

of stations which were installed ice deposits category AEs. However, it was established a number of stations that are constantly repeated in certain periods of time during the past 25 years and in the base period. This indicates a certain resistance education category AEs ice deposits to certain places and points to no chance of their formation is in them. 3. For each of the studied period set station watching ice deposits category AEs only thing they have not repeated in others of the period. These plants were found in a number of areas: in the period 1961-1990. In the 12 areas - Lviv (Turk), Ivano-Frankivsk (Yaremcha), Zakarpattia (Riverside, Great Bereznyj, Lower jelly, Hust), Volyn (Svitiaz) Chernihiv (Nizhyn, Oster), Rivne (Sarny), Zhytomyr (Novograd Volyn), Kiev (Baryshivka), Cherkasy (Zhashkiv), Luhansk (Luhansk), Vinnitsa (Mogilev-Podolsk), Crimea (Angarsk, Alushta); in 1991-2000. in 2 areas - Zhitomir (Zhytomyr), Dnipropetrovsk (Dnipropetrovsk); in the years 2001-20110. in 4 regions - Ivano-Frankivsk (Coloma), Chernihiv (Pokoshychi, Schors), Odessa (Ishmael Sarata), Crimea (Sevastopol); in 2011-2015. - 3 areas - Chernivtsi (Seliatyn), Sumy (Lebedyn), Kharkiv (Zolochiv). 4. Common to all 4 periods was the fact that, in virtually all areas of the station is that most of these periods have found stability in the presence of ice deposits category of AEs. Found that more such stations all observed in areas - Khmelnytsky, Poltava, Kharkiv, Cherkassy, Vinnitsa, Kirovograd, Lugansk, Donetsk, Dnipropetrovsk, Odessa, Zaporozhye, Kherson and Crimea.

Keywords: meteorological station standard ice machine, ice deposition category AEs, sustainability fields ice deposits category AEs.

Пясецкая С. И. Устойчивость поля отложений гололеда категории ОЯ в отдельные периоды времени на протяжении конца XX – начала XXI столетий. В статье проанализовано состояние поля обложений гололеда категории ОЯ на территории Украины на протяжении отдельных периодов – 1991-2000, 2001-2010, текущего пятилетия 2011-2015 гг. с учетом метеорологических станций, которые их наблюдали. Получен перечень станций, которые наблюдали отложения гололеда категории ОЯ на протяжении исследуемых периодов. В результате проведенного сравнения получено, что на протяжении данных периодов, есть станции которые повторяются не менее чем в половине из них, в том числе и в базовом периоде (стандартная климатологическая норма 1961-1990 гг.), а в отдельных областях существуют станции на которых отложения категории ОЯ наблюдались чаще чем в 2-х исследуемых периодах. То есть образование отложений гололеда категории ОЯ на этих станциях носит не случайный характер и они четко детерминированы во времени и пространстве и привязаны к особенностям местного рельефа. Установлено, что в отдельных из исследуемых периодов отложения гололеда категории ОЯ наблюдаются на отдельных станциях, которые не повторяются в других периодах. Также установлено ряд областей, где метеорологических станций которые наблюдали отложения гололеда категории ОЯ было больше всего.

Ключевые слова: метеорологические станции, стандартный гололедный станок, отложения гололеда категории ОЯ, устойчивость поля отложений гололеда ОЯ.

Надійшла до редколегії 18.08.2017

УДК 551.515

Свінцицька Г. І., Шевченко О. Г.
*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

ДОСЛІДЖЕННЯ ХВИЛЬ ТЕПЛА ЛІТНЬОГО СЕЗОНУ В СХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ

Ключові слова: хвиля тепла, інтенсивність хвилі тепла, тривалість хвилі тепла.

Вступ. Хвиля тепла (ХТ) – це метеорологічний феномен, що належить до явищ синоптичного масштабу та проявляється у вигляді аномально спекотної, сухої погоди, що зберігається протягом певного періоду і охоплює значні території [4]. Погодні умови, що спостерігаються під час ХТ, можуть стати причиною значних людських жертв, суттєвих втрат в сільському господарстві та інших секторах економіки. Наприклад, ХТ 1995 р. в Чикаго спричинила понад 600 випадків смертей [6], в Європі за період 2003 р. (червень–серпень) загальна кількість жертв від ХТ перевищила 50 000 осіб [8]. Крім того,

протягом останніх кількох декад частота прояву випадків ХТ зростає в усьому світі, включаючи Європу та Україну. Дослідження динаміки кількості хвиль тепла в Україні, здійснені за багаторічний період для окремих метеорологічних станцій [9] свідчать, що в Луганську та Харкові зафіксована вища кількість випадків ХТ, порівняно з іншими станціями. Особливо високою була кількість проявів хвиль тепла в цих містах за останню декаду 2001–2010 рр. [9].

Оскільки, хвиля тепла належить до температурних феноменів, то зростання середньої та максимальної температури

повітря в окремих регіонах нашої планети, як правило супроводжується появою або зростанням там хвиль тепла. За даними В.О. Балабух [1] за 1991–2010 рр. середньорічна температура повітря в Україні зросла на $0,8^{\circ}\text{C}$, порівняно з кліматичною нормою (1961–1990 рр.), при цьому зростання середньої температури літнього сезону є дещо вищим і становить $1,1^{\circ}\text{C}$. Аномалія максимальної температури в середньому за рік є такою ж, як і середньої – $0,8^{\circ}\text{C}$, проте в літній період ріст максимальної температури повітря є значно вищим, ніж в інші сезони – $1,3^{\circ}\text{C}$. Згідно прогнозних моделей, в майбутньому зростання температури на території України триватиме. За даними Гнатюк Н.В. [2], в 2011–2030 рр. очікується підвищення середньорічної температури повітря на території України на $0,44^{\circ}\text{C}$, відносно 1991–2010 рр., при цьому в східних областях температура зросте на $0,5^{\circ}\text{C}$, а в східних областях влітку – на $0,68^{\circ}\text{C}$. В 2031–2050 рр. згідно прогнозних моделей, відбудеться ріст літньої температури на сході України на $1,54^{\circ}\text{C}$.

Отже, результати попередніх досліджень температурного режиму та хвиль тепла свідчать, що східні області є більш вразливими до прояву високих літніх температур та хвиль тепла, порівняно з іншими частинами України, і тому очевидно є не обхідність детальнішого вивчення динаміки та характеристик хвиль тепла даної території.

Матеріали та методи досліджень. На сьогоднішній день не існує єдиного універсального визначення хвиль тепла. Аналіз наукової літератури, присвяченої даній проблемі, показує, що всі існуючі визначення, перш за все, можна поділити на визначення з абсолютними та відносними температурними межами. Другою відмінністю існуючих визначень є тривалість періоду з температурами, що перевищують граничні, після якої спекотний період вважається хвилею тепла. Всесвітньою метеорологічною організацією рекомендовано хвилею тепла вважати період, протягом якого максимальна добова температура повітря понад 5 послідовних днів перевищує середню максимальну температуру повітря на 5°C за цей день по даній станції за період 1961–1990 рр. Шевченко О.Г. та Сніжко С.І. [4] обґрунтували зручність використання визначення ХТ, рекомендованого ВМО, для дослідження проявів цього явища на території України. Тому нами у даному дослідженні був використаний саме цей підхід до ідентифікації випадків ХТ.

Для дослідження хвиль тепла на сході України нами були використані дані метеорологічних станцій, що розташовані в Донецькій, Луганській та Харківській областях. Для позначення цієї території, згідно розпорядження Державного комітету України з гідрометеорології від 20.03.1997 № 14 «Про термінологію територіального поділу України в прогнозах і попередженнях», використовують термін «східні області». Дані Центральної геофізичної обсерваторії про максимальну температуру повітря за кожен день літнього періоду з 1961 по 2015 рр. по метеорологічних станціях Лозова, Маріуполь, Харків та з 1961 по 2013 рр. – по станціях Луганськ та Донецьк були використані для реалізації задач цього дослідження.

Літній сезон обмежується датами стійкого переходу середньодобової температури повітря через 15°C в період її підвищення навесні і зниження восени, проте, оскільки в різні роки і на різних станціях такий перехід може значно варіюватися, в даному дослідженні літній період має фіксовані часові рамки – з 1 червня по 31 серпня.

Виклад основного матеріалу. В результаті аналізу рядів температури повітря та ідентифікації випадків хвиль тепла було встановлено, що за досліджуваний період найбільша їх кількість спостерігалася на станціях Лозова та Харків – 31 та 29 відповідно (табл. 1). В Донецьку і Луганську було зафіксовано майже однакову кількість ХТ – 26 і 27 випадків. На станції Маріуполь відзначається найменша кількість ХТ – лише 11 (що майже в тричі менше, ніж на станції Лозова, і в 2 два рази менше, ніж на інших станціях) і очевидно, пов'язано з пом'якшуючим впливом моря.

Зважаючи на те, що хвилі тепла на всіх досліджуваних станціях спостерігалися не щороку, часову динаміку доцільніше розглядати, використовуючи кількість випадків ХТ за п'ятирічки, а не за кожен окремий рік. Оскільки, деякі станції мають коротші ряди даних, для представлення часової динаміки ХТ вони були розподілені на дві групи з однаковим періодом: Донецьк та Луганськ з 1961 по 2013 р. та Лозова, Маріуполь та Харків – з 1961 по 2015 р. (рис. 1).

Аналіз часової динаміки показує, що кількість випадків ХТ була найвищою в 2006–2010 рр. у Харкові (9 випадків), у Донецьку та Луганську (по 8 випадків), у Маріуполі (5 випадків), а в Лозовій у 1996–2000 та у 2006–2010 рр. – по 7 випадків.

Таблиця 1 - Випадки ХТ на сході України за 1961-2015 рр., їх інтенсивність

Рік	Станція	Дата	Тривалість	Середня Tmax	Кумулятивна Tmax	Рік	Станція	Дата	Тривалість	Середня Tmax	Кумулятивна Tmax	
1961	Лозова	30 липня - 4 серпня	6	1,7	10,4	2001	Лозова	20-26 липня	7	4,3	30,1	
	Харків	30 липня - 4 серпня	6	2,7	16,0		Луганськ	20-29 липня	10	3,8	37,9	
	Донецьк	31 липня - 5 серпня	6	1,1	6,8		Маріуполь	24-30 липня	7	1,5	10,2	
	Луганськ	31 липня - 5 серпня	6	1,3	7,8	2002	Донецьк	3-14 липня	12	3,5	42,3	
1966	Харків	15-20 липня	6	1,5	9,1		Лозова	3-12 липня	10	4,1	40,5	
	Лозова	13-24 серпня	12	2,4	28,7		Харків	3-12 липня	10	3,8	53,8	
	Харків	10-17 серпня	8	4,0	31,9		Луганськ	6-15 липня	10	2,8	28,4	
	Харків	19-24 серпня	6	2,3	13,8		Маріуполь	8-13 липня	6	2,6	15,4	
1969	Харків	15-20 червня	6	2,3	13,6		Донецьк	28 липня - 2 серпня	6	3,3	19,6	
	Донецьк	24-31 серпня	8	3,4	27,1		Лозова	28 липня - 2 серпня	6	2,3	13,7	
	Луганськ	26-31 серпня	6	4,5	26,9		Луганськ	28 липня - 4 серпня	8	3,1	24,6	
1972	Лозова	14-21 червня	8	3,6	28,8		Маріуполь	28 липня - 2 серпня	6	1,4	8,5	
	Харків	14-21 червня	8	3,3	26,2		Харків	28 липня - 4 серпня	8	1,9	15,4	
	Донецьк	15-26 червня	12	3,6	42,7		2006	Донецьк	12-22 серпня	11	1,5	16,8
	Луганськ	15-23 червня	9	4,2	37,9			Харків	12-19 серпня	8	2,3	18,3
	Маріуполь	16-24 червня	9	2,4	22,0	Луганськ		15-20 серпня	6	2,1	12,3	
	Донецьк	20-25 липня	6	0,9	5,3	2007	Луганськ	13-18 червня	6	2,7	16,3	
	Харків	10-15 серпня	6	1,7	10,2		Маріуполь	15-20 червня	6	1,6	9,5	
	Донецьк	20-25 серпня	6	4,8	28,8		Луганськ	15-27 серпня	13	4,2	54,4	
	Лозова	20-25 серпня	6	5,1	30,5		Лозова	17-27 серпня	11	4,6	50,2	
	Луганськ	20-27 серпня	8	3,3	26,3		Харків	17-26 серпня	10	5,5	54,9	
Харків	20-25 серпня	6	5,7	34,2	Донецьк		18-27 серпня	10	4,4	44,2		
Харків	20-25 серпня	6	2,8	17,1	Маріуполь		19-28 серпня	10	2,8	27,7		
1975	Лозова	3-8 червня	6	2,8	17,1	2008	Лозова	12-19 серпня	8	4,2	33,5	
	Луганськ	3-10 червня	8	2,5	20,2		Харків	12-19 серпня	8	4,8	38,1	
	Харків	3-8 червня	6	3,7	22,5		Донецьк	13-19 серпня	7	4,3	29,8	
	Донецьк	17-23 червня	7	2,5	17,5		Луганськ	13-25 серпня	13	4,1	53,4	
	Лозова	17-23 червня	7	2,7	19,2		Маріуполь	13-19 серпня	7	1,8	12,8	
	Луганськ	17-23 червня	7	2,5	17,2		2009	Луганськ	21-26 червня	6	3,5	20,7
Харків	17-23 червня	7	3,1	21,5	Донецьк	22-27 червня		6	2,8	16,6		
1981	Донецьк	19-25 червня	7	2,9	20,0	Лозова		22-27 червня	6	2,3	14,1	
	Лозова	19-25 червня	7	3,5	24,6	Харків		22-27 червня	6	2,1	12,5	
	Луганськ	19-26 червня	8	2,9	23,2	Донецьк	15-20 липня	6	3,2	18,9		
	Харків	19-25 червня	7	3,7	25,8	Лозова	15-20 липня	6	3,5	20,7		
1986	Лозова	10-15 червня	6	1,9	11,4	Луганськ	15-20 липня	6	3,7	22,2		
1988	Лозова	1-6 липня	6	1,4	8,3	Харків	15-20 липня	6	4,1	24,5		
1989	Харків	7-12 червня	6	1,7	10,4	2010	Харків	9-15 червня	7	3,3	23,1	
1991	Донецьк	18-23 червня	6	1,6	9,3		Донецьк	10-16 червня	7	3,8	26,4	
	Луганськ	18-23 червня	6	1,6	9,8		Лозова	10-15 червня	6	3,6	21,8	
1995	Лозова	14-19 червня	6	2,4	14,7		Луганськ	10-15 червня	6	3,2	19,2	
	Луганськ	14-19 червня	6	3,5	20,7		Маріуполь	10-16 червня	7	2,4	16,9	
1996	Донецьк	6-14 липня	9	4,1	37,3		Харків	24-29 червня	6	2,5	15,0	
	Лозова	7-13 липня	7	5,2	36,4		Харків	16-24 липня	9	3,3	29,5	
	Луганськ	7-14 липня	8	4,5	36,4		Донецьк	17-22 липня	6	1,6	9,8	
	Маріуполь	10-16 липня	7	1,8	12,9		Лозова	17-23 липня	7	1,6	11,3	
1998	Лозова	10-15 червня	6	2,5	15,0		Донецьк	26 липня - 12 серпня	18	4,9	87,9	
	Лозова	23-29 липня	7	2,0	14,3	Луганськ	26 липня - 18 серпня	24	5,3	127,8		
	Донецьк	24 липня - 5 серпня	13	3,6	46,9	Маріуполь	28 липня - 17 серпня	21	2,5	51,6		
	Маріуполь	24 липня - 6 серпня	14	2,3	31,9	Харків	30 липня - 18 серпня	20	5,9	117,0		
	Луганськ	29 липня - 5 серпня	8	4,3	34,6	Лозова	31 липня - 12 серпня	13	5,8	75,6		
	Лозова	31 липня - 5 серпня	6	3,0	18,3	2011	Донецьк	15-21 липня	7	1,3	9,0	
	Харків	31 липня - 5 серпня	6	2,8	17,1		Луганськ	26-31 липня	6	1,5	8,9	
1999	Донецьк	7-13 червня	7	2,4	16,7	2012	Лозова	10-15 червня	6	3,3	19,8	
	Лозова	7-13 червня	7	2,6	18,0		Харків	10-15 червня	6	3,5	20,8	
	Харків	7-13 червня	7	1,0	7,2		Лозова	6-12 липня	7	1,1	7,6	
	Донецьк	16-21 червня	6	2,9	17,4		Донецьк	21-29 липня	9	2,2	19,8	
	Лозова	5-10 липня	6	2,2	13,5		Харків	25 липня - 8 серпня	15	3,0	44,7	
	Луганськ	5-10 липня	6	1,6	9,5		Донецьк	31 липня - 8 серпня	9	3,0	27,4	
	Донецьк	24-29 липня	6	2,7	16,3		Луганськ	31 липня - 8 серпня	9	2,6	23,6	
	Лозова	24-29 липня	6	3,2	19,5		Лозова	1-8 серпня	8	3,4	26,9	
2001	Харків	14-26 липня	13	2,9	37,4	2013	Харків	11-17 червня	7	1,7	12,0	
	Донецьк	20-30 липня	11	2,8	30,9	2014	Лозова	30 липня - 4 серпня	6	1,8	10,5	

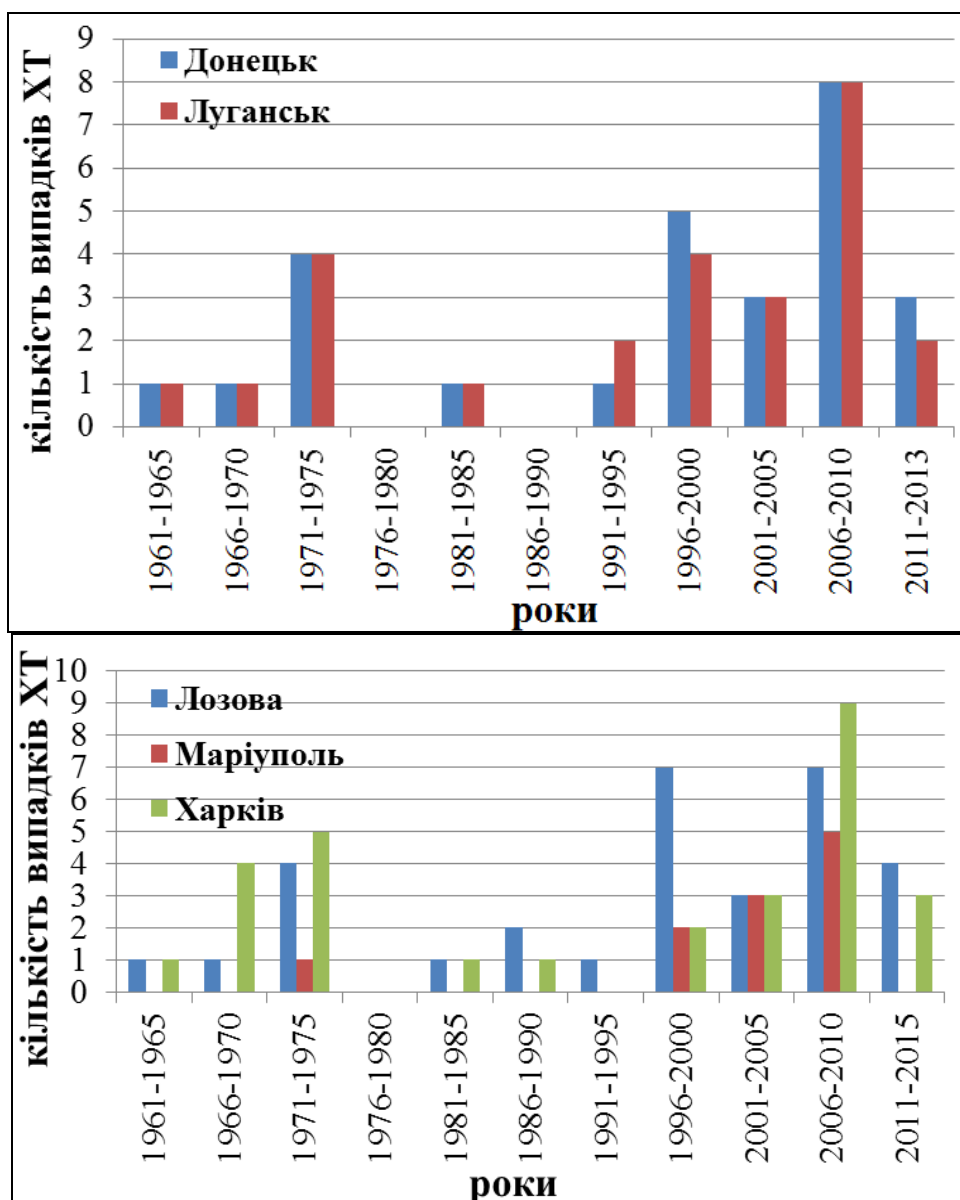


Рис. 1 – Динаміка кількості випадків ХТ у східних областях України

У 1976–1980 рр. на досліджуваних станціях не було зафіксовано жодної хвилі тепла, а в наступну пентаду (1981–1985 рр.) – на всіх станціях спостерігалось лише по одному випадку цього явища. Також невелика кількість ХТ спостерігалась в 1961–1965 рр. (на всіх станціях по одній, у Маріуполі – жодної) та в 1986–1990 рр. (в Лозовій – 2 ХТ, в Харкові – 1, на інших станціях – не зафіксовано). Таким чином, незважаючи на дещо вищу кількість випадків ХТ за 1966–1976 рр. для Харкова та 1971–1975 рр. – для інших станцій, в регіоні чітко простежується менша кількість прояву цього атмосферного

явища за кліматичну норму, порівняно з сучасним періодом. Як видно з рис. 2, на станціях Донецьк, Луганськ та Лозова кількість випадків ХТ, зафіксованих в сучасний період більш ніж удвічі перевищує цей показник за 1961–1990 рр. В Маріуполі за кліматичну норму спостерігалась лише 1 хвиля тепла, а за 1991–2015 рр. їх кількість зросла в 10 разів. Крім того, слід зазначити, що порівнювані періоди дещо відрізняються за тривалістю – сучасний період, в який відмічається значно більша кількість ХТ, на сім років коротший по станціях Донецьк та Луганськ і на п'ять років – по інших станціях.

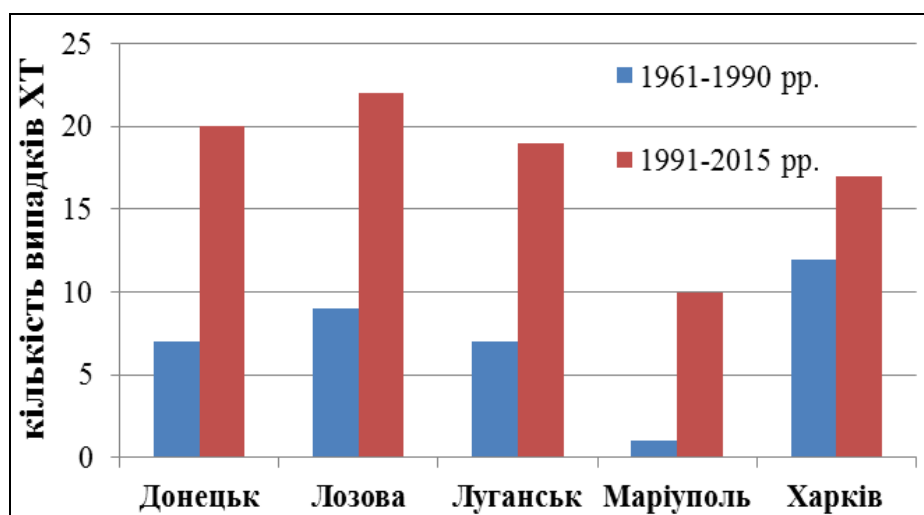


Рис. 2 - Повторюваність випадків ХТ у літні місяці за кліматичну норму та за сучасний період

Тривалість хвилі тепла є дуже важливою її характеристикою, адже, в тому числі нею визначається ступінь негативних наслідків від прояву цього атмосферного явища. Як видно з табл. 2, середня тривалість ХТ протягом досліджуваного періоду становила від 7,2 у Лозовій до 9,1 у Маріуполі. Висока середня тривалість хвиль тепла у Маріуполі пов'язана з дуже значною тривалістю ХТ кінця липня–

серпня 2010 р. на фоні малої кількості випадків цього явища на даній станції (лише 11), які характеризувалися невеликою тривалістю – переважно 7 днів. Найвища тривалість ХТ дуже відрізняється на різних станціях. Наприклад, для Лозової вона становить лише 13 днів, в той час як для Луганська – 24.

Таблиця 2 - Тривалість хвиль тепла в східних областях України

Станція	Середня тривалість ХТ (дні)	Найтриваліша ХТ (дні)	Дати
Донецьк	8,3	18	26.07–12.08.2010
Лозова	7,2	13	31.07–12.08.2010
Луганськ	8,3	24	26.07–18.07.2010
Маріуполь	9,1	21	28.07–17.08.2010
Харків	7,9	20	30.07–18.08.2010

Найтривалішою хвилею тепла для всіх досліджуваних станцій була ХТ кінця липня–серпня 2010 р. Хоча вона й спостерігалася приблизно в один час на всіх станціях, проте в Лозовій вона тривала лише 13 днів, в той час як в Луганську – майже вдвічі довше (24 дні). Такі відмінності в тривалості можуть бути спричинені як особливостями надходження теплих повітряних мас на територію східних областей, так і локальними особливостями території – Лозова є невеликим містечком з населенням близько 69 тисяч і для неї невластиві мікрокліматичні особливості урбанізованих територій (що можуть вплинути на температурний режим території).

Найзручнішими [7] та найбільш вживаними характеристиками інтенсивності ХТ є кумулятивна та середня T_{max} протягом окремої хвилі тепла. Зазвичай, кумулятивну T_{max} розраховують як суму різниць між максимальною добовою температурою

повітря та певним граничним значенням, що залежить від визначення хвиль тепла, що використовується [4]. Середня T_{max} протягом окремої ХТ – це усереднене значення різниць між максимальною добовою температурою повітря та певним граничним значенням температури.

На всіх станціях ХТ 2010 р. була найінтенсивнішою і характеризувалася кумулятивною T_{max} від 51,6°C (у Маріуполі) до 127,8°C (у Луганську) (табл. 3). Найвищі середні значення T_{max} під час цієї ХТ зафіксовані в Харкові (5,9°C) та Лозовій (5,8°C), а найнижче – у Маріуполі (2,5°C). Таким чином, можна зробити висновок, що хоча ХТ кінця липня–серпня 2010 р. у Лозовій була нетривалою, порівняно з іншими станціями, проте вона була дуже інтенсивною, а в Маріуполі – тривалою, проте менш інтенсивною. Також варто відмітити, що середня T_{max} , °C за усі ХТ по кожній станції

знаходиться в межах від 2,9 до 3,1°C, лише для Маріуполя цей показник значно нижчий – 2,1°C, що черговий раз свідчить про позитивний вплив моря на температурний режим цього міста.

Крім хвилі тепла літа 2010 р., на території східних областей інтенсивною була ХТ другої половини серпня 2007 р. У Маріуполі

кумулятивна T_{max} , °C під час цієї ХТ становила 27,7°C, у Харкові – 54,9°C, у Луганську – 54,4°C, у Донецьку – 44,2°C, у Лозовій – 50,2°C. Також на досліджуваній території зафіксовані інтенсивні ХТ в першій половині липня 2002 р. та наприкінці липня–в першій половині серпня 1998 р.

Таблиця 3 - Характеристика інтенсивності ХТ східних областей України протягом періоду дослідження

Станція	Найвища кумулятивна T_{max} , °C	Дати та тривалість (дні)	Середня T_{max} , °C під час цієї ХТ	Середня T_{max} , °C за усі ХТ станції
Донецьк	87,9	26.07–12.08.2010 (18)	4,9	2,9
Лозова	75,6	31.07–12.08.2010 (13)	5,8	3,0
Луганськ	127,8	26.07–18.07.2010 (24)	5,3	3,1
Маріуполь	51,6	28.07–17.08.2010 (21)	2,5	2,1
Харків	117,0	30.07–18.08.2010 (20)	5,9	3,1

Таким чином, було встановлено, що за літній сезон за 1961–2015 рр. хвиля тепла кінця липня-серпня 2010 р. була найпотужнішою та найтривалішою для сходу України. На території східних областей (та й всієї України [5]) вона розпочалася 26 липня з Луганська та Донецька, 28–31 липня охопила інші станції регіону (найпізніше досягнула Лозової). Під час цієї дуже потужної ХТ у східних областях середньодобові температури були дуже високими та суттєво перевищували кліматичну норму, максимальні температури в денні години сягали +33–38°C. Найвища максимальна температура повітря була зафіксована в Луганську 12 серпня і становила +42,1°C. На інших станціях максимальні добові температури за цей період також були аномально високими: в Харкові – +39,8°C (8 та 10 серпня), в Донецьку та Лозовій – +39,1°C (відповідно 10 та 8 серпня), в Маріуполі – +37,2°C (9 серпня). Хвиля тепла літа 2010 р., більша частина якої спостерігалася на території України в серпні, спричинила значні різниці між середньою температурою повітря серпня за 1961–1990 рр. та серпня 2010 р. Наприклад, для Харкова та Луганська значення таких різниць становило 6,6 та 5,1°C, відповідно (в той час як для серпня 2011 р. – 1,5 та 0,5°C, а для серпня 2009 р. – -0,5 та -0,8°C). Найраніше завершилась дана ХТ на станціях Донецьк і Лозова (12 серпня), а в Луганську та Харкові тривала аж до 18 серпня.

Аналіз синоптичної ситуації над територією України з 25 липня по 20 серпня 2010 р. [3] свідчить, що протягом більшої частини

цього періоду (а саме – від його початку і до 15 серпня) територія України перебувала під впливом тилової частини антициклону, центр якого розташовувався над Європейською частиною Росії і несуттєво змінював своє положення. Це було високе добре розвинуте баричне утворення, що сформувалося ще в другій декаді липня і відстежувалося до рівня ізобаричної поверхні 700 гПа. На рівні 500 гПа антициклону відповідав потужний гребінь тепла, вісь якого була спрямована з Малої Азії в бік Європейської частини Росії. Таке розташування центру антициклону спричинило зміни напрямку повітряних потоків над Україною з західних на південні, південно-східні, а дещо пізніше – на південно-західні. Конфігурація повітряних потоків спільно з потужним джерелом тепла на Близькому Сході зумовила адвекцію тепла на територію України. Як вже зазначалося вище, початок ХТ в кожному конкретному пункті припадає на різні дні, також відрізняється тривалість та інтенсивність хвилі тепла, що в першу чергу пояснюється розташуванням окремих міст по відношенню до районів найінтенсивнішої адвекції.

Втягування теплої повітряної маси в тилу частину антициклону тривало до 14 серпня, після чого він почав руйнуватися. В цей же час над західною Європою активізувався циклон, руху якого на схід до цього перешкоджав антициклон над Росією, а в район Баренцевого моря з півночі змістився циклон. Таким чином, вже 19 серпня антициклон повністю зруйнувався, а адвекція тепла змінилася адвекцією холоду, про що свідчить різке зниження температури на рівні

850 гПа та біля земної поверхні; висотна фронтальна зона, що до цього проходила вздовж 70° пн.ш. опустилася до 50° пн.ш і над всією Європою відновилося переважаюче західне перенесення повітряних мас. Хронологічно руйнування антициклону співпадає з завершенням ХТ на більшості досліджуваних станцій.

Антициклон, що протягом досліджуваного періоду перебував над Європейською частиною Росії, існував досить довго та мало змінював своє положення, що дало можливість припустити наявність в атмосфері блокування західного перенесення повітряних мас та порушення характерної циркуляції повітря. Дослідження наявності блокування, здійснене за методом Tibaldi S. і Molteni F., показало, що над територією України блокування відмічалось протягом двох періодів 25–29 липня та 3–9 серпня [3]. На початку першого з них блокування охоплювало територію всієї країни повністю, а під час другого – блокування спостерігалось над територіями, розташованими в межах 30–35° сх.д. Найдовше блокування спостерігалось східніше цих територій. Основне джерело блокування протягом досліджуваного періоду розташовувалося за межами України – з 25 липня до 6 серпня на всіх довготних смугах від 45° до 60° сх.д.

Коли в атмосфері складаються такі умови, то повітряна маса, пов'язана з блокуючим утворенням, тривалий час перебуває над певною територією, що сприяє її трансформації та прогріву. Саме таким чином, блокуючі утворення можуть спричинити формування хвиль тепла.

Висновки. Отже, за досліджуваний період найбільша кількість хвиль тепла у східних областях України спостерігалась на станціях Лозова (31 випадок) та Харків (29 випадків). Аналіз часової динаміки показав, що кількість ХТ для всіх досліджуваних станцій була найвищою в 2006–2010 рр. Суттєво відрізняється кількість випадків ХТ в сучасний період (1991–2015 рр.) та за кліматичну норму: на станціях Донецьк, Луганськ та Лозова кількість випадків ХТ в сучасний період більш ніж удвічі вища, ніж раніше. В Маріуполі, де за кліматичну норму спостерігалась лише 1 хвиля тепла, в 1991–2015 рр. їх кількість зростає в 10 разів. Середня тривалість хвилі тепла протягом періоду дослідження становила від 7,2 до 9,1 дня. Найвища тривалість ХТ дуже відрізнялася на різних станціях – від 13 днів (для Лозової) до 24 (для Луганська). Найтривалішою хвилею тепла для всіх досліджуваних станцій була ХТ кінця липня–серпня 2010 р. Також ця хвиля тепла була і найінтенсивнішою і характеризувалась кумулятивною T_{max} від 51,6°C (у Маріуполі) до 127,8°C (у Луганську). Середня T_{max} за усі ХТ по кожній станції знаходилась в межах від 2,9 до 3,1°C, лише для Маріуполя цей показник значно нижчий – 2,1°C. Таким чином, було встановлено, що за літній сезон за 1961–2015 рр. хвиля тепла кінця липня–серпня 2010 р. була найпотужнішою та найтривалішою для східних областей. Причиною її формування було те, що територія України в цей час перебувала під впливом тилової частини антициклону, центр якого розташовувався над Європейською частиною Росії.

Список літератури

1. Балабух В.О. Тенденції зміни частоти та інтенсивності екстремальних гідрометеорологічних явищ на території Донецької області [електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.slideshare.net/AxiMixa/ss-27772005> - назва з екрану.
2. Гнатюк Н.В. Проекції температури та кількості опадів в Україні в XXI столітті: дис. к.геогр.н. – К., 2016. – 180 с.
3. Шевченко О.Г. Характеристика синоптических процессов над территорией Украины во время волны тепла в июле–августе 2010 г. / Шевченко О.Г., Самчук Е.В., Снижко С.И. // Уч. записки РосГГМУ. – 2013. – № 29. – С.85–94.
4. Шевченко О.Г. Хвилі тепла та основні методологічні проблеми, що виникають при їх дослідженні / Шевченко О.Г., Сніжко С.І. // Укр. гідрометеорологічний журнал. – 2012. – № 10. – С. 57–63.
5. Шевченко О.Г. Характеристика хвилі тепла літнього сезону 2010 р. на території України // Праці УкрНДГМІ. – 2012. – Вип. 262. – С. 59-70.
6. Near-Fatal Heat Stroke during the 1995 Heat Wave in Chicago / J.E. Dematte, K. O'Mara, J. Buescher and all // Annals of Internal Medicine. – 1998. – № 129 (3). – P. 173-181.
7. Kyselý J. Temporal fluctuations in heat waves at Prague–Klementinum, the Czech Republic, from 1901–97, and their relationships to atmospheric circulation // International Journal of Climatology. – 2002. – № 22. – P. 33–50.
8. Larsen J. Setting the record straight: More than 52 000 Europeans died from heat in summer 2003. Earth Policy Institute. [електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.earthpolicy.org/Updates/2006/Update56.htm> – назва з екрану.
9. Long-term analysis of heat waves in Ukraine / Shevchenko O., Lee H., Snizhko S., Mayer H. // International Journal of Climatology. – 2014. – Vol. 34 (5). – P. 1642–1650.

Свінцицька Г.І., Шевченко О.Г. Дослідження хвиль тепла літнього сезону в східних областях України. На основі аналізу рядів температури повітря для 5 метеорологічних станцій східної частини території України за червень-серпень 1961–2015 рр. виявлено випадки хвиль тепла, проаналізовано їх часову динаміку, тривалість та інтенсивність. Обґрунтовано, що хвиля тепла липня–серпня 2010 р. була найпотужнішою та найтривалішою для східних областей за досліджуваний період. Охарактеризовано синоптичні процеси, що призвели до її формування та температурний режим під час цього метеорологічного феномену.

Ключові слова: хвиля тепла, інтенсивність хвилі тепла, тривалість хвилі тепла.

Svintsitska H., Shevchenko O. The research of summer period heat waves in Eastern regions of Ukraine. The aims of the study were to determine the frequency of heat wave cases for Eastern regions of Ukraine in the summer months June to August in 1961-2015 and to analyze their duration and intensity. On the basis of 5 selected stations of the meteorological network, daily values of maximum air temperature in the summer months were used to determine heat wave episodes according to the definition recommended by the IPCC. The results indicate that the highest amount of the heat wave episodes Eastern regions occurred at the stations Lozova (31 cases) and Kharkiv (29 cases). In contrast to other decades, the number of heat wave episodes was highest for all stations in the period 2006–2010. The essential differences in the amount of HW events in modern period (1991–2015) and normal climatic period (1961–1990) were found. The amount of HW cases in Donetsk, Lugansk and Lozova in modern period is more than twice higher than during 1961–1990. In Mariupol during normal climatic period was determined only one heat wave, but during period 1991–2015 their amount raised ten times. The mean heat wave duration during researching period was between 7,2 and 9,1 days. The longest HW duration on different stations varied dramatically – from 13 days (in Lozova) to 24 (in Lugansk). For all the stations, the longest heat wave duration occurred at the end of July – first part of August 2010. Also this heat wave was the most intense and characterize by cumulative $T_{a,max}$ from 51,6°C (in Mariupol) to 127,8°C (in Lugansk). The mean $T_{a,max}$ for every station varied between 2,9 and 3,1°C, and only in Mariupol this parameter was much lower – 2,1°C. Thus, was determined that the heat wave which observed at the end of July – first part of August 2010 was the longest and the most intense for Eastern regions of Ukraine during the period 1961–2015. In the article also was analyzed the influence of blocking anticyclone (the center of which was situated above European part of Russian Federation) on the forming this heat wave.

Keywords: heat wave, heat wave duration, heat wave intensity.

Свинцицкая А.И., Шевченко О.Г. Исследование волн тепла летнего сезона в восточных областях Украины. На основании анализа рядов температуры воздуха для 5 метеорологических станций восточной части территории Украины за июнь–август 1961–2015 гг. идентифицировано случаи волн тепла, проанализировано их временную динамику, продолжительность и интенсивность. Обосновано, что волна тепла июля–августа 2010 г. была самой мощной и длительной для восточных областей за исследуемый период. Охарактеризованы синоптические процессы, которые привели к ее формированию и температурный режим во время этого метеорологического феномена.

Ключевые слова: волна тепла, интенсивность волны тепла, длительность волны тепла.

Надійшла до редколегії 23.10.2017

УДК: 504.054

Шершун О. М., Колісник А. В.
Одеський державний
екологічний університет

ОЦІНКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕНOSTІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ключові слова: атмосферне повітря, індустриальне навантаження, щільність викидів, забруднення атмосфери

Вступ. Атмосферний повітря Вінницької області зазнає значного антропогенного впливу від функціонування промислових об'єктів регіону. Вінниччина є сільсько-господарським регіоном, великих промислових об'єктів із значним впливом на довкілля (металургійної, хімічної промисловості), проте вплив промисловості на довкілля області є доволі значним. Вироб-

нича спеціалізація області: добувна промисловість і розроблення кар'єрів (1,2%); виробництво харчових продуктів, напоїв (66,3%); текстильне виробництво, виробництво одягу (0,5%), виготовлення виробів з деревини, поліграфічна діяльність (3,9%); виробництво хімічних речовин і хімічної продукції (2,8%); виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів