

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

Був проведений аналіз характеристик вітру на метеорологічній станції Ізюм впродовж періоду 2001-2011 рр. Встановлена часова динаміка вітрового режиму в окремі роки в умовах сучасного клімату.

Ключові слова: вітровий режим, напрямок вітру, швидкість, температура повітря, циркуляція атмосфери.

С.І. Решетченко. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В НАЧАЛЕ ХХІ СТОЛЕТИЯ. Был проведен анализ характеристик ветра на метеорологической станции Изюм в течение периода 2001-2011 гг. Выявлена временная динамика ветрового режима в отдельные годы в условиях современного климата.

Ключевые слова: ветровой режим, направление ветра, скорость, температура воздуха, циркуляция атмосферы.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями. Великомасштабна циркуляція атмосфери, як відомо, формує неоднорідний просторовий розподіл аномалії температури повітря і кількості опадів на земній кулі. Віковий хід температури повітря і опадів в окремих районах земної кулі і сезонах різний і відрізняється від глобального ходу. Сьогодні питання глобальних змін клімату перебувають у центрі уваги Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), яка зазначає, що тривалість, частота та інтенсивність стихійних метеорологічних явищ зростає. Треба взяти до уваги, що небезпечні гідрометеорологічні явища завдають значних збитків різним галузям економіки. Тому спостереження за ними мають важливе значення для оцінки вразливості суспільства від небезпек, що зумовлюються погодою, кліматом та водою. З цих причин вони постійно вивчаються та аналізуються дослідниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню загальної циркуляції атмосфери присвячено багато робіт [1-4]. Вивчаючи стан атмосферної циркуляції в Атлантико-Європейському регіоні та погодні умови протягом ХХ століття, було встановлено, що великомасштабна атмосферна циркуляція і сформована нею регіональна циркуляція над територією України на початку ХХ століття відрізнялися від циркуляції атмосфери останніх десятиріч [5-6]. Взимку на початку ХХ століття вся територія України перебувала переважно під впливом Сибірського максимуму, у середині століття – тільки її східна частина території, а наприкінці століття вплив Сибірського антициклону майже відсутній. Влітку країна знаходилася під впливом баричної улоговини за умови зміщення виступу Азорського антициклону на схід, у середині століття під його впливом опинилася лише західна частина, а наприкінці століття – майже вся територія. Внаслідок чого погодні умови наприкінці ХХ століття взимку змінили-

ся на дощові і теплі, а влітку – на дощові і прохолодні.

Результати дослідження зміни умов циркуляції атмосфери протягом ХХ століття представлені також і в низці інших робіт [7-10]. Дослідження великомасштабної атмосферної циркуляції під час другого періоду глобального потепління міститься у роботі [11], де зазначається, що в період 1984-1995 рр. взимку спостерігалися значні зміни середньої атмосферної циркуляції. Сибірський центр дії атмосфери перемістився на схід на 30°. Одночасно відбувалося при змищенні кліматичних областей високого тиску змінення положення вісі баричної улоговини над Європою та зростання тиску з 1020 гПа в період 1974-1983 рр. до 1022,5 гПа в період 1986-1995 рр. Отже, Азорський антициклон та Ісландський циклон перемістилися на схід, де більша частина Європи та України опинилася під впливом теплих повітряних мас, що характеризують Азорський максимум. Тому на цій території можна очікувати часті аномалії додатних температур повітря та дефіцит опадів.

Зміни частоти появи різних форм атмосферної циркуляції, які визначили Вангенгейм та Гірса, подаються в дослідженні [12]. 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 гребням, а від'ємні – улоговинам. Виконаний аналіз форм циркуляції Вангенгейма за ХХ століття вказує на зменшення частоти західної форми циркуляції від 153 до 90 днів на рік. Річна частота появи східної форми циркуляції, навпаки, зросла від 111 до 191 доби на рік. Частота появи форм циркуляції Гірса має також свої закономірності:

річна частота появи меридіональних форм циркуляції зменшилася від 109 до 72 днів на рік, зональні процеси західно-східного переносу характеризуються збільшенням від 122 до 160 днів на рік. Отже, автори припускаються думки, що кожному багаторічному режиму обертання Землі відповідає переважаюча форма атмосферної циркуляції. Тобто по десятирічним флуктуаціям швидкості обертання Землі можна відслідковувати коливання клімату та складати їх прогнози. Таким чином, проведені дослідження свідчать про поступове змінення атмосферної циркуляції у північній півкулі за останні сто років.

У роботі Гущиної Д.Ю. [6] досліджується річний хід циклогенезу за період 1949-1986 рр. у 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.

Дослідження центрів дії атмосфери (ЦДА) через циркуляцію вектора швидкості вітру на ізобаричних поверхнях 850, 500, 200 гПа міститься у роботі [7], де вивчається зв'язок між аномаліями циркуляції вектора швидкості вітру в центрах дії атмосфери та аномаліями температури повітря і кількості опадів. Були визначені додаткові два райони (Західна Європа та Східна Європа), які характеризуються частим проходженням рухомих циклонів та антициклонів.

Таким чином, зміна циркуляції атмосфери пов'язана зі зміною характеру центрів дії атмосфери. Тривала зміна циркуляції у межах десятиріччя призводить до зміни регіонального клімату. Тому інтенсивність та відхилення від географічного положення центрів дії атмосфери особливо важливо враховувати під час дослідження зміни глобального і регіонального клімату, а також при розробці довгострокових прогнозів погоди.

Особливості атмосферної циркуляції над Україною досліджувала низка вчених: В.Ф. Мартазінова, Т.А. Сологуб, О.К. Іванова, М.В. Буйков, В.В. Остапчук, Т.А. Свєрдлик та інші. Її вплив на відлиги вивчали Мартазінова В.Ф. і Іванова О.К. [13]. Проведений аналіз дозволив зробити висновок про максимальну кількість днів з відлигами у лютому та січні, що пояснюється змінами атмосферної циркуляції. При дослідженні синоптичних процесів, які обумовлювали посуху в середині двадцятого століття та наприкінці його, Мартазінова В.Ф. і Остапчук В.В. [14] зазначили, що в період другого глобального потепління кліматичні умови в Україні змінилися. Це пояснюється змінами ве-

ликомасштабної циркуляції атмосфери, яка має вплив на регіональну циркуляцію повітря над країною. Так, підтверджується думка про зростання температури повітря в зимовий період, зменшення висоти та періоду залягання снігового покриву. Частим стало випадання опадів у вигляді дощу та мокрого снігу. Літо на більшій території України стало прохолоднішим.

Мартазінова В.Ф. і Сологуб Т.А. аналізували вплив великомасштабної атмосферної циркуляції ХХ століття на виникнення посух на Україні [15]. В роботі показано, що в періоди глобального потепління характеристики атмосферної циркуляції різні, які пояснюються зміщенням ЦДА на схід у порівнянні з попереднім їх місцезнаходженням. В результаті відбувається зменшення частоти, тривалості та змінюється характер посушливих процесів на території України.

Метою даного дослідження є визначення особливостей вітрового режиму на території Харківської області за період 2001-2011 рр. на прикладі метеорологічної станції Ізюм. Для розв'язання цієї задачі використовувалися результати спостережень середньодобових метеорологічних значень напрямку і швидкості вітру, а також температури повітря.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вітровий режим будь-якої території характеризується напрямком та швидкістю вітру та відповідає за перерозподіл тепла і вологи як в нижніх шарах атмосфери, так і у верхніх. На нього чинять також вплив фізико-географічні умови району. В середині ХХ століття атмосферна циркуляція в Харківській області у холодний період року обумовлювалася переважанням східного та південно-східного напрямку вітру у 30-40% [16]. На прикладі метеорологічної станції Ізюм було встановлено (табл. 1, де максимальні значення виділені жирним шрифтом, мінімальні – підкресленні), що впродовж року за період 2001-2011 рр. повторюваність вітру північного, східного, південного та західного напрямків зменшилася майже в два рази. Переважаючим став південно-східний вітер, який становить 23% (рис. 1).

Відповідно до кліматичної норми (1961-1990 рр.) його повторюваність зросла на 10%, а по відношенню до періоду 1892-1980 рр. – на 20%. В минулому столітті зимові погодні умови формували відріг Сибірського антициклону, який панував на вказаній території впродовж жовтня-травня. На початку ХХІ століття його вплив зменшився, що стало відчутним на ст. Ізюм. У період грудень-лютий найчастіше очікуваними є південно-східний та південно-західний вітер, вітер східного напрямку зменшився в два рази.

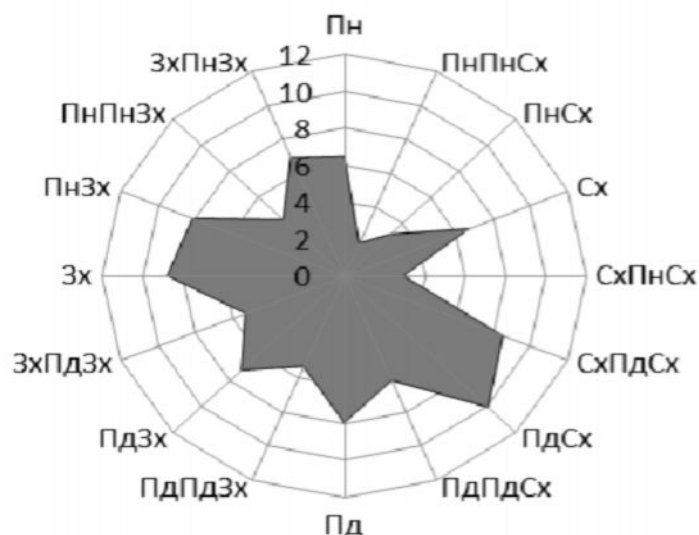


Рис. 1. Роза вітрів (зима)

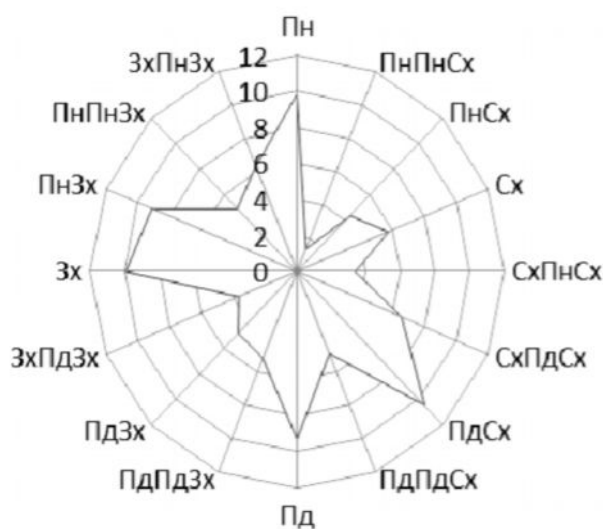


Рис. 2. Роза вітрів (осінь)

Швидкість вітру у 43% становить від 2 до 5 м/с, у грудні та лютому зафіксовані збільшення сили вітру до 6-9 м/с. У 23% швидкість вітру становила від 0 до 1 м/с. Навесні ситуація з повторюваністю вітру зберігається, лише з'являється можливість спостерігати у 16% північно-західний вітер. Відмічається його поривчастість, переважають вітри силою 2-5 м/с. Влітку, коли на території Харкова стає відчутним вплив Азорського антициклону і переважаючими є західні та північно-західні вітри, частим явищем є наявність штилів. Впродовж періоду 2001-2011 рр. в червні пануючими вітрами є північно-західні (24%), але решта місяців залишається під впливом південно-східних вітрів.

Восени (рис. 2) пануючими є північно-західні вітри на досліджуваній території, хоча у вересні можна з однаковою ймовірністю очікувати південно-східні.

Аналізуючи річну зміну швидкості вітру, можна зазначити, що збільшення її відмічається у грудні, лютому та березні до 2,5 м/с. У 2011 році вітер сягнув значення 3 м/с у лютому. Порівнюючи з періодом 1892-1980 рр. швидкість вітру зменшилася на 3,1 м/с [16]. Найменша сила вітру була зафіксована у липні-серпні і становила 0,8-1,1 м/с. Незначну силу вітру можна очікувати у вересні та жовтні (до 1,0 м/с). Середня швидкість за досліджуваний період дорівнює 1,6 м/с, що на 3,2 м/с менше по відношенню до періоду 1892-1980 рр. [16]. Вона коливається в межах від 1,7 м/с (2001, 2009 роки) до 2,0 м/с (2010 р.). Посилення вітру відмічалось у зимово-осінній період до 2,3 м/с (2011 р.). Найчастіше (36%) впродовж року спостерігається вітер швидкістю 2-5 м/с, у 32% - до 1 м/с. Вітер зі швидкістю 10 м/с та більше за період 2001-2011 рр. не зафіксований.

Повторюваність напрямку вітру (%) за сезонами
(I- 2001-2011 рр., II – 1892-1980 рр., III-1961-1990 рр.)

Пори року	Пн			Пн-Сх			Сх			Пд.-Сх			Пд			Пд.-Зах			Зах			Пн-Зах		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
зима	5,9	7,3	8,3	7,4	10,7	10,9	6,5	15,7	19,2	24,6	16,7	14,4	7,2	8,3	12,4	16,7	11,7	14,0	11,5	11,7	14,1	19,9	9,3	7,9
весна	7,2	10,3	9,2	11,2	12,0	13,8	7,1	14,7	22,7	22,7	14,7	11,4	6,8	8,3	12,1	14,4	9,0	11,7	8,4	9,3	10,8	15,6	11,0	8,4
літо	9,0	12,3	15,3	13,2	12,0	13,3	9,7	9,3	10,1	21,2	8,7	9,6	6,1	5,3	10,1	9,2	7,7	10,8	6,6	10,3	15,6	18,3	16,3	15,1
осінь	8,9	8,7	8,0	8,8	8,7	8,9	5,0	14,7	13,7	21,4	12,0	11,8	8,1	7,3	11,4	12,5	9,7	16,0	9,1	12,0	18,3	18,9	12,0	11,8

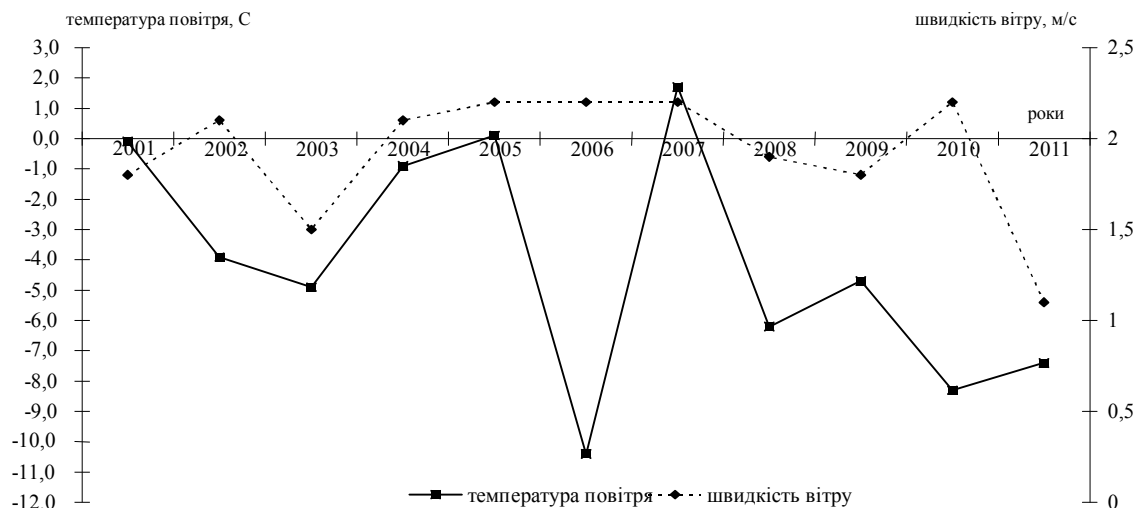


Рис. 3. Зміна температури повітря та швидкості вітру (січень)



Рис. 4. Зміна температури повітря та швидкості вітру (березень)

Найбільші швидкості вітру відмічаються при південно-східному вітрі. У зимовий період швидкості вітру більші, ніж у літній. Для визначення впливу вітру на різні галузі господарства цікавим є визначення комплексних характеристик вітру (рис. 3, 4). У зимовий період (наприкладі січня) зафіксовано зростання температури повітря у 2004, 2005, 2007 роках (рис. 1). У період 2004-2007 рр. та у 2010 році відмічалось збільшення сили вітру, а незначна швидкість – 2007-2009 рр. Взимку від'ємні температури повітря відповідають північному, північно-східному напрямкам. Зростання температури повітря обумовлюється при наявності південно-західного та південного вітрів.

Навесні, коли спостерігається перебудова атмосферної циркуляції внаслідок посилення впливу сонячної радіації та підстильної поверхні, спостерігаються значні температурні коли-

вання (рис. 5). Так, у березні можна відмітити нестійкий термічний та вітровий режим на метеорологічній станції Ізюм. Значні посилення вітру спостерігалися у 2002, 2004-2006 роках. Влітку найменші температури повітря спостерігалися при західних, північно-західних вітрах. Високі температури повітря зафіксовані при східних, південно-східних вітрах.

Висновки. Таким чином, на початку XXI століття у приземному шарі атмосфери відбувається зміна вітрового режиму, що вказує на подальшу перебудову атмосферної циркуляції. На прикладі метеостанції Ізюм встановлено, що вплив Сибірського антициклону зменшився на території Харківської області у зимовий період, відбулося посилення Азорського максимуму. Швидкість вітру у досліджуваній період характеризується послабленням, також зменшилася кількість днів з сильним вітром.

Література

1. Бардин М.Ю. Изменчивость характеристик циклоничности в средней тропосфере умеренных широт Северного полушария / М.Ю. Бардин // Метеорология и гидрология. – 1995. – № 11. – С. 24-37.
2. Бардин М.Ю. Североатлантическое колебание и синоптическая изменчивость в Европейско-Атлантическом регионе в зимний период / М.Ю. Бардин, А.Б. Полонский // Изв.РАН. Физика атмосферы и океана. – 2005. – 41, 2. – С. 147-157.
3. Володин Е.М. Воспроизведение Эль-Ниньо в совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана / Е.М. Володин, Н.А. Дианский // Метеорология и гидрология. – 2004. – № 12. – С. 5-14.
4. Граховский Г.Н. Долгопериодные колебания барических полей в системе общей циркуляции атмосферы / Г.Н. Граховский. – С.-П.: РГГМУ, 2005. – 100 с.
5. Гуцина Д.Ю. Оценка воспроизведения особенностей глобальной циркуляции атмосферы и взаимосвязи между циркуляцией в тропиках и умеренных широтах / Д.Ю. Гуцина // Метеорология и гидрология. – 2003. – № 8. – С. 5-26.
6. Гуцина Д.Ю. Связь интенсивности циркуляции в циклонах умеренных широт с аномалиями температуры и осадков / Д.Ю. Гуцина, Т.Г. Аракелян, М.А. Петросянц // Метеорология и гидрология. – 2008. – № 11. – С. 5-20.
7. Гуцина Д.Ю. Циркуляция скорости ветра в центрах действия атмосферы как показатель количества осадков и температуры в их пределах. II. Анализ взаимосвязей на синоптических масштабах / Д.Ю. Гуцина, М.А. Петросянц // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 6. – С. 5-15.
8. Груза Г.В. Крупномасштабные колебания циркуляции атмосферы в Южном полушарии и их влияние на изменение климата некоторых регионов земного шара в XX веке / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова, Э.В. Рочева // Метеорология и гидрология. – 2007. – № 7. – С. 5-17.
9. Груза Г.В. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова // Метеорология и гидрология. – 2004. – № 4. – С. 51-66.
10. Гуцина Д.Ю. Оценка воспроизведения особенностей глобальной циркуляции атмосферы и взаимосвязи между циркуляцией в тропиках и умеренных широтах / Д.Ю. Гуцина // Метеорология и гидрология. – 2003. – № 8. – С. 5-26.
11. Свердлик Т.А. Эволюция крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха Северного полушария во второй период современного глобального потепления климата / Т.А. Свердлик // Тр. УкрНИГМИ. – 1999. – Вып. 247. – С. 63-75.
12. Сидоренко Н.С. Атмосферные циркуляционные эпохи и изменение климата / Н.С. Сидоренко, И.А. Орлов // Метеорология и гидрология. – 2008. – № 9. – С. 22-29.
13. Мартазінова В.Ф. Синоптичні процеси при відлигах останнього десятиріччя (1988-1999 рр.) на території України / В.Ф. Мартазінова, О.К. Іванова, М.В. Буйков // Труды УНИГМИ. – 2000. – Вып. 248. – С. 48-56.
14. Мартазінова В.Ф. Особенности тропосферных и стратосферных атмосферных процессов при резких потеплениях и похолоданиях на территории Украины в теплый период года / В.Ф. Мартазінова, В.В. Остапчук // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2001. – Вып. 249. – С. 24-34.
15. Мартазінова В.Ф. Атмосферная циркуляция, формирующая засушливые условия на территории Украины в конце XX столетия / В.Ф. Мартазінова, Т.А. Сологуб // Тр. Укр. НИГМИ. – 2000. – Вып. 248. – С. 36-47.
16. Климат Харькова / Под ред. В.Н. Бабиченко. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 216с.