

Л.Д.Гончарова, к. з. н., **С.І. Решетченко**, асп.
Одеський державний екологічний університет

ВПЛИВ ПІВНІЧНОЇ АТЛАНТИКИ НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОВІТРЯ, ОПАДИ, ПРИЗЕМНИЙ ТИСК НА ЛІВОБЕРЕЖНІЙ УКРАЇНІ

На основі взаємного спектрального аналізу був виявлений взаємозв'язок між Північною Атлантикою та температурою повітря, опадами, приземним тиском на території лівобережної України у другій половині ХХ століття.

Ключові слова: *Північноатлантичне коливання, атмосферний тиск, атмосферна циркуляція, температура повітря, опади, періодичність.*

Вступ. Встановлено, що часова неоднорідність у змінах глобальної температури повітря залежить від атмосферної циркуляції. Для характеристики стану та інтенсивності атмосферної циркуляції в північній Атлантиці використовують характеристики центрів дії атмосфери (ЦДА). Чисельні дослідження [1-11] підтверджують думку про взаємозв'язок стану ЦДА, інтенсивності атмосферної циркуляції та змін кліматичних характеристик в Атлантико-Європейському регіоні в ХХ столітті.

Північноатлантичне коливання (ПАК) є значущою рисою низькочастотної зміни атмосферної циркуляції в північній частині Атлантичного океану. Під його впливом відбувається великомасштабна перебудова основних термодинамічних полів в океані та атмосфері північної півкулі.

Таким чином, зміна кліматичних умов потребує подальшого дослідження атмосферних процесів, що є актуальним для створення методів їх короткострокового та довгострокового прогнозу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботі Гущиної Д.Ю. та інших [12] досліджуються центри дії атмосфери через циркуляцію вектора швидкості вітру на ізобаричних поверхнях 850, 500, 200 гПа. Вивчається зв'язок між аномаліями циркуляції вектора швидкості вітру в центрах дії атмосфери та аномаліями температури повітря, кількості опадів. Були визначені додаткові два райони (Західна Європа та Східна Європа), які характеризуються частим проходженням рухомих циклонів та антициклонів. Встановлено, що в контурах, розташованих над Західною та Східною Європою, відбувається зміна знака циркуляції: над Східною Європою в нижній тропосфері переважає антициклонічна діяльність, а у верхній та середній тропосфері спостерігається циклонічна циркуляція. Західна Європа є областю активного циклогенезу, але у жовтні, грудні, січні в нижній та середній тропосфері відзначається слабкий антициклогенез.

В роботі [7] автор досліджує річний хід циклогенезу за період 1949-1986 рр. в помірних широтах північної півкулі. Показано, що максимальна інтенсивність циклонів відповідає зимовому періоду, коли спостерігається максимальна інтенсивність зонального переносу. Найбільша повторюваність циклонів характеризує літній період за умов послаблення зонального переносу.

Свердлік Т.А. [4], вивчаючи великомасштабну атмосферну циркуляцію під час другого періоду глобального потепління, підкреслює, що в період 1984-1995 рр. взимку спостерігались значні зміни середньої атмосферної циркуляції.

Суттєві зміни умов циркуляції атмосфери досліджуються в роботах [11,13]. Автори аналізують зміну частоти появи різних форм атмосферної циркуляції, які визначив Вангенгейм та Гірс. Форми атмосферної циркуляції Вангенгейма-Гірса

характеризують кліматичний режим північної півкулі. При зональних процесах західного та західно-східного переносу від'ємні аномалії температури та атмосферного тиску спостерігаються у високих широтах, а додатні – в помірних та субтропічних широтах. При меридіональних формах атмосферної циркуляції додатні аномалії температури повітря та атмосферного тиску в середньому відповідають гребеням, а від'ємні – улоговинам.

Аномалії опадів мають обернений зв'язок з аномаліями атмосферного тиску: вони мають додатні значення в улоговинах та від'ємні – в гребенях. Осередки аномалій температури повітря, як правило, зміщені на захід, а атмосферного тиску та опадів – на схід від осі відповідних висотних гребенів та улоговин.

Зміна циркуляції атмосфери пов'язана зі зміною характеру центрів дії атмосфери. Тривала зміна циркуляції у межах десятиріччя призводить до зміни регіонального клімату. Тому інтенсивність і відхилення від географічного положення центрів дії атмосфери особливо важливо враховувати під час дослідження зміни глобального і регіонального клімату і розроблення довгострокових прогнозів погоди.

Метою цього дослідження є виявлення впливу Північноатлантичного колювання на формування кліматичних полів температури повітря, опадів та приземного тиску на території лівобережної України. Для розв'язання цієї задачі були використані часові ряди індексу Північноатлантичного колювання, середньомісячної температури повітря, місячної кількості опадів та приземного тиску за період 1951-2000 рр.

Виклад основного матеріалу дослідження. Спектральний аналіз є одним із важливих методів статистичного дослідження випадкових часових рядів. Він всебічно використовується в різних галузях науки та техніки, у тому числі в гідрометеорології для фізико-статистичного моделювання складних атмосферних процесів [14].

Важливою характеристикою випадкового процесу є спектральна щільність, яка визначає щільність розподілу дисперсії гармонічних колювань у залежності від частоти та виступає енергетичним спектром випадкової функції (табл. 1).

Таблиця 1 – Періодичності (T_k) в спектральній щільності та її характеристики в рядах індексу ПАК і середньомісячної температури повітря

Місяць	ПАК			Температура повітря		
	T_k , рік	$S_x(\omega)$, середня	$S_x(\omega)$, максимальна	T_k , рік	$S_x(\omega)$, середня	$S_x(\omega)$, максимальна
01	6,4 3,2	2,78	4,62 4,69	4,6	30,72	54,64
02	3,6 2,9	3,09	6,41 6,21	2,9	28,11	46,18
03	2,9	2,45	3,74	4,6	24,43	59,82
04	3,6	2,74	4,32	6,4	29,83	55,39
05	2,6 2,3	1,95	4,42 4,62	4-4,6 2,3	31,27	66,68 66,00 57,27
06	6,4 3,6	2,91	5,98 4,52	3,6	35,39	66,74
07	3,2	2,73	7,15	-	-	-
08	5,3	2,60	6,63	3,2	30,39	52,24
09	4,6	3,22	5,89	4,0	29,34	43,37
10	5,3	3,04	9,49	3,2	40,74	90,80
11	5,3 2,9	1,77	2,83 2,53	2,7	20,38	38,37
12	3,6	2,27	6,21	6,4	32,35	69,63

Із наведених даних бачимо, що не всі періодичності часових рядів середньомісячної температури повітря та індексу ПАК мають однаковий енергетичний внесок в загальну дисперсію цих процесів.

Часовий ряд індексу ПАК представлений широким спектром коливань: від 2-х до 6-ти років.

У спектральній щільності часового ряду індексу ПАК максимум енергії (9,49) спостерігається у жовтні, мінімум (2,53) – у листопаді. Це в три рази перевищує середній рівень спектральної щільності цього процесу та відповідає 5-річній періодичності. Максимум енергії несуть в собі також 6-річні та 2-3-річні коливання, що перевищують середній рівень спектральної щільності в 2,5 рази. В зимовий період спостерігається максимум енергії в коливаннях 3-х та 4-х років. Весною (у травні) більш енергетичними є 2-3-річні коливання, в літній період – 3-6-річні. Восени максимум енергії припадає на 5-річні коливання.

У березні часовий ряд середньомісячної температури повітря характеризується 5-річним коливанням, яке перевищує середній рівень спектральної щільності майже в 2 рази. Для цієї періодичності таке співвідношення спостерігається також у травні. У жовтні та грудні 3-річна, 6-річна періодичності мають максимум енергії (90,80 та 69,63).

Середній рівень спектральної щільності середньомісячної температури повітря змінюється від максимального (40,74) у жовтні до мінімального у листопаді (20,38).

У зимовий період в часових рядах середньомісячної температури повітря відмічаються 3, 5 та 6-річні періодичності. Останні у грудні перевищують в 2 рази середній рівень спектральної щільності. Весною спостерігається широкий спектр коливань: 4, 5 та 6-річні. Максимум енергії припадає на 4 та 5-річні коливання у березні та травні. Влітку виявлені 3 і 4-річні коливання.

У часовому ряді місячної кількості опадів (табл. 2) 3-5-річні коливання виявлені переважно у теплий період року. Характерним є зростання максимального рівня спектральної щільності з червня (20,76) по листопад (46,14). Максимум енергії припадає на 4-річні коливання у серпні та листопаді.

Таблиця 2 – Періодичності (T_k) в спектральній щільності та її характеристики в рядах місячної кількості опадів

Місяць	T_k , рік	$S_x(\omega)$, середня	$S_x(\omega)$, максимальна
05	4,6	15,70	24,59
	3,6		24,70
06	3,6	13,75	20,76
08	4,6	16,77	29,84
	3,6		32,20
10	2,7	21,42	39,17
11	4,0	23,83	46,14

Застосувавши взаємний спектральний аналіз до часових рядів середньомісячної температури повітря на території лівобережного регіону країни та індексу ПАК, можна визначити їх взаємозв'язок та взаємообумовленість (табл. 3).

Взаємний спектральний аналіз дає змогу визначити вклад коливань різної частоти (періоду) в загальну дисперсію двох досліджуваних процесів, а також

встановити тісний кореляційний зв'язок між коливаннями в часових рядах індексу ПАК та середньомісячної температури повітря, місячної кількості опадів.

Таблиця 3 – Статистичні оцінки взаємної спектральної щільності двох процесів (індекс ПАК – середньомісячна температура повітря)

Місяць	K	$C_{XY}(\omega)$	$Q_{XY}(\omega)$	$\gamma(\omega)$	T_k , рік	$\Psi_{XY}(\omega)$, град.	$\Psi_{XY}(\omega)$, рік	Висновок (виперед.)
01	3	7,81	-3,54	0,81	10,6	153,77	4,5	$X(t)$
	7	7,59	-0,41	0,77	4,6	176,93	2,3	$X(t)$
	12	0,55	-7,48	0,84	2,6	94,21	0,7	$X(t)$
02	4	1,05	5,03	0,81	8	258,22	5,7	$Y(t)$
	7	5,31	-4,07	0,82	4,6	142,54	1,8	$X(t)$
	12	-2,70	-8,19	0,82	2,6	71,73	0,5	$X(t)$
03	5	4,29	1,32	0,85	6,4	197,06	3,5	$Y(t)$
05	5	-3,07	1,99	0,76	6,4	327,03	5,8	$Y(t)$
	12	4,99	-3,45	0,77	2,6	145,31	1,0	$X(t)$
06	6	-5,55	5,29	0,92	5,3	316,36	4,7	$Y(t)$
	8	0,12	-11,30	0,85	4	90,63	1,0	$X(t)$
07	13	3,81	-1,88	0,79	2,5	153,75	1,1	$X(t)$
08	4	4,85	1,15	0,82	8	193,34	4,3	$Y(t)$
	8	-7,90	-5,48	0,91	4	34,75	0,4	$X(t)$
09	7	2,93	-9,57	0,85	4,6	107,01	1,4	$X(t)$
10	4	18,16	2,76	0,81	8	188,65	4,2	$Y(t)$
	13	-0,87	5,02	0,86	2,5	279,85	1,9	$Y(t)$
11	3	2,12	-1,79	0,81	10,6	139,91	4,1	$X(t)$
12	10	4,24	-9,58	0,83	3,2	113,87	1,0	$X(t)$

Вірогідність оцінок взаємної спектральної щільності визначалася когерентністю $\gamma(\omega)$. Як відомо, когерентність є спектральним коефіцієнтом взаємної кореляції процесів $X(t)$ та $Y(t)$, який визначає тісноту кореляційного зв'язку між цими процесами на фіксованій частоті. Аналіз когерентності дає змогу виявити статистично значущий зв'язок гармонік з частотою (періодом T_k), які утримуються в процесі $X(t)$ та $Y(t)$. Це дає можливість порівняти взаємну енергію процесів $X(t)$

та $Y(t)$ на фіксованій частоті з енергією кожного з цих процесів на тій же частоті. Аналізу підлягали піки взаємної когерентності за умови $\gamma(\omega) \geq 0,75$.

Як випливає з табл. 3, найбільший кореляційний зв'язок між індексом ПАК та середньомісячною температурою повітря на території лівобережної України існує впродовж осінньо-зимового періоду за умови $\gamma(\omega) > 0,80$. У зимовий період максимуми взаємозв'язку між ними відповідають періодам 3-5, 8 та 11 років. Коливання з періодом 3 роки має максимум енергії за умови $\gamma(\omega) = 0,84$. У березні період значущої взаємодії зафіксовано у 6 роках за умови $\gamma(\omega) = 0,85$. У травні – це періоди 3 та 6 років. У квітні взаємозв'язок між середньомісячною температурою повітря та індексом ПАК відсутній. Влітку серед 3, 4, 5 та 8-річних періодів максимум енергії несуть 4-5-річні гармоніки за умови $\gamma(\omega) = 0,91$. Восени значущими є періоди 3, 5, 8 та 11 років, де переважаючими стали 3 та 5-річні коливання за умов $\gamma(\omega) = 0,85$.

Таким чином, відчутний вплив Північної Атлантики спостерігається на території досліджуваного регіону впродовж періоду осінь-зима.

За допомогою фазового спектра $\Psi_{XY}(\omega)$ вдалося визначити початкові фази кожного з процесу, що досліджується (табл. 3). Так, процес $X(t)$, а саме індекс ПАК, випереджає у осінньо-зимовий період середньомісячну температуру повітря ($Y(t)$) на території даного регіону. Навесні та влітку відбувається обернена ситуація: середньомісячна температура повітря випереджає індекс ПАК.

Характерною ознакою місячної кількості опадів на території України є значна просторово-часова мінливість. Так, для з'ясування впливу Північної Атлантики на режим зволоження даної території було застосовано взаємний спектральний аналіз до часових рядів індексу ПАК та місячної кількості опадів (табл. 4).

Таблиця 4 – Статистичні оцінки взаємної спектральної щільності двох процесів (індекс ПАК – місячна кількість опадів)

Місяць	K	$C_{XY}(\omega)$	$Q_{XY}(\omega)$	$\gamma(\omega)$	T_k , рік	$\Psi_{XY}(\omega)$, град.	$\Psi_{XY}(\omega)$, рік	Висновок (виперед.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	5	10,88	-4,79	0,94	6,4	156,23	2,8	$X(t)$
02	3	-9,58	-3,40	0,91	10,6	19,05	0,6	$X(t)$
	12	-5,55	-5,37	0,84	2,6	44,06	0,3	$X(t)$
03	5	-1,08	-2,98	0,86	6,4	70,09	1,2	$X(t)$
04	3	6,49	-1,51	0,85	10,6	166,86	4,9	$X(t)$
05	3	1,31	-1,60	0,80	10,6	129,29	3,8	$X(t)$
06	6	4,08	-1,28	0,92	5,3	162,62	2,4	$X(t)$
07	6	-4,09	3,23	0,88	5,3	326,61	4,8	$Y(t)$
08	8	0,56	8,28	0,92	4	266,14	2,9	$Y(t)$
09	3	-7,06	2,48	0,79	10,6	340,64	10	$Y(t)$

Продовження табл.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	13	-2,79	-0,42	0,90	2,5	8,59	0,06	$X(t)$
10	6	8,0	0,58	0,74	5,3	184,13	2,7	$Y(t)$
11	4	-3,36	-0,45	0,94	8	7,66	0,2	$X(t)$
	13	1,91	-4,60	0,81	2,5	112,58	0,8	$X(t)$
12	7	2,99	3,60	0,95	4,6	230,27	2,9	$Y(t)$

Аналізу підлягали піки взаємної когерентності за умови $\gamma(\omega) \geq 0,75$. Високий взаємозв'язок виявлено між індексом ПАК і місячною кількістю опадів в осінньо-зимовий період. Зимово та весною максимуми взаємозв'язку між ними припадають на періоди 5, 6 та 11 років. Серед існуючих максимумів енергії відмічаються значні періоди. Отже влітку це 4 роки за умови $\gamma(\omega)=0,92$, восени 8 років за умови $\gamma(\omega)=0,94$. Вдалося визначити випередження одного процесу над іншим. Так, індекс ПАК випереджає місячну кількість опадів у період січень-червень та в осінні місяці. Впродовж липня-серпня місячна кількість опадів на території лівобережної України випереджає індекс ПАК.

Відомо також, що зміни атмосферної циркуляції в Північній Атлантиці впливають на формування приземного баричного поля. Підтвердженням цього є великі значення когерентності $\gamma(\omega)$, які наведені в табл. 5.

Як впливає з наведених даних, тісний кореляційний зв'язок між цими процесами спостерігається в осінньо-зимовий період. У період зима-весна максимуми взаємозв'язку між ними припадають на періоди 3-6 років. Максимум енергії характеризує період 3 роки за умови $\gamma(\omega)=0,89$. Влітку серед визначених періодів переважаючим є період 11 років за умови $\gamma(\omega)=0,89$. Восени значущим є період 5 років за умови $\gamma(\omega)=0,97$. У квітні, травні взаємозв'язок між приземним тиском на лівобережній частині країни та індексом ПАК відсутній.

Також було визначено випередження індексу ПАК по відношенню до приземного атмосферного тиску на території лівобережного регіону країни. Так, з'ясувалося, що перший випереджає приземний тиск впродовж осіннього періоду.

Зміна інтенсивності зональної циркуляції над Північною Атлантикою пов'язана з поступовою зміною кліматичних умов над територією Європи та України. Таким чином, переважаючим фактором формування кліматичних полів температури повітря, опадів, приземного тиску в осінньо-зимовий період є зміна ПАК.

Одержані результати добре підтверджують існування 2-6-річних та 10-річних гармонік в часових рядах ПАК, які мають вплив на формування кліматичних полів даного регіону. Також існують 11 та 22-річні коливання температури повітря, тиску та інших гідрометеорологічних показників, які пов'язані з сонячною активністю.

З'явилися роботи [15], в яких досліджується часовий ряд інсоляції, де виявлені поряд з річними коливаннями періоду обертання Землі гармоніки синодичних періодів планет Венера, Марс, Юпітер, Сатурн. Їх періоди характеризуються інтервалами від 100 діб до 15,7 років. Головним коливанням спектра значущості сигналу є гармоніка, яка відповідає синодичному періоду Юпітера з періодом 399,0 діб, та перша гармоніка синодичного періоду Венери з періодом 291,9 діб. Також при дослідженні сонячної

активності [16, 17] визначені основні цикли з періодами 11, 22, 33, 80-90 років у кліматичних варіаціях за інструментальними спостереженнями за температурою повітря та дендрохронологічними даними. Було вказано, що прояв циклів сонячної активності в змінах температури повітря поступово зменшується від берегової лінії системи Північна Атлантика – Європа.

Таблиця 5 - Статистичні оцінки взаємної спектральної щільності двох процесів (індекс ПАК – приземний атмосферний тиск)

Місяць	K	$C_{XY}(\omega)$	$Q_{XY}(\omega)$	$\gamma(\omega)$	T_k , рік	$\Psi_{XY}(\omega)$, град	$\Psi_{XY}(\omega)$, рік	Висновок (виперед.)
01	5	-6,76	-9,76	0,76	6,4	55,29	0,97	$X(t)$
	10	6,12	-5,25	0,79	3,2	139,37	1,2	$X(t)$
02	12	4,06	-8,73	0,72	2,7	114,95	0,9	$X(t)$
03	5	0,16	-4,47	0,84	6,4	92,01	1,6	$X(t)$
	8	-4,94	5,86	0,75	4	310,13	3,4	$X(t)$
06	3	0,79	4,65	0,89	10,6	260,36	7,6	$Y(t)$
	9	2,18	6,45	0,79	3,6	251,35	2,5	$X(t)$
07	11	3,53	-2,85	0,81	2,9	141,16	1,1	$X(t)$
08	10	-6,09	0,44	0,79	3,2	355,85	3,2	$Y(t)$
09	3	8,34	4,46	0,85	10,7	208,13	2,6	$X(t)$
	13	5,36	-1,78	0,87	2,5	161,58	1,1	$X(t)$
10	6	-10,57	5,14	0,97	5,3	334,07	4,9	$Y(t)$
	7	-6,16	0,73	0,97	4,6	353,23	4,5	$Y(t)$
11	3	2,33	-3,02	0,81	10,6	127,61	3,8	$X(t)$
	13	-2,93	-1,43	0,75	2,5	25,94	0,2	$X(t)$
12	7	-5,86	2,21	0,78	4,6	339,32	4,3	$Y(t)$
	11	13,44	0,07	0,89	2,9	180,31	1,5	$Y(t)$

Висновки: атмосферна циркуляція в Північній Атлантиці є головною ланкою загальної циркуляції атмосфери, яка впливає на формування кліматичних умов Атлантико-Європейського сектора. Часовий ряд індексу ПАК містить значущі 3-6-річні коливання, які спостерігаються в осінньо-зимовий період. Максимуми енергії в осінньо-зимовий та весняний періоди приховують часові ряди середньомісячної температури повітря. Взаємний спектральний аналіз підтвердив тісний кореляційний зв'язок між індексом ПАК та місячною кількістю опадів, середньомісячною температурою повітря, приземним тиском на території лівобережного регіону країни.

Виявлені особливості статистичної структури кліматичних полів температури повітря, опадів, приземного тиску на території лівобережної України допоможуть при складанні короткочасних і довгочасних прогнозів.

Список літератури

1. *Мартазинова Т.В.* О колебаниях положения и интенсивности центров действия атмосферы // Метеорология и гидрология. – 1990. - № 4. – С. 50-56.
2. *Казаков С.И.* О межгодовой изменчивости поля приземного давления воздуха // Метеорология и гидрология. – 1991. - № 6. – С. 22-27.
3. *Александрова М.П., Володин Е.М., Газина Е.А., Соколичина Н.Н.* Низкочастотная изменчивость атмосферной циркуляции Северного полушария зимой // Метеорология и гидрология. – 2004. - № 1. – С. 15-24.
4. *Свердлик Т.А.* Эволюция крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха Северного полушария во второй период современного глобального потепления // Тр. УкрНИГМИ. – 1999. – Вып. 247. – С. 63-75.
5. *Жадин Е.А.* Арктическое колебание и межгодовые вариации температуры поверхности Атлантического и Тихого океанов // Метеорология и гидрология. – 2001. - № 8. – С. 28-40.
6. *Полонский А.Б.* О десятилетней изменчивости в системе океан-атмосфера // Метеорология и гидрология. – 1998. - № 5. – С. 55-63.
7. *Гущина Д.Ю.* Оценка воспроизведения особенностей глобальной циркуляции атмосферы и взаимосвязи между циркуляцией в тропиках и умеренных широтах // Метеорология и гидрология. – 2003. - № 8. – С. 5-26.
8. *Бардин М.Ю., Воскресенская Е.Н.* Тихоокеанская декадная осцилляция и европейские климатические аномалии // Морской гидрофизический журнал. – 2007. - № 4. – С. 13-23.
9. *Полонский А.Б., Башарин Д.В., Воскресенская Е.Н., Ворли С.* Североатлантическое колебание: описание, механизмы и влияние на климат Евразии // Морской гидрофизический журнал. – 2004. - № 2. – С. 42-59.
10. *Нестеров Е.С.* Особенности состояния океана и атмосферы в различные фазы североатлантического колебания // Метеорология и гидрология. – 1998. - № 8. – С. 74-82.
11. *Сидоренко Н.С., Орлов И.А.* Атмосферные циркуляционные эпохи и изменение климата // Метеорология и гидрология. – 2008. - № 9. – С. 22-29.
12. *Гущина Д.Ю., Аракелян Т.Г., Петросянци М.А.* Связь интенсивности циркуляции в циклонах умеренных широт с аномалиями температуры и осадков // Метеорология и гидрология. – 2008. - № 11. – С. 5-20.
13. *Сидоренко Н.С., Орлов И.А.* Атмосферные циркуляционные эпохи и изменение климата // Метеорология и гидрология. – 2008. - № 9. – С. 22-29.
14. *Гончарова Л.Д., Школьный С.П.* Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації : Навчальний посібник. – Одеса: Екологія, 2007. – 464 с.
15. *Богданов М.Б., Сурков А.Н.* Короткопериодные изменения инсоляции, вызванные планетарными возмущениями орбиты Земли // Метеорология и гидрология. – 2006. - № 1. – С. 48-54.
16. *Касаткина Е.А., Шумилов О.И., Канатъев А.Г.* Проявление циклов солнечной активности в атмосфере Северной Атлантики и Европы // Метеорология и гидрология. – 2006. - № 1. – С. 55-59.
17. *Егоров А.Г.* Солнечная активность, барическая волна в приземной атмосфере и многолетнее изменение арктического колебания // Метеорология и гидрология. – 2004. - № 2. – С. 27-37.

Влияние Северной Атлантики на температуру воздуха, осадки, приземное давление на левобережной Украине. Гончарова Л.Д., Решетченко С.И.

На основе взаимного спектрального анализа была выявлена взаимосвязь между Северной Атлантикой и температурой воздуха, осадками, приземным давлением на территории левобережной Украины во второй половине XX столетия.

Ключевые слова: Североатлантическое колебание, атмосферное давление, атмосферная циркуляция, температура воздуха, осадки, периодичности.

Influence of North Atlantic on the temperature of air, precipitation, surface pressure of left bank part Ukraine. Goncharova L.D., Reschetchenko S. I.

On the basis of spectral analysis intercommunication is exposed between North Atlantic and temperature of air, precipitation, by the ground pressure on territory of left-bank Ukraine in the second half of 20-ty century.

Keywords: North-Atlantic oscillation, atmospheric pressure, atmospheric circulation, temperature of air, precipitation, periodicity.