УДК 551.583.(551.577.37)

Гребенюк Н. П.
Український гідрометеорологічний інститут, м. Київ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВТОРЮВАНОСТІ СИЛЬНИХ ЗЛИВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Ключові слова*: зміни клімату; сильні зливи; перебудова циркуляції атмосфери*

Вступ. Кліматична проблема вийшла на перше місце серед усіх напрямків міжнародної екологічної політики. Світова спільнота (ООН 2007 р.) закликає практиків і політиків розглядати клімат, як важливий природний ресурс, яким неможливо управляти і тому не можливо не враховувати [1]. На першу чергу запитів людства на адресу науки про клімат виходять питання про прогноз зміни вірогідності екстремальних кліматичних явищ, які мають соціально-економічне значення та екологічні наслідки. Актуальність проблеми, обумовлена тим, що суттєві зміни клімату, які відбулися, призвели до виникнення значних кліматичних аномалій, пов'язаних причинно-наслідковими зв'язками зі стихійними гідрометеорологічними явищами у даному випадку такими, як сильні зливи. Подальший розвиток потепління глобального та регіонального клімату в свою чергу може привести до порушення кліматичної рівноваги.

Мета роботи. Оцінити повторюваність сильних злив та виявити їх просторово-часовий розподіл за період 1991-2010 рр. на фоні сучасних змін клімату.

Методика досліджень. Основний метод досліджень – емпірико-статистичний. ***Вихідні дані*** з середньорічної температури повітря по 90 метеорологічним станціям України за період 1991-2010 рр. Дані про кількість випадків та пунктів охоплених сильними зливами. Вибірка та статистична обробка випадків сильних злив одержана шляхом аналізу "Оглядів погоди та стихійних метеорологічних явищ", які були складені для кожної області.

Основні результати досліджень. Динаміка клімату України значною мірою уособлює характерні риси змін глобального клімату. Це підтверджується одноманітністю багаторічного ходу аномалії глобальної та регіональної температури повітря [2].

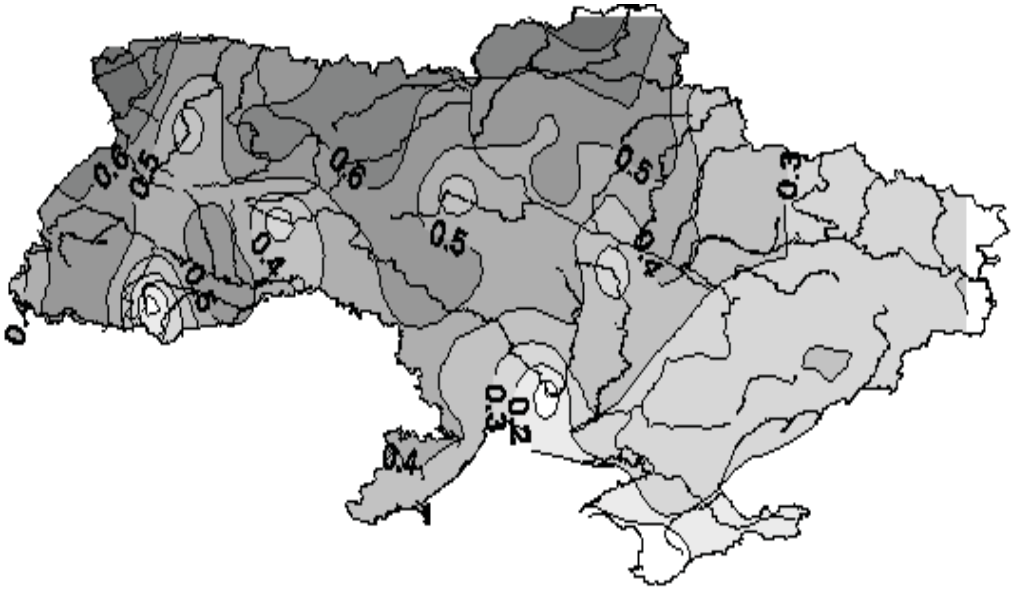
Для характеристики структури зміни річної температури повітря використані не самі значення температури, а їх аномалії, тобто відхилення від середніх значень за вибраний базовий період (1961-1990 рр.). Наведені дані свідчать про підвищення температури повітря в Україні і особливо на початку XXI ст. (рис.1).

Отримані результати вказують на те, що сучасні зміни клімату мають складну регіональну структуру. У XX ст. найтеплішим, як в Україні так і у глобальному масштабі було останнє десятиріччя (1991-2000 рр.). Найбільше підвищення температури спостерігається на півночі (0,7-1°C) та в центральних районах (до 0,5^{o}C) України, дещо менше в південних та південно-східних областях і майже не спостерігається в АР Крим.

Перше десятиріччя XXI ст. характеризувалося подальшим підвищенням температури у порівнянні з попереднім десятиріччям. У цей період підвищення температури відносно кліматологічної стандартної норми на більшій частині території становило 1°C. Особливо вирізняються центральні та північно-східні області, де аномалія температури повітря складала 1,2-1,5^{o}C. Такі величини

температурних аномалій в окремі десятиріччя раніше не спостерігалися. Значно підвищилася температура повітря на південному сході та півдні країни у порівнянні з попереднім десятиріччям (до 1 ^{o}C).

а)



б)

Рис. 1. **Аномалія температури повітря за період 1991-2010 рр.:**
а *- 1991-2000 рр.,* ***б*** *- 2001-2010 рр.*

У ряді робіт доведено, що на фоні стійкого підвищення середньої глобальної та регіональної температури повітря у результаті потепління клімату частота та інтенсивність аномальних погодних явищ зростає.

В даній роботі досліджено просторово-часовий розподіл такого стихійного явища, як сильна злива, що приносить значні збитки господарству країни. До сильних злив відносяться метеорологічні явища з кількістю опадів 30 мм і більше за одну годину та менше. Проведено фактичний огляд цього явища, та встановлено статистичні закономірності. Виділено райони, де ці явища є найбільш небезпечними.

За природними умовами та кліматичними особливостями Україна належить до зони розвиненої зливової діяльності. Зливові опади можуть бути у вигляді дощу та снігу.

В Україні найбільш розповсюджені інтенсивні короткочасні дощові опади, які називаються зливами. Більш інформативними з цього питання є роботи Логвинова К. Т. та Бабіченко В. М. [3, 4].

Такі явища в Україні спостерігаються щорічно. Сильні зливи спостерігаються у теплий період року в основному з травня по серпень. В результаті досліджень було встановлено загальну фактичну кількість випадків сильних злив в Україні для кожної адміністративної одиниці за період 1991-2010 рр. Їх кількість становила 293 випадки, що в середньому складало 15 випадків на рік. Сильні зливи не спостерігалися лише у Луганській та Житомирській областях (табл.1).

Таблиця 1. **Кількість випадків сильної зливи (30 мм і більше за 1 год та менше) в окремі п'ятиріччя, 1991-2010 рр.**

Область	1991–1995	1996-2000	1991-2000	2001-2005	2006-2010	2001-2010	1991-2010
1.Чернігівська			-	2	1	3	3
2.Сумська		2	2	2	-	2	4
3.Волинська		1	1	1	2	3	4
4.Рівненська		1	1	-	-	-	1
5.Житомирська			-	-	-	-	-
6.Київська	1	4	5	4	2	6	11
7.Львівська	1	3	4	1	4	5	9
8.Хмельницька		1	1	1	3	4	5
9.Полтавська		1	1	3	3	6	7
10.Харківська		1	1	4	3	7	8
11.Тернопільська		2	2	-	-	-	2
12.Черкаська	2	1	3	4	3	7	10
13.Луганська			-	-	-	-	-
14.Вінницька		1	1	3	2	5	6
15.Івано-Франківська		5	5	5	7	12	17
16.Кіровоградська		7	7	5	6	11	18
17.Дніпропетровська	1	3	4	4	5	9	13
18.Донецька		3	3	6	-	6	9
19.Закарпатська		3	3	2	9	11	14
20.Чернівецька	1	1	2	6	2	8	10
21.Одеська	3	10	13	13	10	23	36
22.Запорізька		5	5	3	4	7	12
23.Миколаївська	2	3	5	8	3	11	16
24.Херсонська		6	6	8	1	9	15
25.АР Крим	5	12	17	23	23	46	63
Україна	**16**	**76**	**92**	**108**	**93**	**201**	**293**

При порівнянні двох десятиріч 1991-2000 рр (92 випадки) та 2001-2010 рр. (201 випадок) виявлено збільшення повторюваності кількості випадків сильних злив у останньому десятиріччі майже у всіх областях України, особливо у АР Крим (46 випадків) та Одеській (23 випадки).

Кількість випадків сильних злив коливається від п'ятиріччя до п'ятиріччя. Найбільш зливо небезпечним було п'ятиріччя 2001-2005 рр. (108 випадків). Найбільша повторюваність випадків сильних злив спостерігалася у південних областях України в АР Крим (23 випадки), Одеській (13 випадків), Херсонській, Миколаївській (8 випадків). Це пояснюється тим, що зазначені регіони знаходяться на шляху зіткнення теплого морського повітря з холодним, що створює сприятливі умови для випадання сильних злив. Також виділяються за кількістю опадів зливового характеру Донецька та Чернівецька області (6 випадків). Кількість зливових опадів більша на височинах та при наявності великої лісистості території, а також над великими містами частіше утворюються конвективна хмарність, що може сприяти випаданню зливових опадів [5]. У це п'ятиріччя зливи не спостерігалися взагалі у Рівненській, Луганській та Житомирській областях .

Початок розглянутого періоду характеризувався найменшою кількістю випадків сильних злив. Так у п'ятиріччі 1991-1995 рр. загальна кількість становила 16 випадків. Сильні зливи відмічалися тільки у 8 областях України.

За кількістю пунктів, охоплених цим явищем, виділяється п'ятиріччя 2001-2005 рр. (114 пунктів). 2002 рік, один з найтепліших років, був найбільш зливо-небезпечним у цьому п'ятиріччі і таке явище спостерігалося у 30 пунктах. У наступному п'ятиріччі (2006-2010 рр.) відмічалося деяке зменшення кількості пунктів в яких спостерігалися зливи (97 пунктів). Найменша кількість пунктів охоплених сильними зливами була у період 1991-1995 рр. (27 пунктів). У 1994 році сильні зливи не спостерігалося взагалі, у 1992 році відмічався 1 випадок з опадами зливового характеру (табл. 2).

Таблиця 2. **Кількість пунктів та областей охоплених сильними зливами (30 мм і більше за 1 год та менше) в окремі роки та п'ятиріччя на території України**

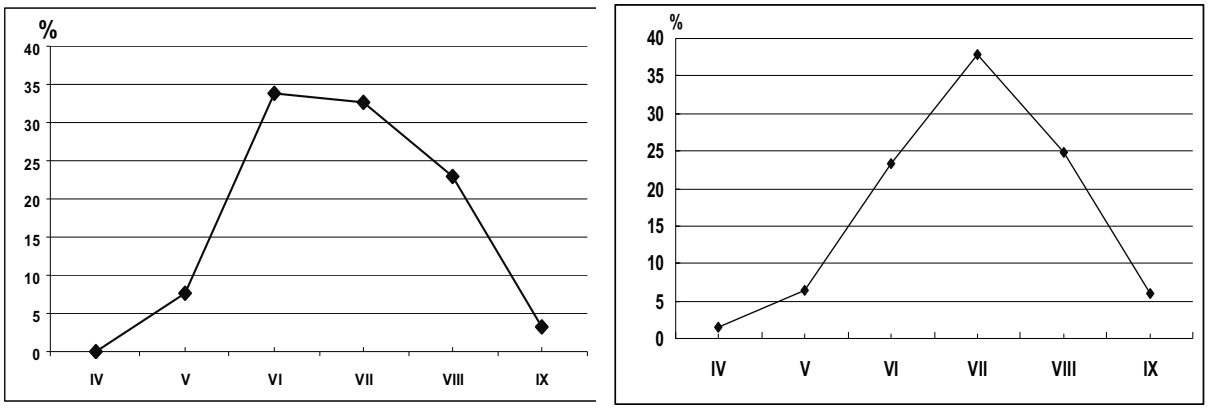
роки											
1991	*1992*	*1993*	*1994*	*1995*	*1991-1995*	*1996*	*1997*	*1998*	*1999*	*2000*	*1996-2000*
Пункти											
10	1	10	-	6	27	16	26	11	26	16	95
Області											
5	1	3	-	2	8	11	12	8	12	6	22
роки											
2001	*2002*	*2003*	*2004*	*2005*	*2001-2005*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2006-2010*
Пункти											
18	30	23	25	18	114	20	18	20	15	24	97
Області											
10	14	9	13	7	20	11	13	9	10	12	19

Таким чином, кількість пунктів з сильними зливами зменшилася у першому п'ятиріччі XXI ст. порівняно з попереднім. Але це не говорить про їх меншу небезпеку, тому що змінився характер цих явищ. Природний фон, на якому відбуваються, здавалося б, звичайні за своєю інтенсивністю стихійні явища, проявляються ще з більш руйнівною силою.

За розглянуті 20 років найбільша кількість областей в яких спостерігалися сильні зливи відмічалася у 1996-2000 рр.(22 області). На другому місті виділяється

п’ятиріччя 2001-2005 рр. (20 областей), Саме у 2002 р. спостерігалася найбільша кількість областей охоплених сильними зливами (14 областей).

Повторюваність сильних злив змінюється від місяця до місяця. На рисунку 2 представлені зміни повторюваності сильних злив в окремі десятиріччя. Максимальна повторюваність опадів зливового характеру у 1991-2000 рр. була відмічена у червні (33,7 %) і не значно відрізнялася від повторюваності у липні (32,6%), дещо менше у серпні (22,8%). У травні сильні зливи спостерігалися частіше у період 1991-2000 рр.(7,6 %) ніж у 2001-2010 рр.(6,5%).



а) б)

Рис. 2. **Повторюваність (%) сильної зливи (30 мм і більше за 1 год та менше) в окремі місяці по десятиріччях:** *а) 1991-2000 рр., б) 2001-2010 рр.*

У період 2001-2010 рр. змінився розподіл зливових опадів і найбільша частота випадання таких опадів була у липні (37,8%), а у червні та серпні вони випадали майже з однаковою повторюваністю відповідно 23,4% та 24,9 %.

У порівнянні з останнім десятиріччям кінця ХХ ст. характерною особливістю першого десятиріччя ХХІ ст. є наявність сильних злив у квітні та збільшення їх кількості у вересні.

У роботах В. Ф. Мартазіновою [6] відмічається, що в останнє десятиліття відбувається перебудова циркуляції атмосфери, яка пов’язана з переміщенням центрів дії атмосфери на схід. Ці зміни призводить до їх аномального стану та впливають на зміни температури повітря, атмосферних опадів та збільшення частоти та інтенсивності стихійних явищ.

Висновки. Отримані результати свідчать про збільшення повторюваності випадків сильних злив у ХХІ ст., яке відбулося майже на всій території України у порівнянні з попереднім десятиріччям, особливо в АР Крим, Одеській, Миколаївській, Закарпатській, Івано-Франківській та Кіровоградській областях.

Порівнювальна характеристика повторюваності сильних злив за окремі п’ятиріччя дала можливість виявити певну їх неоднорідність розподілу, як по території так і від п’ятиріччя до п’ятиріччя. Виділено п’ятиріччя (2001–2005 рр.), коли на фоні значних додатних аномалій температури повітря відмічалася найбільша кількість випадків сильних злив та кількість пунктів в яких вони спостерігались.

Виявлені зміни у розподілі повторюваності сильних злив в окремі місяці. У десятиріччя 2001-2010 рр. відмічалася найбільша їх повторюваність у липні, та деяке збільшення у вересні, а зменшення у червні.

Важливим аспектом наукового підходу до сучасних змін клімату є те, що увага була сконцентрована на вивченні одного стихійного явища та його розвитку,

що дає можливість відповісти на ряд практичних запитань, а отримані результати можуть мати прогностичний характер.

Список література

1. Summary for Polcymakers / Solomon S., Qin, D., Manning, M. and all // Climate Change 2007: The Physlcal Sclence Basls. Contributlon of Working Group to the 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Cambridge : Cambridge University Press, NY, 2007. **2.** *Гребенюк Н. П.* Нове про зміни глобального та регіонального клімату в Україні на початку XXI ст./ Н. П. Гребенюк, О. О. Яценко // Водне господарство України. – 2002. – № 5-6. – С.34-38. **3.** *Логвинов К. Т.* Опасные явления погоды на Украине / Логвинов К. Т., Бабиченко В. Н., Кулаковская М. Ю. // Труды УкрНИГМИ. – 1972. – Вып.110. – 235 с. **4.** Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии / Под ред. В. Н. Бабиченко. – Л. : Гидрометеоиздат, 1991. – 223 с. **5.** *Логинов В. Ф.* Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата / В. Ф. Логинов. – Минск : Беларус-наука, 2012. – 60 с. **6.** *Мартазінова В. Ф.* Зміни великомасштабної циркуляції атмосфери та їх вплив на регіональну циркуляцію і погодні умови / В. Ф. Мартазінова, О. К. Іванова // Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє десятиріччя (1986-2005 рр.). – К. : Ніка-Центр, 2006. – С. 208-212.

Характеристика повторюваності сильних злив на території України в умовах сучасних змін клімату

Гребенюк Н. П.

Досліджено просторово часовий розподіл стихійного явища погоди такого, як сильні зливи на території України в умовах сучасного клімату. Проведено фактичний огляд метеорологічного матеріалу та визначені статистичні закономірності, які можуть бути враховані з метою адаптації господарства до виникнення непередбачених кліматичних ситуацій.

***Ключові слова**: зміни клімату; сильні зливи; перебудова циркуляції атмосфери.*

Характеристика повторяемости сильних ливней на территории Украины в условиях современных изменений климата

Гребенюк Н. П.

Исследовано пространственно-временное распределение стихийного явления погоды такого, как сильные ливни на территории Украины в условиях современного климата. Проведено фактический обзор метеорологического материала и определены статистические закономерности, которые могут быть учтены с целью адаптации хозяйства к возникновению непредвидимых климатических ситуаций.

***Ключевые слова:** изменение климата, сильные ливни, перестройка циркуляции атмосферы.*

Description of repetition of sil'nikh thundershowers on territory of Ukraine in uslovyyakh of modern changes of climate

Grebenyuk N. P.

Spatio-temporal distribution of the elemental phenomenon of weather is investigational such, as strong thundershowers on the territory of Ukraine in the conditions of modern climate. The actual review of meteorological materials is conducted and statistical conformities are defined, that can be taken into account with the purpose of agriculture of adaptation to origin of new unforeseen climatic situations.

***Keywords:** change of climate; strong thundershowers; re-erecting of circulation of atmosphere.*

Надійшла до редколегії 17.01.2014