

Данова Т.Є. к.геогр.н., доц., Прокоф'єв О.М., ас.
Одеський державний екологічний університет

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПРИЗЕМНОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ПОВІТРЯ СТАНЦІЙ АНТАРКТИДИ ТА ТЕПЛИМИ (ХОЛОДНИМИ) ЕПІЗОДАМИ ПІВДЕННОГО КОЛИВАННЯ

В роботі представлені результати пошуку кореляційного зв'язку між приземною температурою повітря станцій Антарктиди та індексом Південного коливання. Отримані значущі коефіцієнти кореляції та виявлені характерні особливості взаємозв'язку приземної температури повітря та теплового (холодного) епізодів Південного коливання, які мають ярко виражені риси.

Ключові слова: *приземна температура повітря, індекс Південного коливання, коефіцієнт кореляції.*

Постановка проблеми. В сучасну епоху кліматичних змін в різних країнах розробляються таблиці індикаторів, які можна використовувати для відстеження (моніторингу) клімату на території країни і відбиття впливу цих змін на навколишнє середовище. Більш того, у деяких країнах вже розроблені документи, які містять індикатори стійкого розвитку держави, в тому числі й індикатори кліматичної мінливості.

Всю групу розроблених індикаторів можна поділити на дві частини:

- 1 – кліматичні індекси, які відображають стан атмосфери і океану в глобальному масштабі;
- 2 – індикатори, що відображають стан атмосфери і гідросфери в певному регіоні земної кулі, наприклад, на території якої-небудь конкретної країни.

Значення глобальних кліматичних індексів розраховуються за певними методиками і їх значення (історичні і оперативні) представлені на сайтах провідних світових кліматичних центрів (<http://data.oceaninfo.ru>). В даній роботі використовувався індекс, який відноситься до другої групи індикаторів.

Відомо, що одним із важливих методів статистичного дослідження випадкових часових рядів, до яких належить приземна температура повітря, є спектральний аналіз. Він всебічно використовується в різних галузях науки і техніки та дозволяє детально визначити особливості розвитку атмосферних процесів, встановити важливі взаємозв'язки між різними їх сторонами.

Раніше в [1] був представлений взаємний спектральний аналіз приземної температури повітря станцій Антарктиди з глобальними кліматичними індексами (Південне коливання та Ель-Ніньо – Південне коливання). Взаємний спектральний аналіз дав можливість визначити залежність приземної температури повітря від Південного коливання та Ель-Ніньо – Південне коливання. В ході роботи доведено існування тісного кореляційного зв'язку між періодичними складовими в часових рядах індексу Південного коливання (SOI) і Ель-Ніньо – Південне коливання (ENSO) та приземної температури повітря станцій Антарктиди.

Певний інтерес представляє характер залежності приземної температури повітря станцій Антарктиди від теплового та холодного епізодів ЕПДК. Основною метою даної роботи є визначення загальних рис цього взаємозв'язку.

Матеріали та методи дослідження. В роботі використовуються середньомісячні значення приземної температури повітря та середньомісячні значення SOI, який є стандартизованою різницею нормалізованих середньомісячних аномалій

тиску на станціях Таїті і Дарвін. Він використовується для ідентифікації явища ЕПДК. Явище Ель-Ніньо – Південне коливання (ЕПДК) являє собою найбільш важливий сигнал в міжрічній кліматичній мінливості в системі океан-атмосфера, спостерігається регулярно, кожні 2 – 7 років. Наслідки ЕПДК виявляються у вигляді значущих кліматичних аномалій в різних районах земної кулі. На сьогодні є безперервний ряд середньомісячних значень SOI, починаючи з 1866 року (рис. 1).

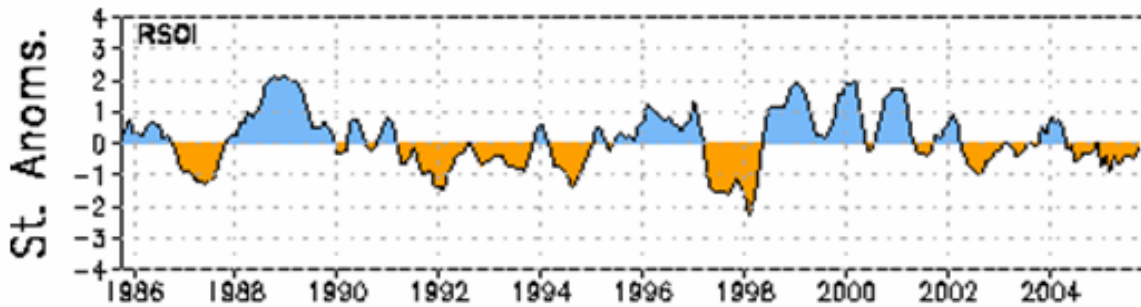


Рис. 1 – Значення SOI, обчислені в CPC NOAA, за період з 1986 по 2005 рр.

Значення SOI, які найбільш часто використовуються в практиці Центру кліматичних прогнозів США, опубліковані в Бюлетені по діагнозу клімату [Bell et al., 1999]. Для визначення фази ЕПДК по SOI найчастіше застосовується критерій, запропонований Ропельовським і Халпертом [2]. Згідно цього критерію, протягом п'яти і більше місяців 5-місячні ковзні середні значення SOI по модулю повинні перевищувати 0,5 (від'ємні значення SOI відповідають теплову епізоду ЕПДК, додатні – холодному).

В подальшому аналізі використовувались тільки періоди, в яких є дані приземної температури повітря по максимальному числу станцій. Зі всіх періодів ми вибрали три з теплим епізодом ЕПДК та три – з холодним.

На основі рядів середньомісячних значень приземної температури повітря материкових станцій Антарктиди та SOI для визначених періодів було розраховано коефіцієнт кореляції, який є кількісною мірою лінійного кореляційного зв'язку. Проведено перевірку гіпотези про статистичну значущість оцінки коефіцієнта кореляції, визначеного на основі випадкових вибірок. Нульову гіпотезу формулюють так [3]:

H_0 : на рівні значущості α коефіцієнт кореляції є статистично незначущим як і його оцінка: $\rho_{xy} = 0$; $\hat{\rho}_{xy} = r_{xy} = 0$.

Альтернативна гіпотеза H_1 , очевидно, є такою:

H_1 : на рівні значущості α коефіцієнт кореляції є статистично значущим як і його оцінка: $\rho_{xy} \neq 0$; $\hat{\rho}_{xy} = r_{xy} \neq 0$.

Перевірка гіпотези H_0 відносно H_1 здійснюється за допомогою критерію Стьюдента. У нашому випадку, за умови малих об'ємів вибірок ($n < 50$), для періоду 05.1973 – 05.1976рр. ($n = 37$) критерій Стьюдента визначається таким чином [3]

$$t = \frac{|z|}{\sigma_z} = 3,0, \quad (1)$$

де для коефіцієнта кореляції $-0,47$:

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r_{xy}}{1-r_{xy}} = -0,51, \quad (2)$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}} = 0,17. \quad (3)$$

Результати дослідження та їх аналіз. Раніше було проведено статистичний аналіз приземної температури повітря [4, 5]. Доцільно провести пошук кореляційного зв'язку між приземною температурою повітря та SOI для всіх досліджених станцій Антарктиди.

Визначимо в ряду середньомісячних значень SOI від'ємні значення SOI, які відповідають теплому епізоду ЕПДК, та додатні – холодному (табл. 1). В табл. 1 жирним шрифтом позначені періоди, які відповідають холодному епізоду ЕПДК, та курсивом позначені періоди, які відповідають теплому епізоду ЕПДК. Визначені ряди були перевірені на однорідність. По всіх вісімнадцяти досліджених станціях Антарктиди проведено вибірку приземної температури повітря для цих же періодів.

Розраховане за формулою (1) значення критерію Стьюдента порівнюють з $t_{кр}(\alpha, \nu)$, яке наводиться в таблицях. Рівень значущості $\alpha = 0,05$ та число степенів вільності розраховано за формулою $\nu = n - 1 = 36$.

Якщо

$$t < t_{кр}(\alpha, \nu), \quad (4)$$

то приймається гіпотеза H_0 про статистичну незначущість, тобто про випадковість одержаної статистичної оцінки коефіцієнта кореляції. У нашому випадку $t_{кр}(0,05;36) = 2,02$.

У протилежному випадку, якщо

$$t > t_{кр}(\alpha, \nu), \quad (5)$$

гіпотеза H_0 відкидається й приймається альтернативна гіпотеза H_1 про те, що коефіцієнт кореляції є статистично значущим [3].

Як було визначено, $t > t_{кр}(\alpha, \nu)$ $3,0 > 2,02$, це означає, що він дійсно виражає характер лінійного кореляційного зв'язку між випадковими величинами X та Y . Тобто всі коефіцієнти кореляції, які за модулем більші ніж $-0,47$ є статистично значущими (розрахунок проведений для періоду 05.1973 – 05.1976рр.).

Одержані дані поміщені в табл. 2. Також були розраховані коефіцієнти кореляції для інших періодів.

В табл. 2 представлені три періоди з від'ємними значеннями SOI (від 03.1977 по 04.1978рр.; 03.1980 – 12.1980рр.; 04.1982 – 09.1983рр.) та три – з додатними (08.1970 – 09.1972рр.; 05.1973 – 05.1976рр. 05.1981 – 01.1982рр.)

Одержані коефіцієнти кореляції нанесемо на карту Антарктиди за допомогою декількох комп'ютерних програм для поступового перетворення цифрової інформації на візуальну (рис. 2, 3) [6].

Таблиця 1 – Середньомісячні значення SOI [1]

Рік	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
1970	-1,26	-1,22	0,06	-0,56	0,04	1,02	-0,52	0,31	1,18	0,74	1,85	1,83
1971	0,23	1,44	1,98	2,58	0,88	0,21	0,17	1,42	1,51	1,75	0,55	0,15
1972	0,33	0,67	0,13	-0,46	-1,52	-1,68	-1,84	-1,12	-1,48	-1,13	-0,38	-1,47
1973	-0,43	-1,47	-0,06	-0,37	0,25	1,22	0,63	1,18	1,27	0,85	2,85	1,76
1974	2,16	1,49	2,11	1,27	1,24	0,14	1,23	0,56	1,16	0,72	-0,42	-0,14
1975	-0,62	0,46	1,14	1,48	0,51	1,69	2,13	2,03	2,15	1,67	1,25	2,05
1976	1,19	1,18	1,33	0,24	0,5	-0,16	-1,24	-1,46	-1,29	0,13	0,76	-0,48
1977	-0,39	0,65	-1,2	-1,17	-1,18	-2,33	-1,45	-1,42	-0,95	-1,39	-1,56	-1,23
1978	-0,48	-2,63	-0,82	-0,88	1,5	0,4	0,53	0,12	0,06	-0,76	-0,28	-0,21
1979	-0,45	0,61	-0,49	-0,65	0,46	0,58	-0,76	-0,69	0,11	-0,37	-0,61	-0,9
1980	0,28	-0,02	-1,06	-1,6	-0,35	-0,68	-0,14	-0,06	-0,54	-0,34	-0,47	-0,21
1981	0,27	-0,47	-2,01	-0,6	0,82	1,28	0,87	0,4	0,52	-0,71	0,07	0,41
1982	0,87	-0,03	0,05	-0,46	-0,74	-2,49	-1,89	-2,66	-2,12	-2,2	-3,25	-2,48
1983	-3,36	-3,46	-3,25	-1,41	0,79	-0,58	-0,7	-0,37	0,91	0,34	-0,12	-0,17
1984	-0,03	0,43	-0,85	0,39	-0,03	-1,22	0,12	0,1	0,17	-0,61	0,12	-0,24
1985	-0,55	0,79	0,2	1,42	-0,15	-1,39	-0,2	0,66	0	-0,76	-0,35	0,12
1986	0,82	-1,28	-0,09	0,11	-0,63	1,01	0,24	-0,85	-0,53	0,54	-1,57	-1,64
1987	-0,75	-1,41	-2,03	-2,69	-2,12	-2,69	-1,82	-1,67	-1,13	-0,69	-0,07	-0,66
1988	-0,31	-0,65	0,13	-0,03	1,09	-0,2	1,17	1,36	1,92	1,35	1,92	1,09
1989	1,31	0,8	0,59	2,18	1,45	0,81	0,95	-0,82	0,52	0,61	-0,38	-0,62
1990	-0,21	-1,79	-1,09	-0,01	1,41	-0,07	0,57	-0,71	-0,78	-0,17	-0,68	-0,38
1991	0,45	-0,06	-1,35	-1,55	-1,74	-0,79	-0,07	-1,07	-1,64	-1,55	-0,77	-2,02
1992	-2,85	-1,05	-2,85	-2,06	0,06	-1,82	-0,63	-0,01	0,06	-2,03	-0,84	-0,71
1993	-0,93	-0,96	-1,13	-2,29	-0,59	-2,18	-1,06	-1,73	-0,78	-1,57	-0,13	0,07
1994	-0,25	-0,06	-1,35	-2,63	-1,26	-1,46	-1,7	-2,03	-1,7	-1,58	-0,81	-1,41
1995	-0,51	-0,35	0,24	-1,72	-0,91	-0,31	0,44	-0,11	0,28	-0,34	-0,02	-0,72
1996	0,82	-0,02	0,53	0,91	0,46	1,06	0,7	0,33	0,66	0,26	-0,21	0,71
1997	0,29	1,21	-1,09	-1,55	-2,41	-3,02	-0,91	-2,31	-1,55	-1,69	-1,31	-1,12
1998	-2,53	-1,97	-3,31	-2,8	0,17	1,05	1,49	0,83	1,04	1,01	1,01	1,32
1999	1,58	0,58	0,78	2,11	0,44	0	0,52	-0,03	-0,07	0,95	1,22	1,37
2000	0,47	1,24	0,88	1,76	0,42	-0,87	-0,34	0,48	0,97	0,87	2,02	0,77
2001	0,78	1	0,46	-0,18	-0,84	-0,19	-0,27	-1,01	0,11	-0,38	0,64	-1,06
2002	0,2	0,64	-0,81	-0,48	-1,54	-1,02	-0,7	-1,62	-0,66	-0,79	-0,6	-1,3
2003	-0,3	-0,9	-0,91	-0,48	-0,85	-1,75	0,26	-0,35	-0,18	-0,26	-0,32	0,92
2004	-1,31	0,77	-0,11	-1,91	1,22	-1,91	-0,72	-0,9	-0,31	-0,42	-1,05	-0,94
2005	0,2	-2,99	-0,26	-1,22	-1,46	0,11	0,06	-0,97	0,34	1,12	-0,42	0,01

Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та SOI

Назва станції	Висота над рівнем моря, м	Географічні координати		Від'ємні значення індексу SOI			Додатні значення індексу SOI		
		широта	довгота	7703-7804*	8003-8012	8204-8308	7008-7203	7305-7605	8105-8201
Станції східного узбережжя Антарктиди									
Casey	42	66,3 півд.ш.	110,5 сх.д.	-0,03	-0,51	-0,52	-0,26	-0,04	-0,13
Mirny	3	66,5 півд.ш.	93,0 сх.д.	-0,25	-0,50	-0,50	-0,06	-0,27	-0,32
Dumont Durville	43	66,7 півд.ш.	140,0 сх.д.	-0,47	-0,25	-0,23	-0,13	-0,34	0,13
Mawson	16	67,6 півд.ш.	62,9 сх.д.	-0,18	0,40	-0,51	0,32	-0,21	-0,95
Molodeznaja	40	67,7 півд.ш.	45,9 сх.д.	-0,52	0,17	-0,35	-0,11	-0,06	-0,12
Davis	13	68,6 півд.ш.	78,0 сх.д.	-0,63	0,61	-0,64	-0,42	0,05	0,22
Syowa	21	69,0 півд.ш.	39,6 сх.д.	-0,25	0,48	-0,35	-0,40	-0,16	0,15
Leningradskaja	304	69,5 півд.ш.	159,4 сх.д.	-0,01	0,33	-0,34	0,25	-0,29	0,06
Novolazarevskaya	119	70,8 півд.ш.	11,8 сх.д.	-0,41	0,09	-0,23	0,09	-0,47	0,25
Vostok	3490	78,5 півд.ш.	106,9 сх.д.	-0,61	-0,02	-0,35	0,15	-0,29	0,13
Станції західного узбережжя Антарктиди									
Neumayer	50	70,7 півд.ш.	8,4 зах.д.			-0,53			0,43
Russkaya	124	74,8 півд.ш.	136,9 сх.д.		-0,43	-0,63			0,44
Halley	30	75,5 півд.ш.	26,4 зах.д.	-0,07	-0,38	-0,72	0,17	-0,36	-0,99
Belgrano II	256	77,9 півд.ш.	34,6 зах.д.			-0,67			-0,29
McMurdo	24	77,9 півд.ш.	166,7 сх.д.	-0,54	-0,15	-0,13	0,77	-0,19	0,81
Byrd	1515	80,0 півд.ш.	120,0 зах.д.	-0,46	-0,13	-0,21	-0,21	-0,14	0,36
Amundsen Scott	2835	90,0 півд.ш.	0,0 зах.д.	-0,36	0,09	0	0,09	0,05	-0,07
Значущі коефіцієнти кореляції				-0,63	-0,75	-0,68	-0,77	-0,47	-0,95

* – в таблиці індекс 7703 означає березень 1977 року, 7804 – квітень 1978 року і т.д.

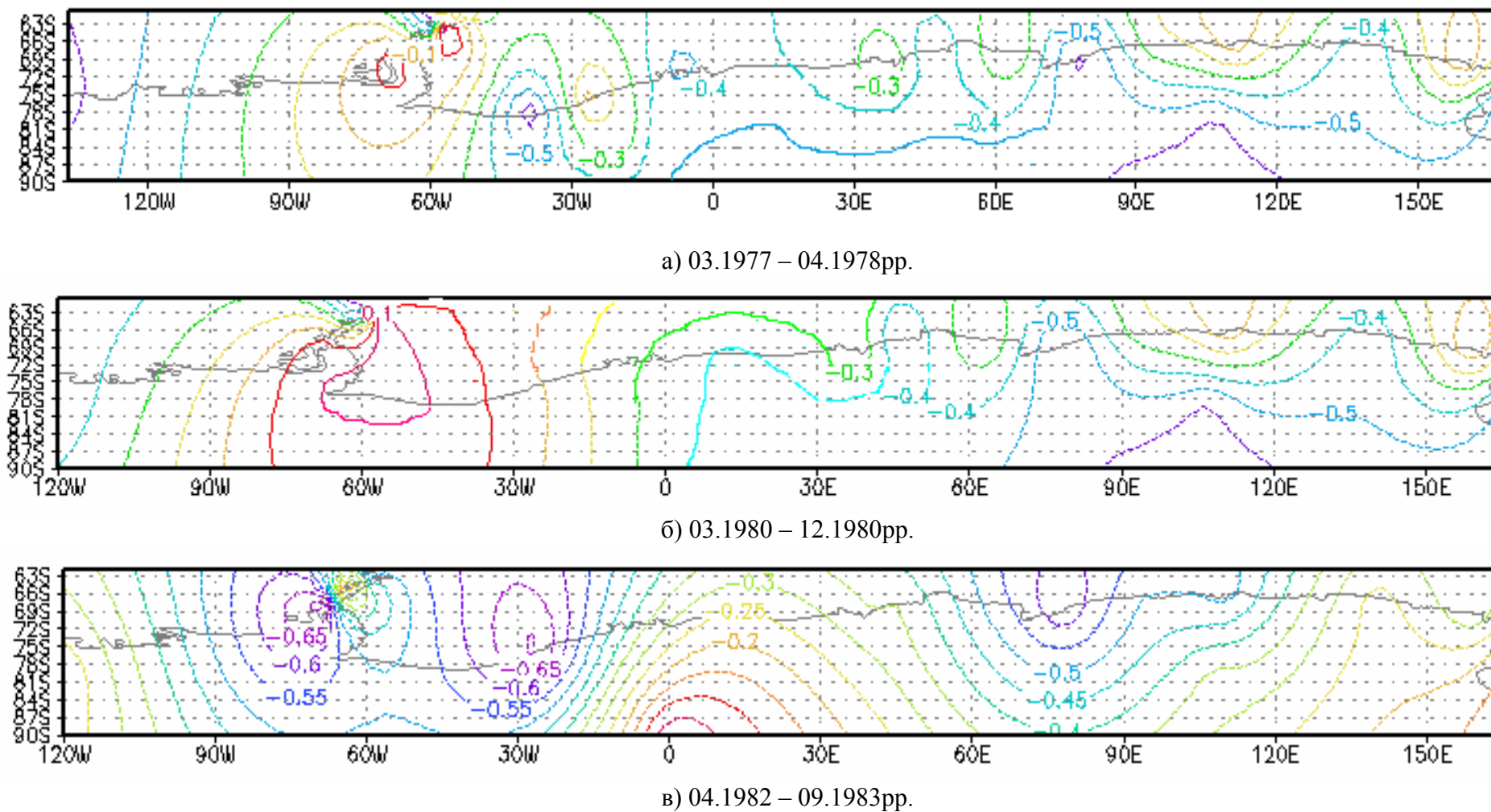


Рис. 2 – Карты коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та від'ємними значеннями SOI: а) період 7703-7804; б) 8003-8012; в) 8204-8308.

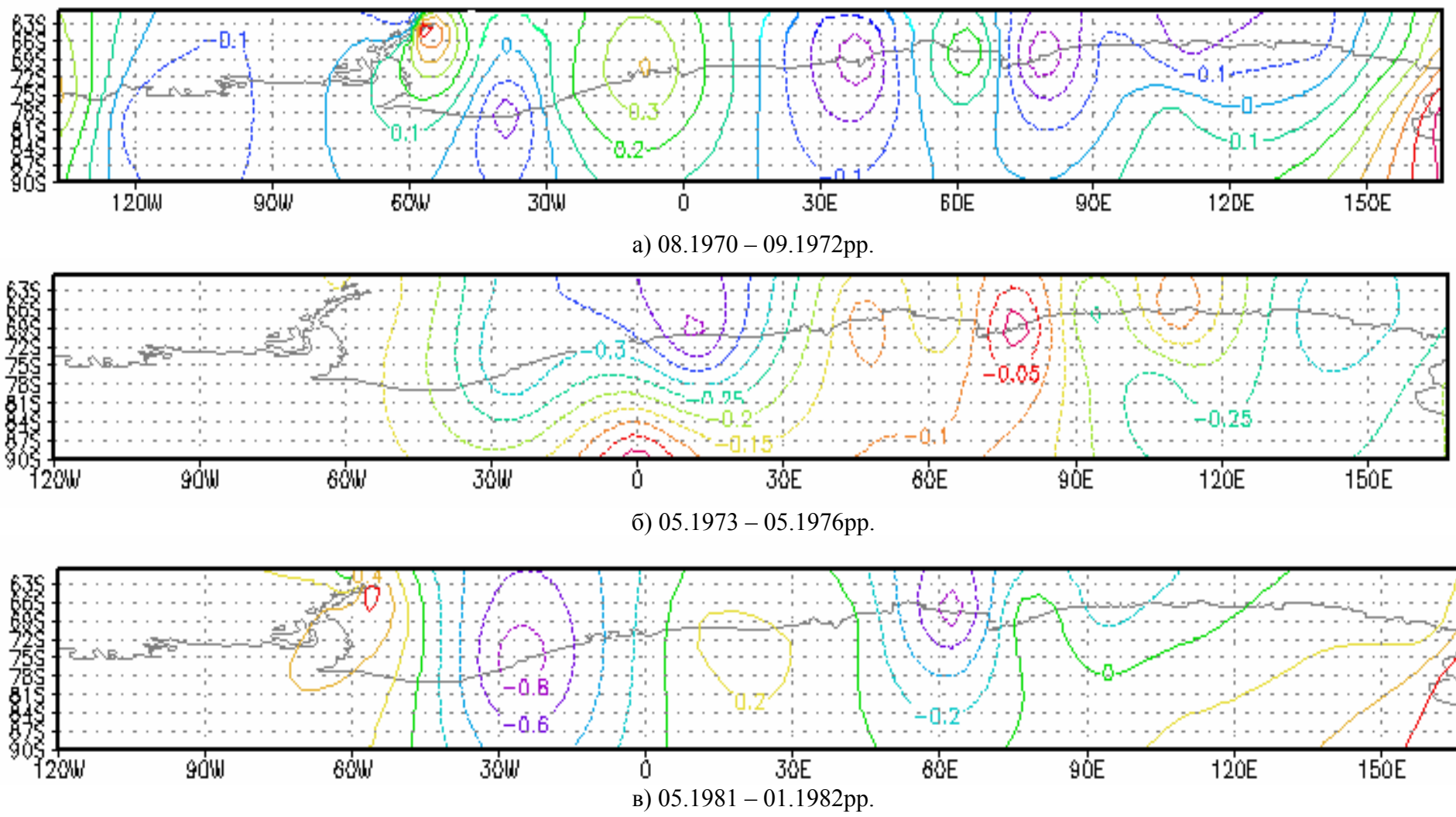


Рис. 3 – Карты коэффициентов корреляции между средними значениями приземной температуры воздуха и положительными значениями SOI: а) период 7008-7203; б) 7305-7605; в) 8105-8201.

Аналіз карт коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та від'ємними значеннями SOI (теплий період ЕПДК) показав, що для періодів а) 7703-7804 та б) 8003-8012 мінімальні зміни в розподілі коефіцієнтів кореляції характерні для Східної Антарктиди. Зони, в яких фіксуються значущі коефіцієнти кореляції у всіх трьох досліджених періодах, розташовуються в районі шельфового льодовика Еймері.

Найбільша перебудова полів коефіцієнтів кореляції в усіх трьох досліджених періодах спостерігається в районі Антарктичного півострова, причому період 04.1982 – 09.1983рр. характеризується найбільшими градієнтами та максимальними коефіцієнтами кореляції -0,72 (Halley) й -0,67 (Belgrano II), які розташовані в районі шельфового льодовика Фільхнера-Ронне.

Розглянемо більш детально взаємозв'язок приземної температури повітря з холодним епізодом ЕПДК (08.1970 – 03.1972рр.; 05.1973 – 05.1976рр.; 05.1981 – 01.1982рр.). Треба відзначити, що зони розташування значущих коефіцієнтів кореляції в період холодного епізоду ЕПДК практично співпадають з розташуванням цих же зон в період теплового епізоду ЕПДК. Так, зони, в яких фіксуються значущі коефіцієнти кореляції, розташовуються також в районі шельфового льодовика Еймері – -0,95 (ст. Mawson) та -0,99 (Halley) – район шельфового льодовика Фільхнера-Ронне.

Характерною рисою цього взаємозв'язку є наявність додатного коефіцієнта кореляції на станції McMurdo – шельфовий льодовик Росса, який фіксується тільки в двох періодах (0,77) 08.1970 – 03.1972рр.; (0,81) 05.1981 – 01.1982рр.

Враховуємо те, що в розрахунках коефіцієнта кореляції використовувалась маленька вибірка, що обумовлено правилами формування часових періодів теплового та холодного епізодів ЕПДК, тому деякі коефіцієнти мають значення близьке до значущого. Якщо збільшити вибірку, значення коефіцієнтів кореляції може зрости.

У зв'язку з тим, що найбільша перебудова полів коефіцієнтів кореляції спостерігається в районі Антарктичного півострова, розглянемо більш детально особливості кореляційного зв'язку між приземною температурою повітря та SOI для станцій Антарктичного півострова та островів. Зі всіх досліджених періодів також було вибрано три періоди з теплим епізодом ЕПДК та три – з холодним. Був розрахований коефіцієнт кореляції, який є кількісною мірою лінійного кореляційного зв'язку (табл.3).

Таблиця 3 – Коефіцієнти кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та SOI

Назва станції	Висота над рівнем моря, м	Географічні координати		Від'ємні значення SOI			Додатні значення SOI		
		широта півд. ш.	довгота зах.д	7703/7804	8003/8012	8204/8308	7008/7203	7305/7605	8105/8201
Orcadas	6	60,7	44,7	-0,24	0,74		0,02	-0,16	-0,16
Bellingshausen	16	62,2	58,9	-0,78	-0,52	-0,57	-0,23	-0,15	-0,20
Esperanza	13	63,4	57,0	0,18	0,81	-0,46	0,76	-0,12	0,79
Faraday\ Vernadsky	11	65,4	64,4	-0,22	-0,43	-0,09	-0,01	-0,15	0,37
Rothera	16	67,5	68,1	0,04	-0,43	-0,74			
Adelaide	26	67,8	67,9				0,07	-0,11	
Значущі коефіцієнти кореляції				/0,63/	/0,75/	/0,68/	/0,77/	/0,47/	/0,95/

Було проведено перевірку гіпотези про статистичну значущість оцінки коефіцієнта кореляції, одержаної на основі випадкових вибірок (за методикою, викладеною вище).

Розраховано за формулою (1) значення критерію Стьюдента – $t = 3,0$. У нашому випадку $t > t_{кр}(\alpha, \nu)$ $3,0 > 2,02$. А це означає, що він дійсно виражає характер лінійного кореляційного зв'язку між випадковими величинами X та Y .

Одержані дані поміщені в табл. 3. В таблиці жирним шрифтом виділені максимальні коефіцієнти кореляції, визначені при розрахунках.

Також були розраховані коефіцієнти кореляції для інших періодів. В табл. 3 представлені три періоди з від'ємними значеннями SOI (від 03.1977 по 04.1978рр.; 03.1980 – 12.1980рр.; 04.1982 – 09.1983рр.) та три – з додатними (08.1970 – 09.1972рр.; 05.1973 – 05.1976рр. 05.1981 – 01.1982рр.).

Аналіз таблиці коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та значеннями SOI показав, що для Антарктичного півострова та островів для всіх періодів від'ємних значень SOI (теплий період ЕПДК) характерні максимальні від'ємні коефіцієнти кореляції, з максимумом на станції Bellingshausen (-0,78; -0,52; -0,57 відповідно). Для періоду 04.1982 – 09.1983рр. – максимальні від'ємні значення коефіцієнтів кореляції характерні також для ст. Rothera, для всього Антарктичного півострова в цей період спостерігаються незначущі коефіцієнти кореляції. Тільки в період 03.1980 – 12.1980рр. на ст. Esperanza спостерігається прямий взаємозв'язок – коефіцієнт кореляції 0,81.

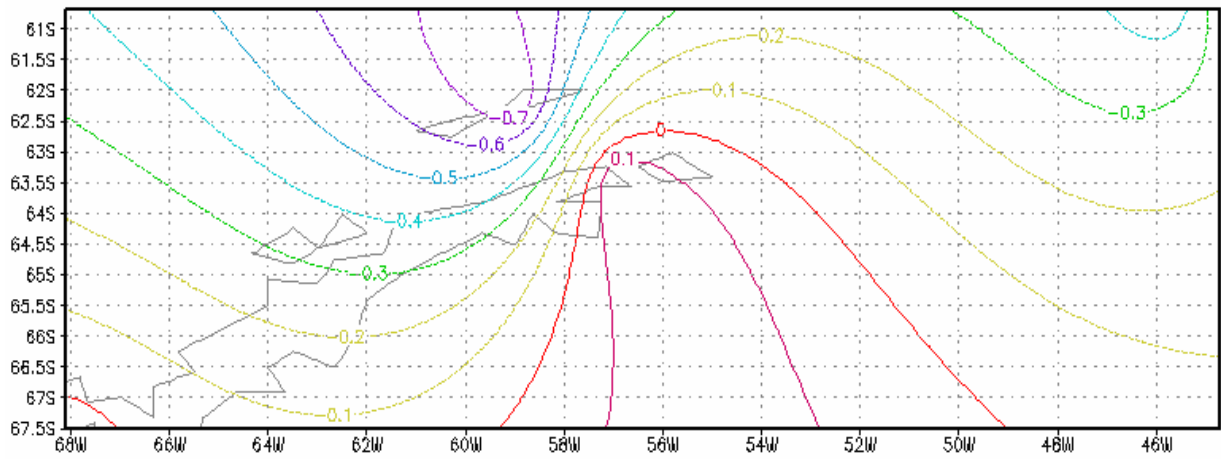
Одержані коефіцієнти кореляції також були нанесені на карту Антарктичного півострова та островів для поступового перетворення цифрової інформації на візуальну (рис. 4, 5).

Аналіз карт коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та додатними значеннями SOI (холодний епізод ЕПДК) також показав наявність прямої кореляційної залежності на станції Esperanza в періоди 08.1970 – 09.1972рр. та 05.1981 – 01.1982рр. (коефіцієнти: 0,76 та 0,79 відповідно).

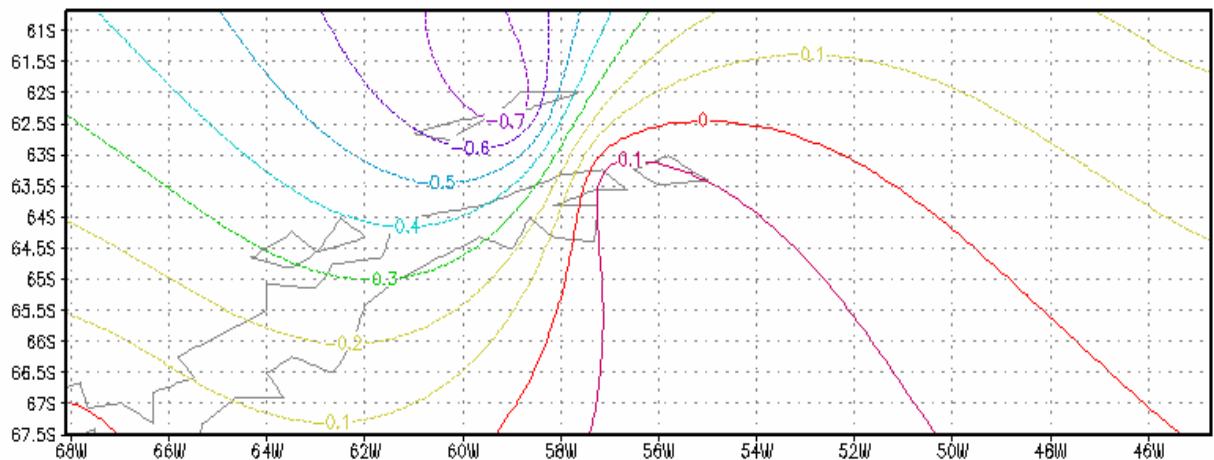
Для періоду 05.1973 – 05.1976рр. для всього Антарктичного півострова та островів в цей період спостерігаються незначущі коефіцієнти кореляції.

На основі проведеного кореляційного аналізу між середньомісячними значеннями приземної температури та теплим (холодним) епізодами ЕПДК, можна зробити такі висновки:

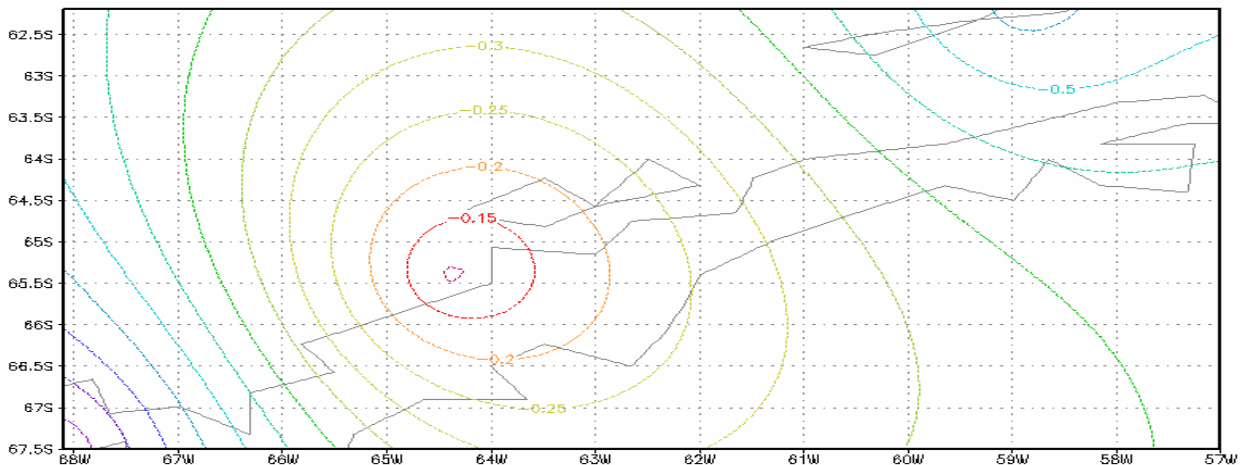
- для теплого періоду ЕПДК практично для всього узбережжя Антарктиди та Антарктичного півострова характерним є зворотний кореляційний зв'язок між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та від'ємними значеннями SOI;
- максимальні коефіцієнти кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та від'ємними значеннями SOI спостерігаються в зонах шельфових льодовиків Еймері та Фільхнера-Ронне;
- для холодного періоду ЕПДК практично для всього узбережжя Антарктиди та Антарктичного півострова найбільш характерні не значущі коефіцієнти кореляції, і тільки в зонах шельфових льодовиків Еймері та Фільхнера-Ронне спостерігається значущий зворотний кореляційний зв'язок;
- характерною рисою цього взаємозв'язку для холодного періоду ЕПДК є наявність додатного коефіцієнта кореляції на станції McMurdo – шельфовий льодовик Росса;



а) 03.1977 – 04.1978pp.

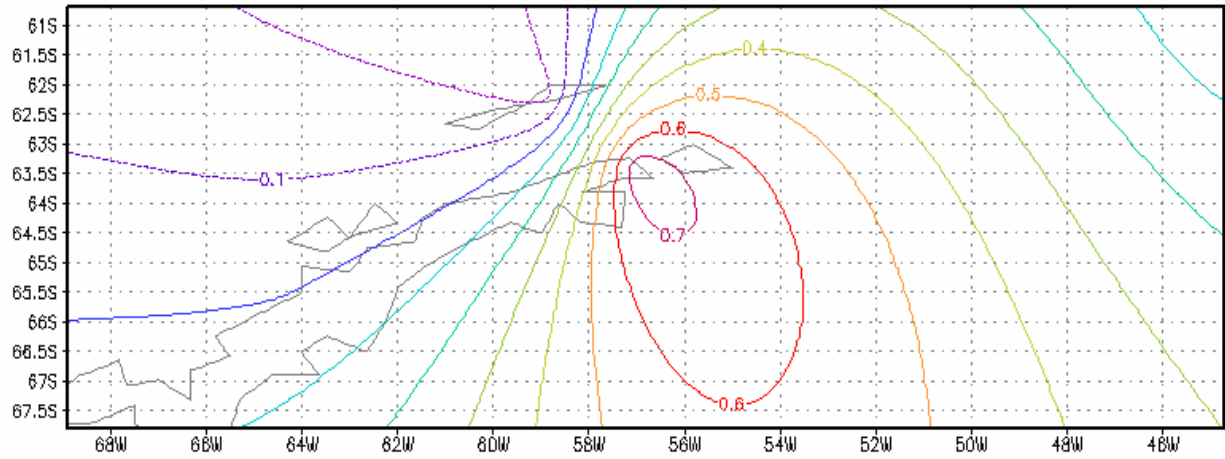


б) 03.1980 – 12.1980pp.

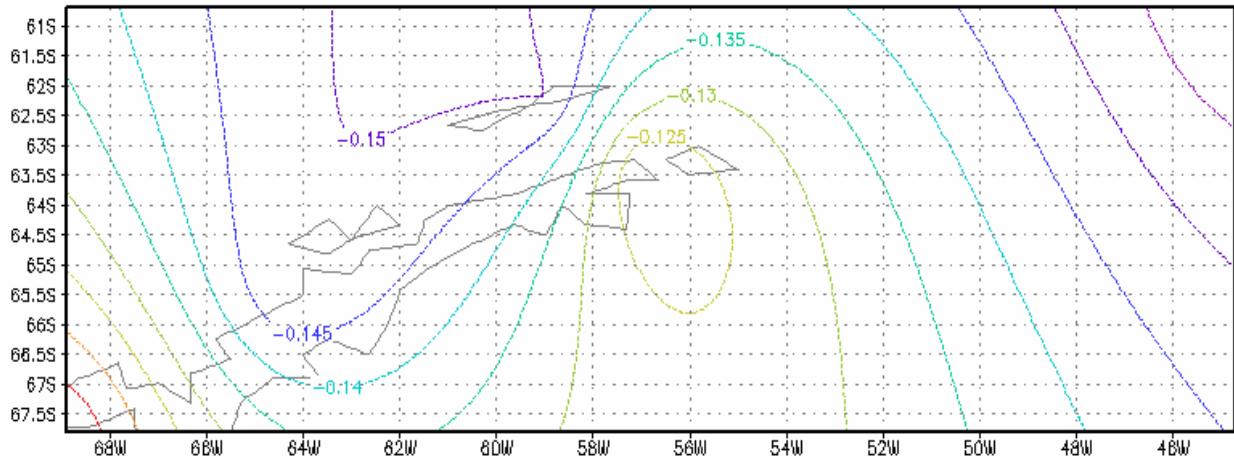


в) 04.1982 – 09.1983pp.

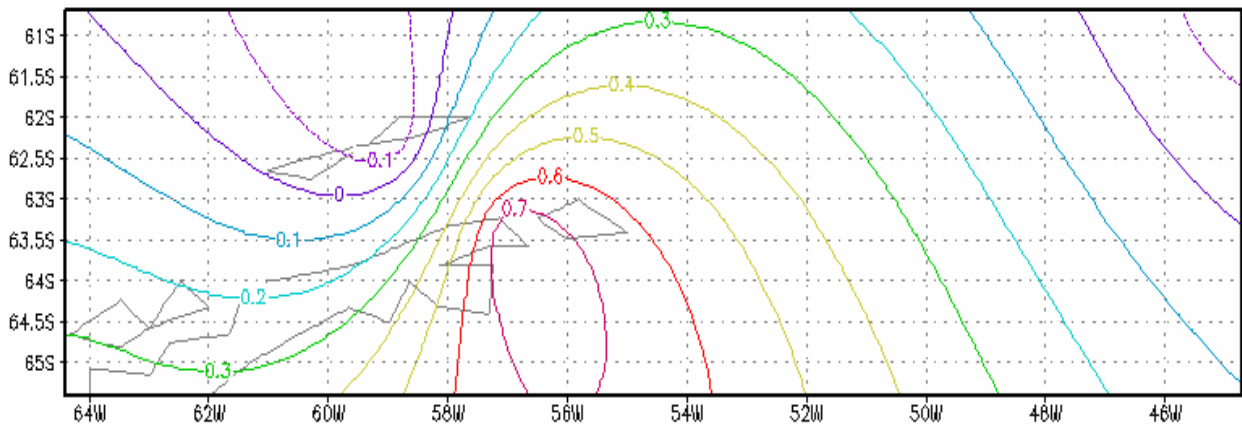
Рис. 4 – Карты коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та від'ємними значеннями SOI: а) період 7703-7804; б) 8003-8012; в) 8204-8308.



а) 08.1970 – 09.1972pp.



б) 05.1973 – 05.1976pp.



в) 05.1981 – 01.1982pp.

Рис. 5 – Карты коефіцієнтів кореляції між середньомісячними значеннями приземної температури повітря та додатними значеннями SOI: а) період 7008-7203; б) 7305-7605; в) 8105-8201.

- індивідуальною особливістю взаємозв'язку приземної температури повітря та SOI для станції Антарктичного півострова Esperanza є наявність прямого взаємозв'язку на станції як для теплого, так і холодного періоду ЕПДК;

Таким чином, не дивлячись на те, що в розрахунках коефіцієнтів кореляції використовувались вибірки малого об'єму, в результаті були виявлені характерні особливості взаємозв'язку приземної температури повітря та теплого (холодного) епізодів ЕПДК, які мають ярко виражені риси.

Список літератури

1. 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.
2. Ropelewski, C.I. and Halpert M.S.: Quantifying Southern Oscillation — precipitation relationships. // J. Clim.-1996.- V.9, n.5.- P. 1043-1049.
3. Гончарова Л.Д., Школьник Є.П. «Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ)»: Навчальний посібник. – Одеса: Екологія, 2007. – 464с.
4. Лисенко Я. В., Прокоф'єв О.М. Статистический анализ приземной температуры воздуха прибрежных станций Антарктиды // Матеріали ІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. – Одеса. – 2009. – С. 73.
5. Гавриленя К.Л., Прокоф'єв О.М. Статистический анализ приземной температуры воздуха прибрежных станций Антарктического полуострова // Матеріали ІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. – Одеса. – 2009. – С.83.
6. Гавриленя К.Л., Лисенко Я. В. Кореляційний зв'язок приземної температури повітря Антарктиди з кліматичними індексами // Матеріали Х наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. – Одеса. – 2010. – С.173.

Корреляционная связь между приземной температурой воздуха станций Антарктиды и теплым (холодным) эпизодами Южного колебания.

Данова Т.Е., Прокоф'єв О.М.

В работе представлены результаты поиска корреляционной связи между приземной температурой воздуха станций Антарктиды и индекса Южного колебания. Получены значимые коэффициенты корреляции и выявлены характерные особенности взаимосвязи приземной температуры воздуха и теплого (холодного) эпизодов Южного колебания, которые имеют ярко выраженные черты.

Ключевые слова: приземная температура воздуха, индекс Южного колебания, коэффициент корреляции.

Correlation between the surface air temperature at the Antarctic's stations and warm (cold) by the Southern Oscillation episodes.

Danova T., Prokofev O.

The results of correlation analysis for the surface air temperature at the Antarctic's stations and South oscillation index were presented in the work. The significant correlation coefficients and the revealed features of intercorrelation for the surface air temperature and warm (cold) episodes South oscillation were obtained.

Keywords: surface air temperature, South oscillation index, correlation coefficient.