0,8	-1,0	-6,0	-0,3
Faraday\ Vernadsky	-3,8	-0,4	2,1	-0,1	1,8	-1,0	-3,2	-2,1	4,7	-0,9	0,0	-5,8	-0,6
Rothera	-3,9	0,3	-1,5	-1,2	-8,2	-3,1	-1,4	-3,8	3,5	-5,0	0,1	-4,9	-1,7
San Martin	0,7	3,0	2,5	-1,7	-5,2	-3,0	0,5	5,7	7,1	-2,5	4,5	-0,8	1,1

Наибольшие положительные значения тренда фиксируются в августе-сентябре и охватывают почти всю территорию Антарктического полуострова. Осенью – картина меняется на противоположную: над всей территорией наблюдаются отрицательные значения тренда.

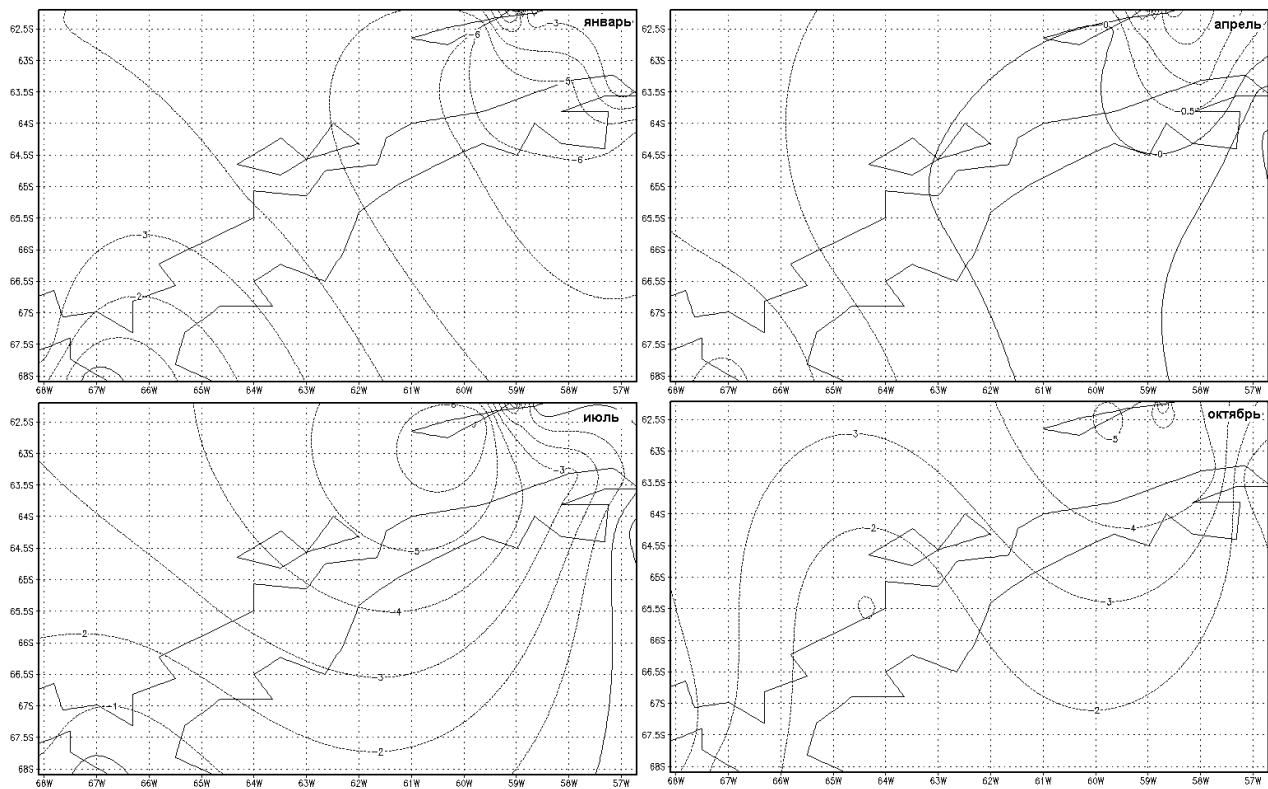


Рис. 1 – Картосхемы трендовой составляющей приземного атмосферного давления для центральных месяцев сезонов

Выводы. Проведенные исследования многолетней изменчивости атмосферного давления Антарктического полуострова позволили сделать следующие выводы:

- минимальные значения атмосферного давления наблюдаются в период антарктической весны (ноябрь), максимальные – в начале зимы (май);
- для станций Антарктического полуострова наиболее характерны колебания с периодом 2 и 3 года. На станциях Bellingshausen, Marsh, Esperanza, Faraday \ Vernadsky наблюдаются также четырех-семилетние периодичности;

– для большинства исследуемых станций характерно уменьшение атмосферного давления на уровне моря за исследуемый период (1984-2013гг.). Максимальное уменьшение атмосферного давления зафиксировано на станциях Great_Wall и Arturo_Pratt (-10,5 и -7,0 гПа соответственно). Наибольшие отрицательные значения тренда для всех станций наблюдаются в летний период (декабрь).

– рост атмосферного давления для всех исследуемых станций зафиксирован, преимущественно, в конце зимы (август-сентябрь). Наибольшим ростом в эти месяцы характеризуются станции San_Martin (7,1 гПа), King_Sejong (6,9 гПа) и Marambio (6,6 гПа).

Анализ многолетней изменчивости атмосферного давления на уровне моря в районе Антарктического полуострова свидетельствует о наличии определенных изменений, происходящих в барическом режиме региона, а именно усиление роли циклонов северо-западных траекторий (Восточно-Тихоокеанская и Южно-Американская ветви перемещения циклонов) в летний период года, и ослабление их в зимний.

Список использованной литературы:

1. Е. Гавреленя, О. Прокофьев Статистические характеристики приземной температуры воздуха Антарктического полуострова / Конференция молодых ученых ОГЭКУ, 11-16 мая. 2009 г.: тез. докл. – Одесса, 2009. – С. 83.

2. Прокоф'єв О.М. Взаємний спектральний аналіз глобальних кліматичних індексів та приземної температури повітря станцій Антарктиди / Український гідрометеорологічний журнал. – 2010. – Вип. 6, – С. 93-101.

3. Anisimov O.A. [et al.] Polar regions (Arctic and Antarctic) / Climate change. – Cambridge, 2007. – V. 15. – P. 653-685.

4. Rogers J.C. Spatial variability of Antarctic temperature anomalies and their association with the Southern Hemisphere atmospheric circulation / Annals of the Association of American Geographers. – 1983. – V. 73, № 4. – P. 502-518.