

УДК 551.5, PACS: 92.40.De, 92.60.Gn

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОВТОРЮВАНОСТІ СУХОВІЇВ В УКРАЇНІ В СЕРЕДИНІ ХХ І НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

М. О. Сліже

Одеський державний екологічний університет,
вул. Львівська, 15, 65016, Одеса, Україна, magribinets@ukr.net

В статті розглянуто тенденцію зміни просторово-часового розподілу суховіїв на території України в умовах сучасного клімату. Наведено результати аналізу середньої кількості днів з суховієм у періоди 1936-1964 рр. і 1995-2015 рр., та міжсезонної (з квітня по серпень) мінливості днів з суховієм на 14 метеорологічних станціях, розташованих у різних агрокліматичних зонах України. Розглянуто чинники, які могли викликати зміни у повторюваності суховіїв. Результати аналізу свідчать, що зміни у регіональному кліматі, які відбуваються в останні десятиліття, сприяють зростанню повторюваності і розповсюдженості суховіїв на території України.

Ключові слова: суховії, повторюваність суховіїв, просторово-часовий розподіл суховіїв.

1. ВСТУП

Щорічно у тепле півріччя на території України виникає небезпечне явище суховій. Суховій відноситься до гідрометеорологічних явищ, які негативно впливають на продуктивність агропромислового комплексу та родючість ґрунтів. Найбільш шкідливий суховій для ярих зернових культур, тому що на період виникнення суховіїв приходить їх активний розвиток.

Суховії, як і посухи, трапляються на території України майже щорічно у вегетаційний період [1-4], тому дослідження їх просторово-часового розподілу, метеорологічних характеристик і динаміки розвитку в умовах сучасного клімату є актуальною проблемою.

У різних літературних джерелах, явище суховію отримує досить різноманітні визначення, це може пояснюватися як через комплексність самого явища, яке описується одночасно такими метеорологічними величинами як вітер, температура і вологість повітря, так і в залежності від розв'язуваної прикладної задачі, поставленою перед дослідниками. На теперішній час в Україні, за явище суховію, згідно [1], приймають одночасне поєднання хоча б в один строк спостережень таких значень метеорологічних величин: температура повітря 25°C і вище, швидкість вітру на висоті 10 м над поверхнею землі 5 м/с і більше та відносна вологість повітря на висоті 2 м над поверхнею землі 30 % і нижче. Суховії, при яких спостерігається температура повітря $\geq 30^{\circ}\text{C}$, швидкість вітру ≥ 10 м/с і відносна вологість повітря 25 % і нижче, прийнято вважати інтенсивними.

Одним із перших, хто зробив наукове пояс-

нення виникненню суховіїв був Воєйков А. І. [3, 4]. Він висунув думку, що причиною сухості та високої температури повітря під час суховію є низхідні рухи повітря в передній частині антициклону, або вітри, які дмуть з пустель або сухих степів (адвективний суховій). Далі більш глибокий аналіз було проведено Цубербіллер Е.А. і Ромушкевіч В.І., які показали, що суховії утворюються тільки в певних аеросиноптичних умовах, які надають можливості повітряним масам переміщуватися з північних районів з подальшою їх трансформацією [3, 5]. Наступні дослідження прийшли к висновку, що в будь-якому випадку, виникнення суховіїв пов'язано з формуванням та еволюцією антициклонів. Дзержевський Б. Л. у [6] підкреслюючи відмінність явищ посухи і суховію, вказує на те, що основним процесом, який приводить до утворення посухи і суховію є такий тип загальної циркуляції атмосфери, який забезпечує в будь-якому районі досить тривале існування і розвиток малорухомого антициклону. Далі він зазначає, що часто суховій утворюється наприкінці посушливого періоду, будучи як би завершальним етапом посухи. Зазвичай це пов'язано з поступовим зміщенням антициклону. В роботах Мартазиної В. Ф. та ін. [7-9] показано, що наприкінці ХХ століття частота синоптичних процесів, що призводять до утворення посушливих явищ на території України, різко зменшилася. Але вже перше десятиліття ХХІ століття відзначилося декількома сезонами з сильними та обширними посухами, які утворювалися за рахунок формування стаціонарних або блокуючих антициклонів [10]. Таким чином, визначення тенденцій у повторюваності суховіїв на території України в нинішній

період є достатньо складною, але важливою для агрометеорологічного забезпечення задачею через підвищену міжрічну мінливість та невідомість атмосферних процесів, що викликають суховії.

Мета даного дослідження полягає в уточненні тенденції зміни просторово-часового розподілу суховіїв на території України, яка відбулася у останні десятиліття.

2. МЕТОДИ І МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження просторово-часового розподілу суховіїв проводилося шляхом аналізу температурно-вологісного режиму по станціях, розташованих в різних агрокліматичних зонах України. Розглядалися основні агрокліматичні зони, включаючи адміністративні області, що входять в їх кордони [1]. Лісова зона (Полісся) знаходиться на півночі і північному заході України. Лісостепова зона розташована у центральній і східній частинах країни. Зона Степу включає південну і південно-східну частини, та рівнинні райони півострову Крим. До Гірської зони відносяться частина західних областей країни, по яких проходять Українські Карпати, та частина півострову Крим, на якій розташовані Кримські гори.

Як вихідні, у дослідженні були використані дані щоденних строкових спостережень, отримані з сайту агентства NOAA SATELLITE AND INFORMATION SERVICE [11], за період 1995-2015 рр. з квітня по серпень, по 14 метеорологічних станціях, розташованих в різних частинах України.

До станцій, розташованих у зоні Полісся (рис. 1), відносяться: Житомир, Київ, Чернігів. У Лісостеповій зоні – Глухів, Кропивницький, Полтава, Тернопіль. Станції, розташовані у зоні



Рис. 1 – Схема розташування метеостанцій

Степу – Асканія-Нова, Кривий Ріг, Одеса, Сімферополь, Херсон. У Гірській зоні – Ужгород, Чернівці. Вітру за 8 строків щоденних спостережень, за вказаним критерієм були виявлені випадки явища суховіїв, які склали основу відповідної бази випадків суховіїв на відібраних станціях, що надало можливості для визначення міжрічної динаміки їх повторюваності в різних районах України. Метеорологічні параметри суховію були розраховані як середні багаторічні значення відповідних метеовеличин. Для визначення динаміки явища суховію на території України проаналізовано середньорічне і середньомісячне число днів з суховієм на 14 метеорологічних станціях з квітня по серпень за періоди 1995-2015 рр., 2005-2014 рр. і проведено порівняння цих даних з багаторічними даними за періоди 1936-1964 рр. та 1945-1964 рр., взятими з монографії І. С. Бучинського [4]. Для деталізації динаміки в останні десятиліття були приведені дані за період 1991-2000 рр., взяті в роботі [12].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз показав, що в межах однієї агрокліматичної зони відбулося як зниження, так і збільшення числа суховійних днів (рис. 2, табл. 1). В Поліссі на ст. Житомир, число суховійних днів зменшилося у 2 рази, у той час як на ст. Чернігів їх кількість збільшилася в 1,3 рази, в порівнянні з періодом 1936-1964 рр. На станціях, розташованих в Гірській зоні Українських Карпат, відзначено зростання числа суховіїв. На ст. Ужгород, їх кількість збільшилася в 3,9 рази, притому значне зростання спостерігалось в останнє десятиліття. У зоні Лісостепу спостерігається як збільшення числа днів з суховієм, так і зменшення. На ст. Тернопіль їх кількість зросла у 2,1 рази в порівнянні з періодом 1945-1964 рр. На ст. Полтава, яка знаходиться в східній частині Лісостепу, число суховійних днів знизилось в 2 рази. Необхідно відзначити, що це зниження спостерігалось вже в 1991-2000 рр., а в останнє десятиліття відбувається продовження цієї тенденції. В зоні Степу, на більшості станцій відзначається зростання числа суховійних днів, найбільш значне збільшення відбулося на станціях Одеса та Сімферополь (в 2,7 і 2,9 рази, відповідно), виняток становили ст. Херсон та Кривий Ріг, де їх зниження склало 2 рази і 1,2 рази, відповідно.

Зміна динаміки річного ходу числа суховійних днів на різних станціях має неоднаковий характер. Однак можна виділити деякі особливості. Так, в квітні місяці зменшення числа сухо-

війні днів зазначалося тільки на двох станціях (Асканія-Нова, Херсон), на інших станціях спостерігалось, або їх збільшення (Київ, Кривий Ріг, Одеса, Полтава, Сімферополь, Ужгород, Чернівці), або відсутність змін в їх числі (Глухів, Житомир, Кропивницький, Тернопіль, Чернігів). В інші місяці, на станціях, розташованих в межах

однієї агрокліматичної зони, може спостерігатися як зростання, так і зменшення числа суховійних днів. Окремо необхідно відзначити станції, де в усі місяці вегетаційного періоду зміна числа суховійних днів має однаковий знак, так на станціях Одеса та Сімферополь ця величина має додатне, а на ст. Херсон від'ємне значення.

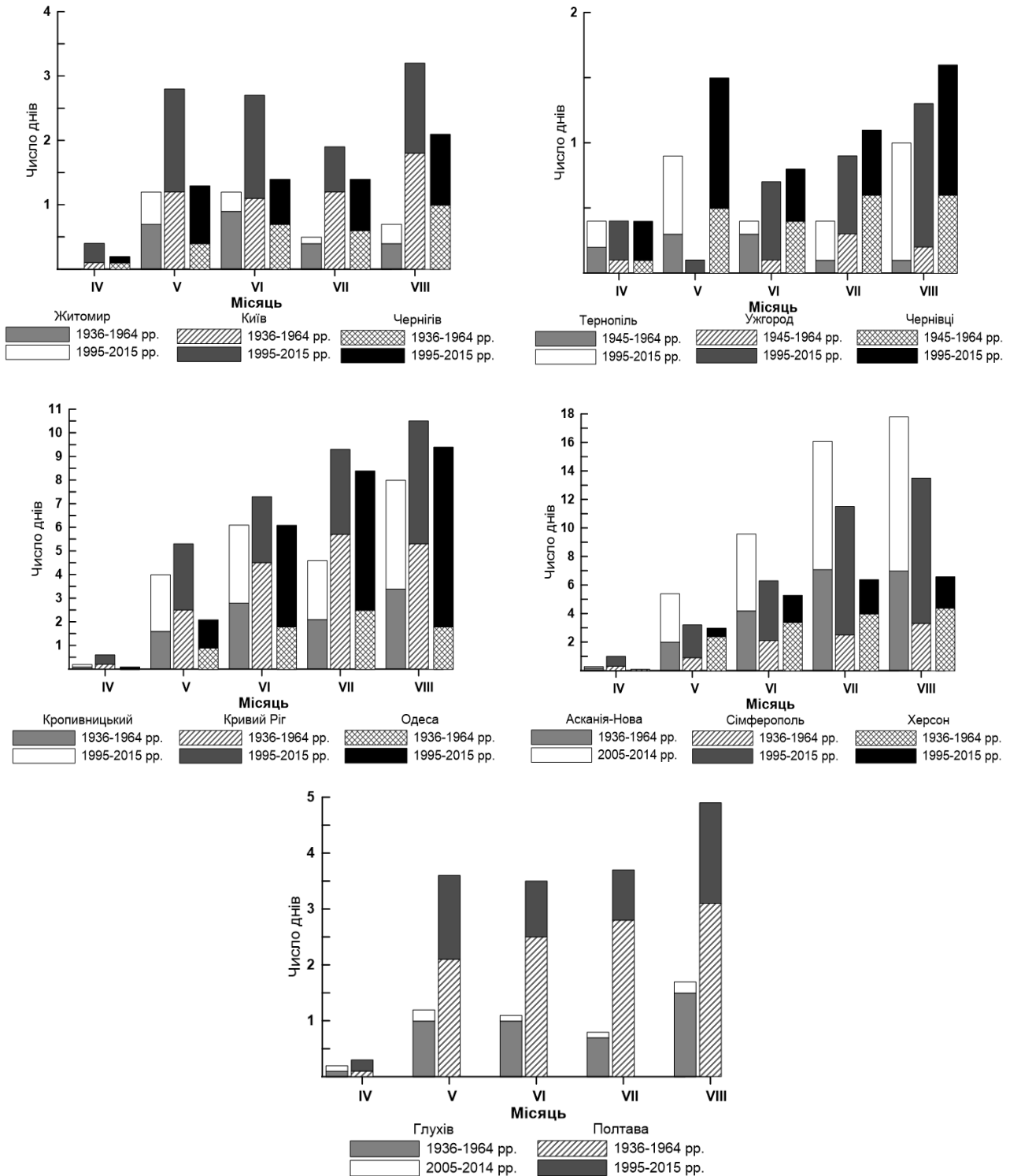


Рис. 2 – Середня кількість днів з суховієм за періоди 1936-1964 pp., 1945-1964 pp., 1991-2000 pp., 1995-2015 pp.

Таблиця 1 – Середнє число днів з суховієм

Період	Місяць					Рік
	IV	V	VI	VII	VIII	
Асканія-Нова						
1936-1964	0,2	2	4,2	7,1	7	20,5
1991-2000	0	1,1	2,6	5,2	4,5	13,4
2005-2014	0,1	3,4	5,4	9	10,8	28,7
Глухів						
1936-1964	0,1	1,0	1,0	0,7	1,5	4,3
2005-2014	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,7
Житомир						
1936-1964	0,0	0,7	0,9	0,4	0,4	2,4
1991-2000	0,0	0,7	0,5	0,1	1,0	2,3
1995-2015	0,0	0,5	0,3	0,1	0,3	1,2
Київ						
1936-1964	0,1	1,2	1,1	1,2	1,8	5,4
1995-2015	0,3	1,6	1,6	0,7	1,4	5,6
Кропивницький						
1936-1964	0,1	1,6	2,8	2,1	3,4	10,0
1991-2000	0,4	1,8	2,8	4,4	3,3	12,7
1995-2015	0,1	2,4	3,3	2,5	4,6	12,9
Кривий Ріг						
1936-1964	0,2	2,5	4,5	5,7	5,3	18,2
1995-2015	0,4	2,8	2,8	3,6	5,2	14,9
Одеса						
1936-1964	0,0	0,9	1,8	2,5	1,8	7,0
1995-2015	0,1	1,2	4,3	5,9	7,6	19,1
Полтава						
1936-1964	0,1	2,1	2,5	2,8	3,1	10,6
1991-2000	0,2	1,7	1,2	1,0	1,4	5,5
1995-2015	0,2	1,5	1,0	0,9	1,8	5,3
Сімферополь						
1936-1964	0,3	0,9	2,1	2,5	3,3	9,1
1995-2015	0,7	2,3	4,2	9,0	10,2	26,4
Тернопіль						
1945-1964	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	1,0
1991-2000	0,1	0,6	0,2	0,5	0,8	2,2
1995-2015	0,2	0,6	0,1	0,3	0,9	2,1
Ужгород						
1945-1964	0,1	0,0	0,1	0,3	0,2	0,7
1991-2000	0,4	0,2	0,2	0,5	0,4	1,7
1995-2015	0,3	0,1	0,6	0,6	1,1	2,7
Херсон						
1936-1964	0,1	2,4	3,4	4,0	4,4	14,3
1995-2015	0,0	0,6	1,9	2,4	2,2	7,1
Чернівці						
1945-1964	0,1	0,5	0,4	0,6	0,6	2,2
1995-2015	0,3	1,0	0,4	0,5	1,0	3,3
Чернігів						
1936-1964	0,1	0,4	0,7	0,6	1,0	2,8
1991-2000	0,1	0,5	1,0	1,7	1,5	4,8
1995-2015	0,1	0,9	0,7	0,8	1,1	3,6

Зміни у повторюваності суховіїв в 1995-2015 рр. у порівнянні з попередніми періодами можуть бути пояснені:

1. Зміною у температурно-вологісному режимі в Україні, яка є наслідком зміни крупномасштабної атмосферної циркуляції повітря, розпочатої у 1974-1983 рр. [1, 7, 8]. Під впливом цієї зміни на території України значно зросли атмо-

сферні процеси, які призводять до виникнення посушливих явищ. У 2007, 2010, 2012-2013 рр. над Східно-Європейською рівниною в період вегетації спостерігалось переважання антициклонічного баричного поля з формуванням блокуючих процесів, що стало причиною виникнення великих посух [9, 10].

Ще однією, не менш важливою причиною, яка призводить до послаблення міжширотного тепло- та вологообміну, є зміщення на схід центрів дії атмосфери, внаслідок чого у холодний період року значно зменшується вплив Сибірського антициклону і відбувається посилення впливу Азорського максимуму [1, 7, 8].

Зміни атмосферної циркуляції, що відбулися наприкінці ХХ – початку ХХІ століття демонструють, що навесні та влітку відзначається збільшення числа днів з меридіональною південною групою циркуляції, та як наслідок панування середземноморських циклонів, і значне зменшення, з середини 30-х років ХХ ст. до першого десятиліття ХХІ ст., числа днів з зональною групою циркуляції, за типізацією Дзердзевського [13]. Сприятливі умови для утворення суховіїв при проходженні середземноморських циклонів пов'язані з посиленням швидкостей вітру і виносом в їх передній частині теплого субтропічного повітря. У центральній і східній частині Середземноморського басейну і на Балканах з квітня по вересень відзначається сухий сезон, під час якого потік вологи в результаті випаровування перевищує потік вологи в результаті випадання опадів, що призводить до зниження вологості повітря [14]. Транспорт вологи через Середземноморський басейн в ці місяці відбувається в напрямку африканського континенту, і здійснюється трьома потоками, що проходять через Єгипет, Лівію і Туніс [15].

При формуванні зональної групи циркуляції відзначається відсутність блокуючих процесів в Північній півкулі, в середній тропосфері спостерігається добре виражений західний перенос, завдяки чому відбувається винос вологого повітря з океанів на континенти і зменшується величина радіаційного балансу, через збільшення хмарності та опадів [16].

2. Починаючи з 1998 р., протягом усіх сезонів на території України відмічалися додатні аномалії середньої річної, середньої мінімальної та середньої максимальної температури повітря [17]. За даними [18], у 1991-2010 рр. середньорічна температура повітря зросла на 0,8 °С, відносно кліматичної норми.

У 2010 р. на всій території східної Європи

спостерігалось аномально спекотне літо, в південно-східних областях України відзначалися інтенсивні хвилі тепла [19]. Для України хвиля тепла 2010 р. була найпотужнішою і найбільш тривалою починаючи з 1911 р., причиною її виникнення було формування блокуючого процесу над Східною Європою [20].

В 1995-2012 рр. в Степовій зоні в кожному вегетаційному сезоні були зафіксовані 7-8 агрометеорологічних посух [21].

3. Кількість атмосферних опадів, що випадає на території України в останні десятиліття зазнало незначної зміни, однак перетворився характер та інтенсивність їх випадання [18; 22]. Збільшення в тепле півріччя температури повітря у сукупності з нерівномірним розподілом опадів не забезпечують ефективного накопичування вологи у ґрунті, і приводять до зростання повторюваності та інтенсивності посух [23].

Крім того, влітку 2000 р. та навесні і влітку 2003 р. по всій території України спостерігалася від'ємна аномалія кількості опадів [17].

4. Зміна режиму швидкості вітру на території України в цілому демонструє зменшення в останні десятиліття середніх швидкостей вітру, проте на деяких станціях (Чернігів, Житомир, Тернопіль, Вінниця, Дніпропетровськ, Ужгород, Чернівці, Сімферополь) відзначається її зростання [12]. У той же час відзначається зростання числа випадків виникнення СГЯ пов'язаних з утворенням сильного вітру (шквал, смерч, пилова буря) [24].

ВИСНОВКИ

Результати дослідження просторово-часового розподілу суховіїв в Україні показали, що в цілому у останні десятиліття кількість випадків суховійних явищ зазнала значного росту на більшості розглянутих станцій, розташованих у різних частинах території України. Як і в попередніх періодах, найбільша повторюваність днів із суховієм спостерігається на півдні і південному сході країни, де на деяких станціях в середньому за вегетаційний сезон може виникати до 27 днів із суховієм.

Причиною зростання числа суховійних днів, по-перше, виникає зміна крупномасштабної атмосферної циркуляції повітря, яка призводить до послаблення міжширотного тепло- та волого обміну, яке в свою чергу стає причиною зміни у температурно-вологісному режимі в Україні. По-друге, зростає повторюваність синоптичних процесів, які супроводжуються виникненням на території країни посушливих явищ. Ці зміни

дуже добро простежуються у додатних аномаліях середньої температури повітря, які спостерігалися у останні десятиліття.

Від'ємні аномалії кількості опадів та зміна їх розподілу сприяє формуванню умов, які призводять до зростання повторюваності та інтенсивності посух.

Отримані результати свідчать про те, що зміни у регіональному кліматі, які відбуваються у останні десятиліття, сприяють до зростання повторюваності і розповсюдженості суховіїв по території України.

Володіння актуальною інформацією про процеси що призводять до виникнення суховіїв на території України допоможе в розробці методів прогнозу цього небезпечного для агропромислового комплексу явища і в завчасному проведенні необхідних заходів для боротьби з ним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ : Вид. Раєвського, 2003. 343 с.
2. Семёнова И. Г. Оценка пространственно-временного распределения засух на Украине в вегетационный период. *Труды ГГО*. 2014. Вып. 571. С. 134-146.
3. Бучинский И. Е. Засухи и сушевы. Ленинград : Гидрометеиздат, 1976. 214 с.
4. Бучинский И. Е. Засухи, сушевы и пыльные бури на Украине и борьба с ними. Киев : Урожай, 1970. 236 с.
5. Дзердзеевский Б. Л. Предварительные данные циркуляции атмосферы в дни с сушевами в Прикаспии. Микроклиматические и Климатические исследования в Прикаспийской низменности. Москва : Изд. АН СССР, 1953. С. 18-29.
6. Дзердзеевский Б. Л. Пути исследования происхождения сушевы. *Вестник АН СССР*, 1956. №3. С. 74-78.
7. Мартазинова В. Ф., Сологуб Т. А. Атмосферная циркуляция, формирующая засушливые условия на территории Украины в конце XX столетия. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2000. Вип. 248. С. 36-47.
8. Мартазинова Ф. В., Свердлик Т. А. Крупномасштабная атмосферная циркуляция XX столетия, ее изменение и современное состояние. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 1998. Вип. 246. С. 21-27.
9. Семёнова И. Г. Роль процессов блокирования в формировании засух на Украине // *Труды ГГО*. Вып. 569. С. 124-136.
10. Cherenkova, E.A., Semenova, I.G., Kononova, N.K., Titkova, T.V. (2015). Droughts and dynamics of synoptic processes in the south of the East European Plain at the beginning of the twenty-first century. *Arid Ecosystems*, 5(2), 45-56.
11. Електронна база кліматичних даних. URL: <https://www7.ncdc.noaa.gov/CDO/cdo> (дата звернення: 10.08.2016)
12. Татарчук О. Г., Барабаш М. Б. Дослідження просторово-часового розподілу суховіїв на території України в умовах сучасного клімату. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2007. Вип. 256. С. 140-154.
13. Кононова Н. К. Циркуляция атмосферы в Европейском секторе северного полушария в XXI веке и колебания температуры в Крыму. *Геополитика и экогеодинамика регионов*. 2014. Т. 10 (1). С. 633-640.
14. Gomez-Hernandez, M., Drumond, A., Gimeno, L., Garcia-Herrera, R. (2013). Variability of moisture sources in the

- Mediterranean region during the period 1980-2000. *Water resources research*, 49(10), 6781-6794.
15. Schicker, I., Radanovics, S., Seibert, P. (2010). Origin and transport of Mediterranean moisture and air. *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 5089–5105.
 16. Дзердзеевский Б. Л. Общая циркуляция атмосферы и климат. Избранные труды. Москва : Наука, 1975. 286 с.
 17. Балабух В. О., Малицька Л. В., Лавриненко М. О. Особливості погодних умов 2014 року в Україні. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2015. Вип. 267. С. 28-38.
 18. Балабух В. О. Зміна інтенсивності конвекції в Україні: причини та наслідки. URL: <http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf> (дата звернення: 15.12.2017)
 19. Шевченко О. Г. Характеристика хвилі тепла літнього сезону 2010 р. на території України. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2012. Вип. 262, С. 31-35.
 20. Оценка уязвимости к изменению климата: Украина. URL: <https://climateforumeast.org/uploads/other/0/769.pdf> (дата звернення: 15.12.2017)
 21. Semenova, I. (2016). Basis of droughts catalog for Ukraine in modern period. *Abstract book. The International Conference on Regional Climate-CORDEX 2016 (ICRC-CORDEX)*, 17-20 May, Stockholm, Sweden, p. 292. URL: <http://www.icrc-cordex2016.org>.
 22. Букша И. Ф. Изменение климата и лесное хозяйство Украины. *Наук. праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць*. 2009. Вип. 7. С. 11–17.
 23. Барабаш М. Б., Гребенюк Н. П., Татарчук О. Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2007. Вип. 256. С. 174-186.
 24. Осадчий В. І., Бабіченко В. М. Динаміка стихійних метеорологічних явищ в Україні. *Український географічний журнал*. 2012. №4. С. 8-14.
 9. Semenova, I.G. [The role of blocking processes in the formation of droughts in Ukraine]. *Trudy GGO im. A. I. Voeykova [Proceedings of Voeykov Main Geophysical Observatory]*, 569, 124-136. (In Russ.).
 10. Cherenkova, E.A., Semenova, I.G., Kononova, N.K., Titkova, T.B. (2015). Droughts and dynamics of synoptic processes in the south of the East European Plain at the beginning of the twenty-first century. *Arid Ecosystems*, 5(2), 45-56.
 11. *Elektronna baza klimatichnykh danykh* [Electronic climate database]. Accessed at: <https://www7.ncdc.noaa.gov/CDO/cdo> (accessed 10.08.2016). (In Ukr.).
 12. Tatarchuk, O.H., Barabash, M.B. (2007). [Investigation of the spatial-temporal distribution of dry winds on the territory of Ukraine in conditions of the modern climate]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific Proc. UkrSRGMI]*, 256, 140-154. (In Ukr.).
 13. Kononova, N.K. (2014). [Circulation of the atmosphere in the European sector of the northern hemisphere in the 21st century and temperature fluctuations in the Crimea]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov [Geopolitics and ecogeodynamics of regions]*, 10(1), 633-640. (In Russ.).
 14. Gomez-Hernandez, M., Drumond, A., Gimeno, L., Garcia-Herrera, R. (2013). Variability of moisture sources in the Mediterranean region during the period 1980-2000. *Water resources research*, 49(10), 6781-6794.
 15. Schicker, I., Radanovics, S., Seibert, P. (2010). Origin and transport of Mediterranean moisture and air. *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 5089–5105.
 16. Dzerdziejewskiy, B.L. (1975). *Obshchaya tsirkulyatsiya atmosfery i klimat. Izbrannyye trudy*. [The general circulation of the atmosphere and climate. Selected Works]. Moscow: Science.
 17. Balabukh, V.O., Malyska, L.V., Lavrynenko, M.O. (2015). Features of the weather conditions of 2014 in Ukraine. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific Proc. UkrSRGMI]*, 267, 28-38. (In Ukr.).
 18. Balabukh, V.O. *Zmina intenzyvnosti konvektsii v Ukraini: prychny ta naslidky* [Change in intensity of convection in Ukraine: causes and consequences]. Available at: <http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf> (accessed 15.12.2017) (In Ukr.).
 19. Shevchenko, O.H. (2012). [Characteristics of the warm wave of the summer season 2010 in the territory of Ukraine]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific Proc. UkrSRGMI]*, 262, 31-35. (In Ukr.).
 20. *Otsenka uязvimosti k izmeneniyu klimata: Ukraina* [Assessment of vulnerability to climate change: Ukraine]. Available at: <https://climateforumeast.org/uploads/other/0/769.pdf> (accessed 15.12.2017) (In Russ.).
 21. Semenova, I. (2016). Basis of droughts catalog for Ukraine in modern period. *Abstract book. The International Conference on Regional Climate-CORDEX 2016 (ICRC-CORDEX)*, 17-20 May, Stockholm, Sweden, p. 292. Available at: <http://www.icrc-cordex2016.org>.
 22. Buksha, Y.F. (2009). [Climate change and forestry in Ukraine]. *Nauk. pratsi Lisivnychoyi akademiyi nauk Ukrayiny [Scientific Proc. Forestry Academy of Sciences of Ukraine]*, 7, 11-17. (In Russ.).
 23. Barabash, M.B., Hrebenyuk, N.P., Tatarchuk, O.H. (2007). [Features of changes of heat and moisture resources in Ukraine under modern warming of the climate]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific Proc. UkrSRGMI]*, 256, 174-186. (In Ukr.).
 24. Osadchyy, V.I., Babichenko, V.M. (2012). [Dynamics of natural meteorological phenomena in Ukraine]. *Ukrayins'kyi heohrafichnyy zhurnal [Ukrainian Geographic Magazine]*, 4, 8-14. (In Ukr.).

REFERENCES

1. Lipins'kyu, V.M., Dyachuk, V.A., Babichenko, V.M. (Eds). (2003). *Klimat Ukrainy* [Climate of Ukraine]. Kyiv: Rayevs'kyu Publ., 2003. 343 p. (In Ukr.).
2. Semenova, I.G. (2014). [An estimation of spatial and temporal distribution of drought in Ukraine during the vegetation period]. *Trudy GGO im. A. I. Voeykova [Proceedings of Voeykov Main Geophysical Observatory]*, 571, 135-147. (In Russ.).
3. Buchinskii, I.E. (1976). *Zasukhi i sukhovei* [Droughts and hot dry winds]. Leningrad: Gidrometeoizdat. (In Russ.).
4. Buchinskii, I.E. (1970). *Zasukhi, sukhovei i pyl'nye buri na Ukraine i bor'ba s nimi* [Droughts, hot dry winds and dust storms in Ukraine and the fight against them]. Kiev: Urozhay. (In Russ.)
5. Dzerdziejewskiy, B.L. (1953). *Predvaritel'nye dannyye tsirkulyatsii atmosfery v dni s sukhoveyami v Prikaspii. Mikroklimaticheskie i klimaticheskyye issledovaniya v Prikaspiyskoy nizmennosti* [Preliminary data of the circulation of the atmosphere on days with hot dry winds in the Caspian region. Microclimatic and climatic studies in the Caspian Lowland]. Moscow: Publ. AS USSR. (In Russ.)
6. Dzerdziejewskiy, B.L. (1956). *Puti issledovaniya proiskhozhdeniya sukhoveev* [Ways of investigating the origin of dry winds]. Moscow: Publ. AS USSR. (In Russ.)
7. Martazinova, V.F., Sologub, T.A. (2000). [Atmospheric circulation, which forms arid conditions on the territory of Ukraine at the end of the 20th century]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific Proc. UkrSRGMI]*, 248, 36-47. (In Russ.).
8. Martazinova, V.F., Sverdlik, T.A. (1998). [Large-scale atmospheric circulation of the 20th century, its change and its present state]. *Nauk. pratsi UkrNDHMI [Scientific Proc. UkrSRGMI]*, 246, 21-27. (In Russ.).

COMPARATIVE ANALYSIS OF FREQUENCY OF DRY WINDS OCCURRENCE IN UKRAINE IN THE MID-20TH CENTURY AND AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY

M. O. Slizhe

*Odessa State Environmental University,
15, LvivskaSt., 65016 Odessa, Ukraine, magribinets@ukr.net*

Dry winds in Ukraine present a dangerous phenomenon which can significantly impact on crop yields. The winds damage agricultural crops active development of which occurs in spring and summer time. Their impact can in a short time reduce or destroy further yield. Study of spatial and temporal distribution of the dry winds, their meteorological characteristics, dynamics of their development and circulation processes resulting in their formation in Ukraine is a very urgent problem because almost every year the dry winds and droughts occur at the time of vegetation period.

The current research of spatial and temporal distribution of the dry winds and its meteorological characteristics on the territory of Ukraine under the conditions of changed climate is an urgent problem because this phenomenon occurs over almost every vegetation period.

The paper describes the results of comparative analysis of average number of days witnessing the dry winds at 14 meteorological stations in Ukraine located in different agro-climatic zones for the periods of 1936-1964 and 1995-2015.

The number of dry winds significantly increased at most of such stations located in different parts of Ukraine. Same as over previous periods, the greatest repetition of days with the dry winds occurred in the south and the south-east of the country where, according to the data from some meteorological stations, vegetation period may, on average, consist of up to 27 days when dry winds blow.

The reason for such increase is explained, firstly, by change of the large-scale atmospheric circulation resulting in weakening of the heat and moisture inter-latitude exchange which in its turn causes change of the temperature and humidity regime in Ukraine and, secondly, by increase of frequency of synoptic processes accompanied by formation of arid phenomena on the territory of the country. These changes could be traced when observing the positive anomalies of average air temperature during recent decades.

The negative anomalies of precipitation and change in their distribution contribute to the formation of conditions that increase frequency and intensity of droughts.

The obtained results indicate that changes of the regional climate contributed to the increase of frequency and prevalence of the dry winds in Ukraine.

Keywords: dry winds, spatial-temporal distribution of dry winds, repeatability of dry winds.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОВТОРЯЕМОСТИ СУХОВЕЕВ В УКРАИНЕ В СЕРЕДИНЕ XX И НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

М. О. Слиже

*Одесский государственный экологический университет,
ул. Львовская, 15, 65016, Одесса, Украина, magribinets@ukr.net*

В статье рассмотрены тенденции изменения пространственно-временного распределения суховеев на территории Украины в условиях современного климата. Приведены результаты анализа среднего количества дней с суховеем в периоды 1936-1964 гг. и 1995-2015 гг., а также межсезонной (с апреля по август) изменчивости дней с суховеем на 14 метеорологических станциях, расположенных в различных агроклиматических зонах Украины. Рассмотрены факторы, которые могли вызвать изменения в повторяемости суховеев. Результаты анализа свидетельствуют, что изменения в региональном климате, происходящие в последние десятилетия, способствуют росту повторяемости и распространенности суховеев в Украине.

Ключевые слова: суховей, повторяемость суховеев, пространственно-временное распределение суховеев.

*Подання до редакції : 09. 03. 2018
Надходження остаточної версії : 18. 06. 2018
Публікація статті : 29. 11. 2018*