

УДК 551.582.(477-478.9)

**В.І. Осадчий, В.М. Бабіченко**

## **ДИНАМІКА СТИХІЙНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЯВИЩ В УКРАЇНІ**

**В.І.Осадчий, В.М.Бабіченко**

**ДИНАМИКА СТИХИЙНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В УКРАИНЕ**

*Український науково-дослідницький гідрометеорологічний інститут, Київ*

Проведен детальний аналіз просторово-часового розподілу стихійних метеорологічних явищ погоди за 2006 – 2010 гг. і досліджена їх динаміка за 1986-2010 гг. на території України. Кліматологічна інформація приведена відповідно до адміністративного устрою по областях і в цілому для України. Виявлені області, територія яких найбільш підвразнена впливу таких явищ. Стихійні метеорологічні явища – небезпечні прояви нестабільності клімату. За останні роки внаслідок значущих флуктуацій клімату їх кількість в Україні збільшилася і во багатьох випадках вони мають катастрофічний характер.

**Ключевые слова:** *клімат; глобальні зміни клімату; метеорологічні умови; стихійні метеорологічні явища.*

**V. Osadchyj, V. Babichenko**

**DYNAMICS OF ADVERSE METEOROLOGICAL PHENOMENA IN UKRAINE**

*Ukrainian hydrometeorological research institute, Kyiv*

The detailed analysis of space-time natural meteorological weather phenomena distribution on the territory of Ukraine for period 2006-2010 along with their dynamics for the period 1986-2010 yrs has been carried out. The climatologic information has been presented according to administrative division by regions and for Ukraine as a whole. The regions especially susceptible to adverse meteorological phenomena have been uncovered. Adverse meteorological phenomena are the most dangerous result of climate instability. Due to considerable climate fluctuations in the last years, their number in Ukraine has increased and in many instances, they become catastrophic.

**Key words:** *climate; global climate changes; meteorological conditions; natural meteorological phenomena.*

Клімат є однією зі складових природних ресурсів, від якої залежить рівень соціально-економічного розвитку, стан навколишнього середовища, життєдіяльність людини.

Особливості географічного положення України, синоптичних процесів і різноманітність кліматичних умов сприяють частому виникненню стихійних метеорологічних явищ (СМЯ) і створюють надзвичайну складність розподілу їх у просторі та часі.

За останні роки у зв'язку зі значущими флуктуаціями клімату частота екстремального стану погоди збільшилася. В окремих випадках стихійні метеорологічні явища мають катастрофічний характер та завдають значущих збитків економіці та населенню. СМЯ, зазвичай, спостерігаються у комплексі, що значно підсилює їх негативний вплив: зливові дощі супроводжуються штормовим вітром, грозою, градом; хуртовини – снігопадом і сильним вітром, відкладенням мокрого снігу, обледенінням; пилові бурі – посиленням вітру та погіршенням видимості тощо.

Для кожного місяця, сезону, періоду і року характерний тип стихійного явища або їх комплекс, зумовлений аномальними циркуляційними процесами в атмосфері та метеорологічними умовами.

Для холодного періоду характерні стихійні явища, спричинені розвитком зимових синоптичних процесів, у тому числі аномальних. До них відносять сильні морози, хуртовини, снігопади,

ожеледно-паморозеві утворення, тумани.

У теплий період року відзначається сильна спека, суховії, пилові бурі, надзвичайна пожежна небезпека, а також явища, пов'язані з конвективною діяльністю, хмарами вертикального розвитку (інтенсивні зливи, грози, град, шквали, смерчі). Ці явища спостерігаються з різною частотою та інтенсивністю на всій території України.

Узагальнення СМЯ на території України за двадцятиріччя 1986 – 2005 рр. наведено в роботах [1, 2]. У зв'язку з тим, що СМЯ надзвичайно мінливі у часі та просторі, в міру накопичення метеорологічної інформації необхідно постійно її уточнювати.

Важливо виявити, які зміни відбулися за п'ятиріччя, їх динаміку за 25 років. Ця публікація присвячена дослідженню стихійних метеорологічних явищ за період 2006 – 2010 рр.

Насамперед слід відмітити, що за це п'ятиріччя відбулося збільшення стихійних метеорологічних явищ порівняно з усіма п'ятиріччями за весь досліджуваний період (рис. 1).

Якщо за весь досліджуваний період за п'ятиріччя спостерігалось в середньому 606 випадків СМЯ, то за 2006 – 2010 рр. – 779. Така значна їх кількість відмічалась за рахунок дуже сильного дощу (268 випадків), крупного граду (33), шквалу (43), сильної хуртовини (76), сильного туману (143),

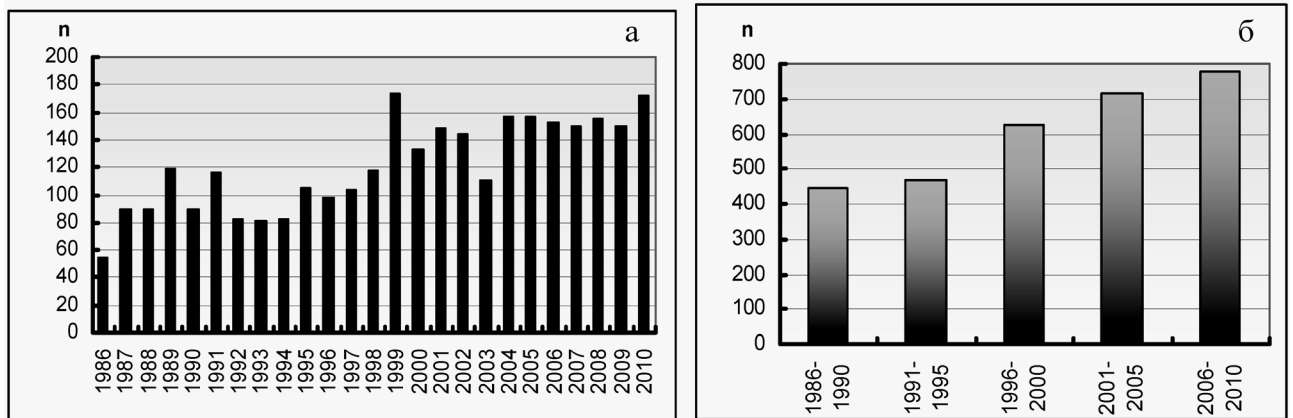


Рисунок 1. Кількість випадків (n) стихійних метеорологічних явищ в окремі роки (а) і п'ятиріччя(б) на території України

Таблиця 1. Кількість випадків стихійних метеорологічних явищ в окремі роки і п'ятиріччя на території України

Явище	1986 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
Дуже сильний дощ	216	222	299	330	65	44	51	50	58	268
Дуже сильний снігопад	38	24	47	83	7	11	9	8	10	45
Крупний град	35	15	28	20	6	4	6	11	6	33
Сильний вітер	40	71	109	91	13	15	19	18	22	87
Шквал	26	25	44	26	7	10	11	7	8	43
Смерч	4	2	3	5		1	1			2
Сильна пилова буря	1					1			1	2
Сильна хуртовина	38	35	37	63	23	20	8	13	12	76
Сильний туман	24	57	17	51	26	26	31	27	33	143
Сильна ожеледь	10	3	14	11	1	6	8	5	10	30
Сильне налипання мокрого снігу	5	7	17	23	3	2	2	5	4	16
Сильне складне відкладення	6	6	11	13	1	8	8	6	9	34
<b>Всього</b>	<b>443</b>	<b>467</b>	<b>626</b>	<b>716</b>	<b>152</b>	<b>150</b>	<b>154</b>	<b>150</b>	<b>173</b>	<b>779</b>

сильної ожеледі (30). Особливо виділяється 2010 р., коли було зафіксовано 58 випадків дуже сильного дощу, 22 – сильного вітру, 33 – сильного туману, 10 – сильної ожеледі, 9 – сильного складного відкладення, кількість випадків якого була найбільшою за все п'ятиріччя.

Як і в попередні роки, щороку спостерігалися всі СМЯ, крім смерчу і сильної пилової бурі. В окремі роки і п'ятиріччя чітко простежується поступове збільшення СМЯ, особливо сильного туману. В усі роки спостерігається найбільша кількість дуже сильного дощу (табл.1).



Рисунок 2. Щорічні коливання стихійних метеорологічних явищ на території України. Кількість випадків (n), — — — — лінійний тренд

Для детальнішого вивчення характеру зміни стихійних метеорологічних явищ було побудовано і проаналізовано тренди кількості випадків усіх явищ, зафіксованих на території України (рис. 2).

Для оцінки тенденції частоти явищ їх ряди було апроксимовано лінійним рівнянням регресії [2]. Статистичну значимість лінійного тренду оцінено за допомогою критерію Аббе. Тенденція вважається статистично значимою, якщо її рівень достовірності дорівнює або перевищує 95% ( $P > 0.95$ ).

Лінійний тренд дає змогу дослідити коливання всередині часового ряду і таким чином простежити міжрічну їх динаміку, яка характеризується чергуванням періодів як збільшення, так і зменшення кількості випадків. Спрямованість прямолінійного тренду в бік збільшення можна пояснити складною взаємодією циркуляції атмосфери, аерозолів природного та антропогенного походження, рівня сонячної активності, стану парникових газів. Лінійний тренд, розрахований у комплексі для всіх явищ, вказує на тенденцію збільшення загальної кількості випадків. Знак тренда позитивний і статистично значимий на 5 %-му рівні.

Отже, підтверджується наявність динаміки СМЯ як загальної закономірності, зумовленої особливостями зміни клімату. Різні явища мають різноманітну спрямованість, проте домінантною в останні 25 років є позитивна тенденція на фоні глобального потепління, за якого їх кількість в середньому збільшується майже на 4 випадки за рік. Таке збільшення СМЯ зумовлено глобальними змінами великомасштабної циркуляції атмосфери, яка активно проявляється над територією України. Зміна циркуляції атмосфери над територією України і прилеглих регіонів спричинена деяким зміщенням баричних центрів на схід.

Отриманий тренд відображає стан СМЯ за 1986 – 2010 рр. і цю тенденцію можна вважати стійкою на даний період. У подальшому в міру накопичення інформації знак тенденції та числова оцінка можуть змінитися.

Для сильного дощу, сильного вітру, дуже сильного снігопаду і сильного налипання мокрого снігу виявлено статистично значимий тренд. Для решти явищ (шквал, смерч, сильна хуртовина, сильний туман, сильна ожеледь, сильне складне відкладення ожеледно-паморозевих утворень) внаслідок незначної їх повторюваності визначити значимий тренд неможливо, хоча тенденція вказує на їх збільшення, за винятком крупного граду.

У табл. 2 наведено кількість пунктів, де спостерігалися стихійні метеорологічні явища за окремі роки і п'ятиріччя, а також загалом по Україні. За досліджуваний період СМЯ були зареєстровані в 7023 пунктах. У середньому за рік вони спостерігались у 281 пункті. У 1994 р. відмічались всього у 101 пункті, що в декілька разів менше порівняно з іншими роками, у 2008 р. в 680 пунктах. У цьому році на значній території переважали дуже сильний дощ (в 499 пунктах), сильний вітер (в 49) і сильний туман (у 69 пунктах). Значну кількість пунктів було зафіксовано також в 1987 р. (309) і 1988 р. (310). У ці роки дуже сильний дощ відмічався в 130 і 195 пунктах відповідно, а сильна хуртовина – в 58 і 24 пунктах [2].

П'ятиріччя 2006 – 2010 рр. характеризується найбільшою кількістю (779) як випадків, так і найбільшою кількістю пунктів (2281), охоплених стихійними метеорологічними явищами, що можна пояснити як збільшенням аномальних синоптичних ситуацій, так і ретельнішим реєструванням їх. П'ятиріччя 1991-1995 рр. характеризується найменшою кількістю пунктів (909). З кінця ХХ ст. кількість пунктів, де відмічено СМЯ, з року в рік збільшується.

Слід зазначити, що за 2006-2010 рр. значно збільшилось поширення СМЯ по території України (2281 пункт), на що вказує кількість пунктів, де вони були зафіксовані, особливо дуже сильного дощу (1242 пункти), сильного вітру (243), сильного туману (360 пунктів).

Найбільш розповсюдженим стихійним метеорологічним явищем в Україні є дуже **сильний дощ**. Він зумовлює катастрофічні зливи, селі, повені, затоплює значну територію сільськогосподарських угідь, помешкання і промислові приміщення, в окремих випадках призводить до людських жертв і великих матеріальних збитків.

За розглянутий період відмічено 1335 випадків такого дощу, або 44 % від всієї кількості СМЯ, що спостерігалися в Україні, у тому числі за 2006 – 2010 рр. 268 випадків. У середньому щорічно реєструється 53 випадки дуже сильного дощу. За досліджуваний період це явище спостерігалось в 3712 пунктах, що становить 53% від загальної кількості пунктів, де вони відмічались, тобто у середньому щорічно дуже сильний дощ буває в 148 пунктах, а в 2006 – 2010 рр. вони спостерігались у 1242 пунктах. (табл. 2, 3)

Таблиця 2. Кількість пунктів, охоплених стихійними метеорологічними явищами в окремі роки і п'ятиріччя на території України

Явище	1986 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000	2001 - 2005	2006	2007	2008	2009	2010	2006 - 2010
Дуже сильний дощ	659	445	682	684	231	167	499	103	242	1242
Дуже сильний снігопад	69	23	73	158	26	32	17	42	22	139
Крупний град	102	33	70	44	6	7	6	12	7	38
Сильний вітер	125	216	190	215	19	101	49	36	38	243
Шквал	58	39	63	28	8	11	12	7	8	46
Смерч	8	8	10	17		3	1			4
Сильна пилова буря	1					25			7	32
Сильна хуртовина	113	57	67	99	25	20	8	24	14	91
Сильний туман	33	69	18	56	58	66	69	76	91	360
Сильна ожеледь	35	4	55	12	1	6	9	5	12	33
Сильне налипання мокрого снігу	7	9	18	26	4	2	2	7	4	19
Сильне складне відкладення	6	6	18	14	1	10	8	6	9	34
<b>Всього</b>	<b>1216</b>	<b>909</b>	<b>1264</b>	<b>1353</b>	<b>379</b>	<b>450</b>	<b>680</b>	<b>318</b>	<b>454</b>	<b>2281</b>

Таблиця 3. Кількість випадків стихійних метеорологічних явищ і пунктів, де вони спостерігались, і повторюваність (%) їх від загальної кількості явищ та пунктів

Явище	Кількість випадків	%	Кількість пунктів	%
Дуже сильний дощ	1335	44,0	3712	52,9
Дуже сильний снігопад	237	7,8	462	6,6
Крупний град	131	4,3	287	4,1
Сильний вітер	398	13,1	989	14,0
Шквал	164	5,4	234	3,3
Смерч	16	0,5	47	0,7
Сильна пилова буря	3	0,1	33	0,5
Сильна хуртовина	249	8,2	427	6,1
Сильний туман	292	9,6	536	7,6
Сильна ожеледь	68	2,3	139	2,0
Сильне налипання мокрого снігу	68	2,3	79	1,1
Сильне складне відкладення	70	2,4	78	1,1
<b>Всього</b>	<b>3031</b>		<b>7023</b>	

Особливо значних збитків різним галузям економіки (транспорт, комунальному господарству, сільськогосподарському виробництву і т. ін.) завдає *тривалий дощ (впродовж 1 – 3 діб) з кількістю опадів 100 мм і більше*. Тривалий дощ супроводжується підтопленням території, розмиванням ґрунту, змиванням і затопленням посівів, залізничного полотна, знесенням мостів, греблі та інших споруд.

За 2006 – 2010 рр. зафіксовано 16 випадків тривалого дощу з кількістю опадів 100 мм і більше. Його повторюваність та інтенсивність з року в рік значно змінюється.

Тривалі дощі бувають на території майже всіх областей. Виняток становлять Сумська, Черкаська та Луганська області, де найбільша кількість опадів під час сильного дощу становила 90 мм. Зональності в розподілі опадів 100 мм і більше не виявлено; простежується вплив Українських Карпат і Кримських гір, а також височин.

За 2006 – 2010 рр. найбільшу кількість опадів (100 – 150 мм і більше) відмічено 4 – 6 липня 2007 р. на території Волинської (Маневичі – 107 мм), Рівненської (Сарни – 134 мм), Житомирської (Олевськ – 134 мм) областей; 22 – 28 липня 2008 р. – Хмельницької (Хмельницький – 152 мм, Нова Ушиця – 192 мм), Івано-Франківської (Яремче – 182 мм), Кіровоградської (Світловодськ – 120 мм), Донецької (Маріуполь – 119 мм), Чернівецької (Селятин – 118 мм, Новодністровськ – 118 мм), Одеської (Любашівка – 131 мм), 7 – 11 липня 2010 р. на території Харківської (Ізюм – 128 мм), Івано-Франківської (Долина – 111 мм, Івано-Франківськ – 112 мм), Кіровоградської (Долинська – 122 мм), Дніпропетровської (Василівка – 122 мм), Закарпатської (Плай – 110 мм), Херсонської (Стрілкове – 101 мм) областей.

За останні роки дуже сильний дощ охоплює значну територію, наприклад 5 – 13 липня 2010 р. був зафіксований на території 17 областей.

Сильний дощ супроводжує випадання *крупного граду*, який завдає значних збитків сільськогосподарському виробництву, знищуючи посіви, сади, виноградники. За досліджуваний період крупний град зареєстровано у 131 випадку, що становить 4% від загальної кількості СМЯ та 9% від кількості сильного дощу. У середньому за рік відмічається 5 випадків крупного граду. Він спостерігався у 287 пунктах 21 області та АРК.

Друге місце серед СМЯ за кількістю випадків посідає *сильний вітер* (19%) та явища, пов'язані з ним (шквал, смерч, пилова буря). У період з 1986 до 2010 рр. було зафіксовано 398 випадків лише сильного вітру (табл. 3). Його було зареєстровано у 989 пунктах (14%); у середньому за рік він спостерігався в 40 пунктах. Прояв цього явища збільшується майже на один випадок у рік [1].

Якщо враховувати всю вітрову діяльність в комплексі (шквал, смерч, пилова буря, а в холодний період і сильна хуртовина), то за досліджуваний період всього зафіксовано 830 випадків, пов'язаних із сильним вітром, або 27 % від загальної їх кількості.

У середньому за рік їх відмічається 33 випадки на території 1730 пунктів, або 25 % від загальної кількості пунктів, охоплених стихійними метеорологічними явищами. Сильний вітер і явища, з ним пов'язані, відмічаються в усіх областях.

Велике значення мають дані про максимальну швидкість вітру. Просторовий розподіл цього показника за рік має плямистий характер. Виділяються окремі райони зі значною швидкістю вітру (понад 40 м/с): крайня північ, північний схід, на південь від лінії Гайворон–Лошкарівка–Дебальцево. Таку швидкість вітру зафіксовано на Волинській і Подільській височинах і в Передкарпатті, дещо зменшується максимальна швидкість (до 30 – 35 м/с) у центральних районах, на крайньому півдні і північному заході. Особливий режим відмічається в Українських Карпатах і Кримських горах, де на відкритих підвищених ділянках зафіксована максимальна швидкість вітру до 45 м/с, на Закарпатській низовині вона становить 20 – 25 м/с.

Повторюваність такої швидкості вітру у зимові місяці становить 10 – 20 %, у літні 4 – 5 % і спостерігається під час проходження холодних фронтів і циклонів. Інколи значна максимальна швидкість вітру буває на початку весни.

Найактивніша вітрова діяльність проявляється на території АР Крим, Херсонської, Івано-Франківської, Львівської областей і гірської частини Закарпатської області (в 75 – 100 % випадків, тобто майже щорічно). У Донецькій, Вінницькій, Хмельницькій, Запорізькій, Луганській, Дніпропетровській областях посилення вітру до стихійного відбувається в 50 – 65 % випадків. У Тернопільській, Одеській, Волинській, Кіровоградській, Київській, Житомирській областях сильний вітер відмічається в 30 – 50 % випадків. У Харківській, Черкаській, Рівненській, Чернівецькій, Миколаївській, Полтавській областях – в 10 – 20 % випадків (один раз у 4 – 10 років). Найменша повторюваність (5 %, або один раз за 20 років) сильного вітру відмічається на північному сході (Сумська область) і на Закарпатській низовині, в Чернігівській області сильний вітер не зафіксовано (в попередні роки у цій області сильний вітер відмічався в 30 – 40 % років).

Велика повторюваність сильного вітру на південному сході, півдні, в Українських Карпатах і Кримських горах дає можливість вважати вітер джерелом альтернативної енергії.

*Шквал* зафіксовано у 164 випадках, або 5% від загальної кількості явищ та в 234 пунктах (3%). У середньому за рік буває 7 випадків шквалу у 9 пунктах на території всіх областей. За 25-річний

період відбулося деяке збільшення частоти шквалу.

За 1986 – 2010 рр. зареєстровано 16 випадків смерчу у 47 пунктах 16 областей і спостерігались вони у 45% років, а за весь період спостережень смерчі відмічались майже на всій території України.

На початку ХХІ ст. *сильні пилові бурі* спостерігались тільки на півдні і південному сході. За період 1986 – 2000 рр., а також у першому десятиріччі (2001 – 2010 рр.) ХХІ ст. відбулось зменшення кількості, тривалості й території поширення пилових бур. Це можна пояснити декількома причинами. По-перше, у південних та східних областях збільшилась кількість опадів, що зумовлено глобальними змінами клімату і перерозподілом опадів. По-друге, як відмічалось багатьма авторами, зменшилась швидкість вітру внаслідок скорочення площі оброблених полів і збільшення шорсткості підстильної поверхні.

У холодний період року дуже часто буває дуже *сильний снігопад* (237 випадків, або 8 % від загальної кількості явищ). Майже такою є кількість *сильної хуртовини* (249 випадків, 8 % від загальної їх кількості). Ці явища охоплюють досить велику площу. Кількість пунктів, де вони виникали, відповідно становить 462 (7%) і 427 (6%). Сильні снігопади спостерігались на території всіх областей, а сильні хуртовини – на території 20 областей. Останні майже щорічно (90-на % ймовірність) бувають у будь-якій області; у середньому – у 5-ти областях; у 28% хуртовини бувають у 10-ти областях. Відмічається тенденція збільшення дуже сильних снігопадів і сильних хуртовин.

Упродовж року, особливо в холодний період, створюються умови для виникнення *сильного туману* (292 випадки, або 10 % від кількості СМЯ). Його зафіксовано в 536 пунктах, або 8 % від загальної кількості пунктів, на території 17 областей.

*Ожеледно-паморозеві відкладення* в Україні мають відносно невеликі масштаби розповсюдження порівняно з дуже сильним дощем та вітровою діяльністю і зафіксовані лише в 296 пунктах, або 4% від загальної кількості пунктів з СМЯ. За 1986 – 2010 рр. у холодний період було відмічено 68 випадків *сильної ожеледі* (майже 2% від загальної кількості СМЯ), 68 випадків (2%) *сильного налипання мокрого снігу* та 70 (2%) *сильного складного відкладення*.

За досліджуваний період максимальний діаметр відкладень (100 мм і більше) відмічався у Криму (Білгородський район) 4 грудня 1998 р. (161 мм) і на південно-західних схилах Українських Карпат (Плай) 11 – 13 лютого 1992 р. (106 мм). На рівнинній території максимальний діаметр сильного складного відкладення зазвичай коливається у межах 50 – 70 мм.

Таблиця 4. Кількість випадків стихійних метеорологічних явищ в АРК та окремих областях та повторюваність (%) їх від загальної кількості явищ; 1986 – 2010 рр.\*

АР Крим Області	Кількість випадків СМЯ	Середня кількість	%
АР Крим	713	28,5	15,2
Закарпатська	693	27,7	14,7
Івано-Франківська	531	21,2	11,3
Одеська	235	9,4	5,0
Донецька	232	9,3	4,9
Львівська	224	9,0	4,8
Херсонська	213	8,5	4,5
Чернівецька	184	7,4	3,9
Запорізька	170	6,8	3,6
Дніпропетровська	141	5,6	3,0
Кіровоградська	129	5,2	2,7
Харківська	126	5,0	2,7
Хмельницька	123	4,9	2,6
Київська	121	4,8	2,6
Миколаївська	121	4,8	2,6
Тернопільська	109	4,4	2,3
Луганська	102	4,1	2,2
Черкаська	94	3,8	2,0
Вінницька	85	3,4	1,8
Волинська	74	3,0	1,6
Сумська	64	2,6	1,4
Полтавська	61	2,4	1,3
Житомирська	59	2,4	1,3
Чернігівська	53	2,1	1,1
Рівненська	43	1,7	0,9

\*Примітка. Деяка розбіжність щодо загальної кількості всіх випадків СМЯ з таблицею 1 пояснюється тим, що у таблиці 4 враховано всі випадки СМЯ, які спостерігались у тій чи іншій області, а в таблиці 1 кількість СМЯ наведено для України загалом, тобто якщо в один день те чи інше явище спостерігалось у декількох областях, то воно приймалося за один випадок.

Важливе значення має дослідження територіального розподілу стихійних метеорологічних явищ. У більшості років (у 14 з 25) СМЯ відмічались у 23–24 областях та АРК. Всі явища можуть розповсюджуватись на 5–6 областей, а дуже сильний

дощ, сильний вітер і сильна хуртовина спостерігаються одночасно більше ніж у 10 областях.

За 1986-2010 рр. найчастіше (713 випадків, або понад 15% від загальної кількості) впливу СМЯ зазнавала територія АР Крим, за винятком Південного берега. Майже такою ж є повторюваність СМЯ у Закарпатській області, дещо меншою – в Івано-Франківській. Найменше СМЯ

(менше 2%) спостерігається у північних і західних областях (табл. 4).

Отримані результати свідчать про те, що за останні роки ХХ та на початку ХХІ ст. відмічається тенденція до збільшення частоти стихійних метеорологічних явищ на території України, що пов'язано з глобальними змінами великомасштабної циркуляції атмосфери.

1. Ліпінський В.М., Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Активізація стихійних метеорологічних явищ на території України – прояв глобальних змін клімату // Укр. геогр. журн. – 2007. – №2. – С. 11–20.
2. Стихийні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя [1986–2005рр.] / За ред. В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М.Бабіченко. – К.: Вид-во “Ніка-Центр”, 2006. – 312 с.

Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, Київ

Стаття надійшла до редакції 30.10.2012

УДК 902.672

**О.В. Волік, Ф.М.Г. МакКарті, Д. Данеш, М. Дрлєпан**  
**НЕПИЛКОВІ ПАЛІНОМОРФИ ЯК ІНДИКАТОРИ АНТОПОГЕННОГО ВПЛИВУ**  
**НА ОЗЕРНІ ЕКОСИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ ОЗЕРА СІМКО, ОНТАРІО,**  
**КАНАДА)\***

**Е.В. Волик<sup>1,2</sup>, Ф.М.Г. МакКарти<sup>1</sup>, Д. Данеш<sup>3</sup>, М. Дрлєпан<sup>1</sup>**

**НЕПЫЛЬЦЕВЫЕ ПАЛИНОМОРФЫ КАК ИНДИКАТОРЫ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОЗЕРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**  
**(НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА СИМКО, ОНТАРИО, КАНАДА)**

<sup>1</sup>Університет Брока, Сент-Кетеринс, Канада

<sup>2</sup>Тернопольський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

<sup>3</sup>Університет Квінс, Кінгстон, Канада

На прикладі палинологічного аналізу отложений із озера Симко (Онтаріо, Канада) показана можливість використання непилцевих палиноморфів (НПП) як показателів антропогенної евтрофікації водоемів. В статтю дана коротка характеристика самих розповсюджених НПП, зміни складу та концентрації яких в ядрах із Кукс Бей (озеро Симко) відповідають змінам якості води під впливом розвитку сільськогосподарського господарства, урбанізації, індустріалізації на протязі всієї історії освоєння території.

**Ключевые слова:** непилцевые палиноморфы; антропогенное воздействие; антропогенная евтрофикация; Южное Онтаріо.

**O. Volik<sup>1,2</sup>, F.M.G. McCarthy<sup>1</sup>, D.C. Danesh, M. Drljepan**

**NON-POLLEN PALYNOFORMS AS PROXIES OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON LAKE ECOSYSTEM (CASE OF STUDY LAKE SIMCOE, ONTARIO, CANADA)**

<sup>1</sup>Brock University, St. Catharines, Canada

<sup>2</sup>Vladimir Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

<sup>3</sup>Queen's University, Kingston, Canada

A possibility of utilization of non-pollen palynomorphs as proxies of anthropogenic eutrophication of water bodies was studied using palynological analysis of sediments from Lake Simcoe, Southern Ontario, Canada. This paper provides short review of the most common palynomorphs that can be found in cores from Cook's Bay (Lake Simcoe), and correlation of their concentration and water quality changes due to agricultural activities, urbanization and industrialization since first human settlements in the region.

**Key words:** non-pollen palynomorphs; human impact; cultural eutrophication; Southern Ontario.

\*У статті представлені результати досліджень, отримані впродовж останніх двох років на базі палинологічної лабораторії Університету Брока під керівництвом завідувачої кафедри наук про Землю професора Френсін Марі Гісель МакКарті. Автори повідомляють, що обрали Український географічний журнал для публікації, оскільки в ньому висвітлюються здобутки фундаментальних і прикладних природничо- та суспільно-географічних наук, що дає можливість представити українській географічній спільноті новітні напрямки палинологічного аналізу (зокрема, аналіз непилкових палиноморфів), який в останнє десятиріччя набуває дедалі більшої популярності в європейському та американському науковому середовищі, а також дає можливість глибше зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки взаємодії природи і суспільства