

Кушнір Ю.В. Анализ опыта зарубежных стран в управлении отходами

Проанализированы системы управления отходами в разных странах. Особенное внимание сосредоточено на распределении полномочий относительно управления отходами между органами национального, регионального и местного уровней. Установлено, что вся приведенная система управления отходами является актуальной и эффективно работает при соответствующих условиях. Выбор системы управления отходами правительство страны осуществляет в зависимости от количества отходов, степени их небезопасности и влияний, на окружающую среду.

Ключевые слова: классификация отходов, система управления отходами, уровень управления, распределение полномочий.

Kushnir Yu.V. Case study of waste management in different countries

Annotation: This article gives examples of the waste management systems in several different countries, and focuses on how the structures of authority may be established at the national, regional and local levels. It is set that all resulted control system by wastes is actual and effectively works at the proper terms. The choice of control system by wastes the government of country carries out depending on the amount of wastes, degree of their unconcern and influences, on an environment.

Keywords: waste classification, waste management system, management level, structures of authority.

УДК 630.111 (551.55)

Докторант В.В. Лавний, канд. с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

СИЛЬНІ ВІТРИ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

За даними 16 метеостанцій проаналізовано повторюваність сильних вітрів (зі швидкістю вітру ≥ 20 м/с) в Українських Карпатах протягом 1945-1999 рр. Упродовж цього часу в регіоні досліджень було зафіксовано 6631 штормів, 60 % яких припадало на високогірні метеостанції Пожижевська і Плай. Річна кількість зафіксованих сильних вітрів на всіх метеостанціях коливалася від 83 у 1972 р. до 279 у 1983 р. За період досліджень не було встановлено достовірного тренду до збільшення чи зменшення штормової активності у Карпатах. Частіше сильні вітри спостерігалися у зимовий період, тоді ж вони мали і більшу тривалість. Серед напрямків сильних вітрів домінували південно-західні румби.

Ключові слова: Українські Карпати, сильні вітри, кліматологія.

Вступ. Вітровий режим є важливою характеристикою клімату території. Вітер – це горизонтальний рух атмосферного повітря відносно земної поверхні, зумовлений нерівномірним розподілом атмосферного тиску і спрямований від області високого тиску у бік області низького тиску. Вітер характеризується силою (швидкістю) і напрямком. За напрямок вітру беруть точку обрію, звідки він дує (вітер дує у компас). Швидкість вітру є однією з метеорологічних величин, що має значний вплив на життя і діяльність людини.

Вітровий режим Українських Карпат зумовлений макроциркуляційними процесами в атмосфері та положенням баричних центрів над континентом Євразії та Атлантикою. В окремих регіонах розподіл напрямку та швидкості вітру значно змінюється під впливом орографічних особливостей місцевості і залежить від орієнтації річкових долин та інших факторів.

Вітер є одним з важливих екологічних факторів, що впливає на ріст і розвиток лісостанів. Сильні вітри зі швидкістю ≥ 20 м/с часто спричиняють

таке негативне явище, як вітровал і бурелом дерев. Найбільш значними і відомими в Європі були вітровали, спричинені ураганами "Vivian" і "Wiebke" у 1990 р. та ураганом "Lothar" у 1999 р., які разом вивалили близько 300 млн м³ деревини [3]. Ці урагани мали в Європі найбільшу інтенсивність за весь період метеорологічних спостережень. Наприклад, у Швейцарії 27.02.1990 р. на метеостанції Гросер Бернхард (Grosser St. Bernhard) максимальна швидкість вітру досягала 269 км/год. (74,7 м/с), а 26.12.1999 р. на метеостанції Уетліберг біля Цюриха – 241 км/год. (66,9 м/с) [13].

Після таких великих ураганів виникло запитання, чи існує взаємозв'язок між частотою та інтенсивністю сильних вітрів і змінами клімату. Це питання вивчало багато вчених Європи. Так, дослідження Х. Шіссера, здійснені у Швейцарії в рамках національної дослідницької програми "Зміни клімату і природні катастрофи, засвідчили що в останні 100 років спостерігається зменшення щорічної кількості днів із зимовими штормами зі силою вітру від 7 до 9 балів за шкалою Бофорта (15,5-22,6 м/с). Хоча в XX ст. у Швейцарії зросла середньорічна температура та збільшилась кількість атлантичних циклонів, штормило в цій країні до 1940 р. частіше, ніж у другій половині XX ст. [20].

Дослідження Александерсона для Скандинавії [6], Лефебvre [16] для Північної Атлантики, Лессіга і Мочалова для Уралу [13], Белокрилової та Мещерякової з колегами для Росії [1, 4, 5] також показали, що у цих регіонах у минулому ст. не зросла ні кількість, ні інтенсивність сильних вітрів. Результати інших досліджень [9, 21] також засвідчили, що штормова активність в Європі і північній півкулі загалом у минулому столітті зменшилася.

На відміну від них, Антон Фішер [8] передбачає, що в майбутньому в Центральній Європі буде більше штормів і вони будуть мати більшу інтенсивність. Такої ж думки дотримуються і Крапфенбауер та Гольтерманн [11], Кніперц та ін. [10], Лекебуш та ін. [14, 15], Бенгстон та ін. [7], Ламберт і Фіф [12], Пінто та ін. [17-19] щодо Північно-Західної Європи. Вони пов'язують це з формуванням у цьому регіоні більшої кількості областей дуже низького тиску. Щодо сезонного розподілу сильних вітрів спостерігається тенденція до їхнього зменшення в літній період [13] і частішого прояву взимку [19].

Методика досліджень. Для характеристики сильних вітрів було проаналізовано дані про вітри з максимальною швидкістю 20 і більше м/с за весь період спостережень з 16 метеостанцій, розташованих у різних регіонах Українських Карпат. Поряд зі швидкістю вітрів, фіксували і пізніше аналізували їхні напрям та тривалість, температуру повітря у день шторму, у попередній і наступний після шторму день, кількість опадів за три, два, один день до шторму, у день шторму і в наступний після шторму день. Всього в регіоні досліджень на всіх метеостанціях упродовж 1945-1999 рр. було зафіксовано 6631 випадків вітру з максимальною швидкістю ≥ 20 м/с.

На наступному етапі досліджень зі всіх метеостанцій відбирали для аналізу лише одне штормове явище: це були наведені вище кліматичні показники з тієї метеостанції, де фіксувалась найвища швидкість вітру. За однакової швидкості вітру на кількох метеостанціях для аналізу брали дані з тієї ме-

теостанції, де була найбільша тривалість сильного вітру. Таким чином у регіоні досліджень було зафіксовано 1678 штормових явищ.

Результати досліджень показали, що кількість сильних вітрів щороку значно змінюється. Найменша штормова активність у Карпатах (тут і надалі мається на увазі тільки Українські Карпати) була у 1972 р., коли на всіх метеостанціях регіону було зафіксовано лише 83 випадки сильного вітру. Найбільше сильних вітрів було у 1983 р. – 279 випадків, тобто у 3,4 раза більше, ніж у 1972 р. Найчастіше сильні вітри спостерігались на високогірних метеостанціях Пожижевська і Плай – у середньому, відповідно, 59,0 і 50,3 разів за рік (табл. 1). Зі зменшенням висоти розміщення метеостанцій н.р.м. кількість зафіксованих сильних вітрів значно зменшується.

Табл. 1. Середньорічна кількість сильних вітрів ($V \geq 20$ м/с) в Українських Карпатах

Метеостанція	Період спостережень	Висота н.р.м., м	Кількість зареєстрованих штормів	У середньому за рік
Пожижевська	1959-1999	1429	2421	59,0
Плай	1968-1999	1330	1609	50,3
Турка	1945-1999	594	537	9,8
Долина	1945-1999	470	496	9,0
Стрий	1945-1999	294	430	7,8
Яремче	1946-1999	531	311	5,8
Дрогобич	1947-1999	275	251	4,7
Міжгір'я	1961-1999	401	119	3,1
Івано-Франківськ	1945-1999	244	155	2,8
Коломия	1945-1999	298	122	2,2
Нижні Ворота	1949-1999	496	49	1,0
Славське	1946-1999	592	52	1,0
Рахів	1946-1999	438	45	0,8
Великий Березний	1946-1999	205	26	0,5
Нижній Студений	1946-1999	615	7	0,1
Руська Мокра	1946-1966	589	2	0,1

Загалом сильні вітри частіше виникають на північно-східному мегахилі Карпат, особливо взимку. На південно-західному мегахилі у деяких місцевостях сильні вітри спостерігаються дуже рідко, наприклад, на метеостанції Руська Мокра за весь період спостережень було зафіксовано тільки два випадки виникнення сильного вітру, а в Нижньому Студеному – сім.

Кількість ураганних вітрів (зі швидкістю 34 і більше м/с) у Карпатах також значно змінюється з року в рік. Найменше їх було у 1986 р. – лише 1 випадок і у 1972 р. – 4 випадки. А найбільше ураганних вітрів було зафіксовано у 1967 р. – 76 та у 1965 р. – 46 разів. Всього за весь період досліджень на всіх метеостанціях ураганні вітри спостерігалися 986 разів. Найбільшу повторюваність у Карпатах мають сильні вітри південно-західного напрямку (табл. 2). На горі Пожижевській їх фіксували у 81 % випадків, в Яремчі – у 73, у Дрогобичі – у 55, а загалом для Карпат – у 57 % випадків. Сильні вітри західного напрямку найчастіше віють в Івано-Франківську – 46 % від загальної кількості і у Коломій – 29 %. Загалом для Карпат вони становлять 14 % випадків.

На напрям сильних вітрів на метеостанціях, розташованих у долинах рік, значний вплив має географічний напрямок цих долин. Вплив річкових долин проявляється у переважанні одного чи двох протилежних напрямків. Наприклад, у Нижньому Студеному, Славському і Міжгір'ї панують південні вітри (відповідно до меридіального напрямку долин). Найрідше на метеостанціях спостерігались сильні вітри східного (1 %), північного (2 %), південно-східного (3 %) і північно-східного (3 %) напрямків.

Результати досліджень показали, що сильні вітри у Карпатах найчастіше спостерігаються у січні та грудні, а найрідше – у серпні і липні. За аналізований період на всіх метеостанціях у січні було зафіксовано 1084 випадків сильного вітру і в грудні – 1032. Водночас у серпні був лише 161 випадок сильного вітру, або у 6,7 раза менше, ніж у січні. Впродовж липня сильні вітри спостерігалися 211 разів.

Сильні вітри мали переважно локальний характер, їх фіксували одночасно не більше, ніж на кількох метеостанціях. Однак інколи в регіоні формуються інтенсивні шторми, коли сильні вітри спостерігаються в один і той самий день на багатьох метеостанціях. Таке явище відбувалося в такі дати: 17.12.1989 р. – на 12 метеостанціях; 03.11.1982 р. і 11.03.1983 р. – на 11 метеостанціях; 31.12.1970, 23.10.1971, 23.02.1977, 01.02.1980, 06.09.1992 і 23.01.1993 р. – на 10 метеостанціях.

Табл. 2. Повторюваність сильних вітрів ($V \geq 20$ м/с) у Карпатах за румбами

Метеостанція	Кількість зареєстр. штормів	Румби, %%							
		З	Пд	ПдЗ	ПдС	Пн	ПнЗ	ПнС	С
1. Великий Березний	26	19	15	4	4	27	23	4	4
2. Долина	495	23	6	54	2	1	13		1
3. Дрогобич	251	27	6	55			11		1
4. Івано-Франківськ	155	46	2	8	3		39		2
5. Коломия	122	29		15	2	2	48	2	2
6. Міжгір'я	119	2	58	4	7	10	14	1	4
7. Нижні Ворота	49	12	23	18	4	29	12		2
8. Нижній Студений	7		72		14		14		
9. Плай	1609	4	17	53	6	5	3	9	3
10. Пожижевська	2421	14	1	81	1		2		1
11. Рахів	45	7	38	47				2	6
12. Руська Мокра	2			50				50	
13. Славське	52		67	17	4	8	2	2	
14. Стрий	430	23	6	39	2	1	25	1	3
15. Турка	537	20	24	15	13	2	24	1	1
16. Яремче	311	6	19	73				2	
<i>Разом</i>	6631	14	11	57	3	2	9	3	1

На рис. 1 показано розподіл штормових явищ за місяцями і швидкістю вітру. Серед сильних вітрів домінує швидкість вітру 20-24 м/с. Але взимку, березні, жовтні та листопаді інколи виникають й ураганні вітри зі швидкістю 40 і більше м/с. Зазначимо, що такий ураганний вітер фіксували на метеостанції Пожижевська шість днів підряд у 1967 р., 16-21 грудня. Влітку ураганні вітри спостерігалися дуже рідко.

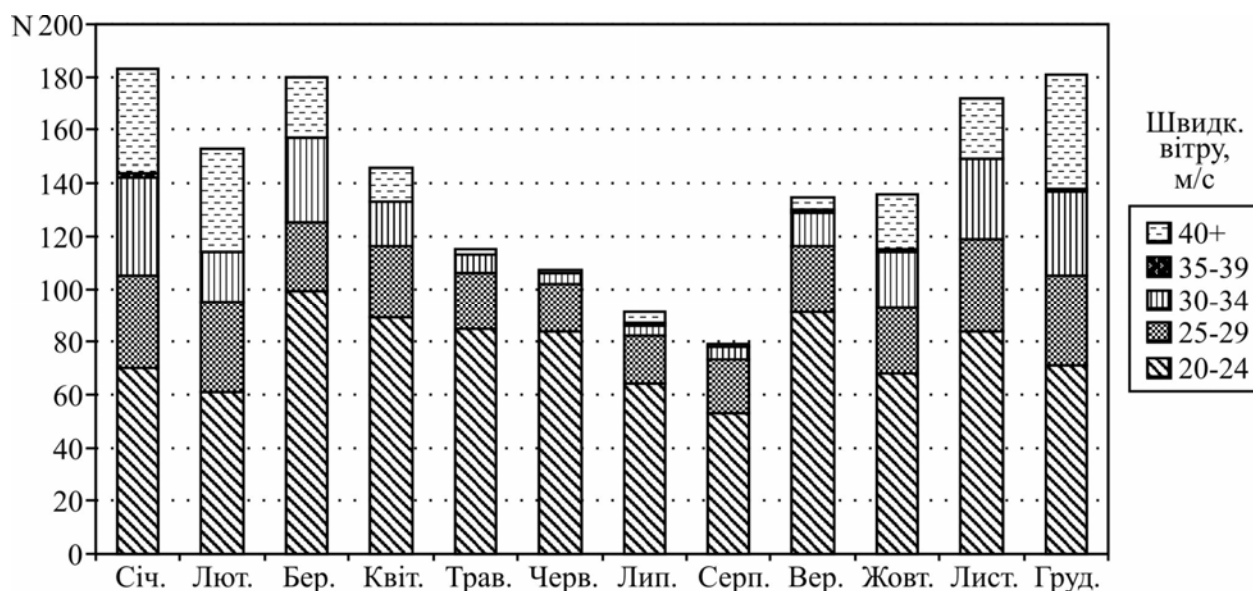


Рис. 1. Кількість штормових явищ (N) у Карпатах у 1945-1999 рр. за місяцями і швидкістю вітру

Найбільша тривалість сильних вітрів характерна для зими. Влітку тривалість штормів невелика, часто вона не перевищує однієї години. Сильні вітри тривалістю понад одну годину найчастіше спостерігаються у січні, грудні, листопаді і лютому (рис. 2). Найдовшу тривалість шторму було зафіксовано 25-28 лютого 1965 р. на метеостанції Пожижевська – 96 год. На метеостанції Плай 11-14 лютого 1984 р. сильний вітер тривав 92 год. 50 хв. Але загалом у регіоні домінують шторми тривалістю до 10 год.

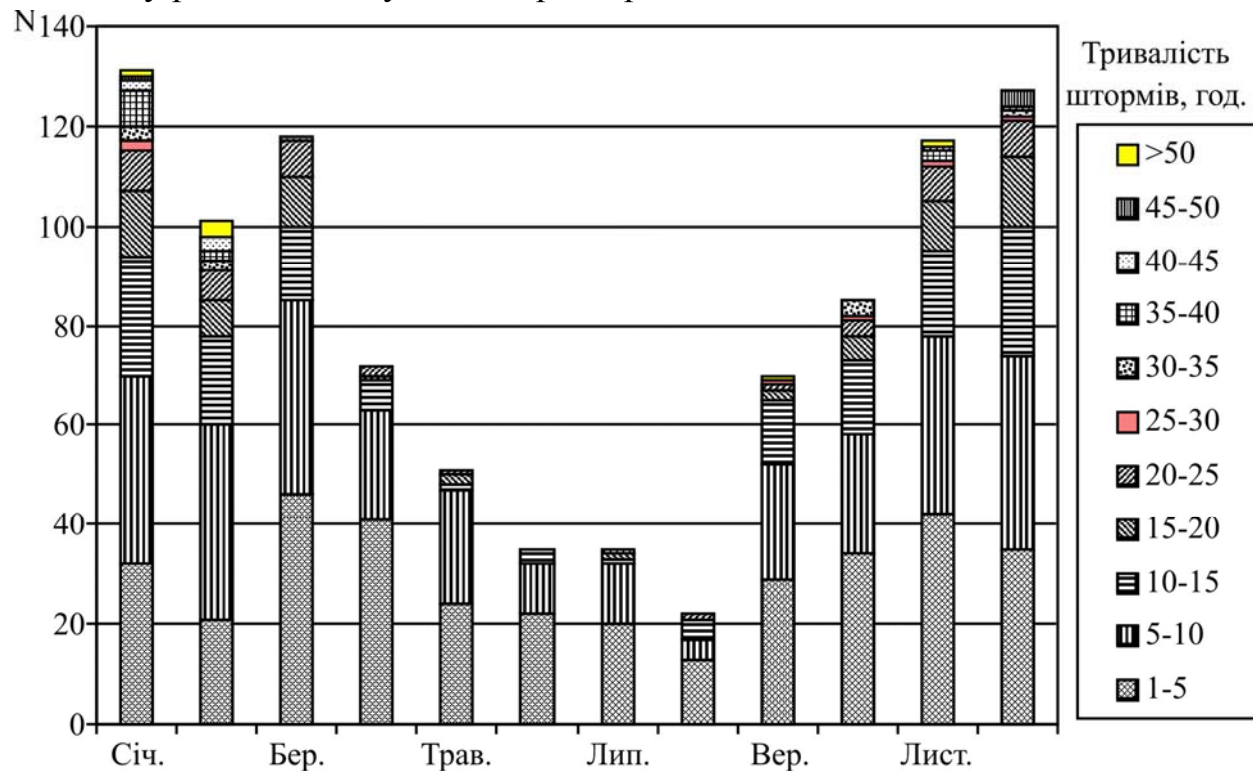


Рис. 2. Кількість штормових явищ (N) тривалістю понад 1 год. у Карпатах у 1945-1999 рр. за місяцями і тривалістю

Особливо небезпечним для лісового господарства є поєднання сильних вітрів з великою кількістю опадів. Вони спричиняють значне збільшення во-

логості ґрунту, погіршують зчеплення кореневих систем дерев з ризосферою і, як наслідок, дерева легше вивалюються вітром. Тому ми проаналізували і сумарну кількість опадів, які випали за три, два, один день до шторму і у день шторму (рис. 3). Дослідження показали, що, на щастя для лісового господарства, шторми відбувались переважно за невеликої кількості опадів – від 0 до 9,9 та від 10 до 19,9 мм. Однак, інколи спостерігалось поєднання ураганних вітрів з дуже великою кількістю опадів, наприклад: 3.07.1964 р. на горі Пожижевській швидкість вітру досягала 40 м/с, а кількість опадів становила 132,8 мм; 29.10.1992 р. на горі Плай за швидкості вітру 34 м/с було зафіксовано 132,4 мм опадів; 23.02.1977 у Міжгір'ї швидкість вітру досягала 40 м/с, а кількість опадів становила 99,0 мм, що спричинило значні пошкодження лісів.

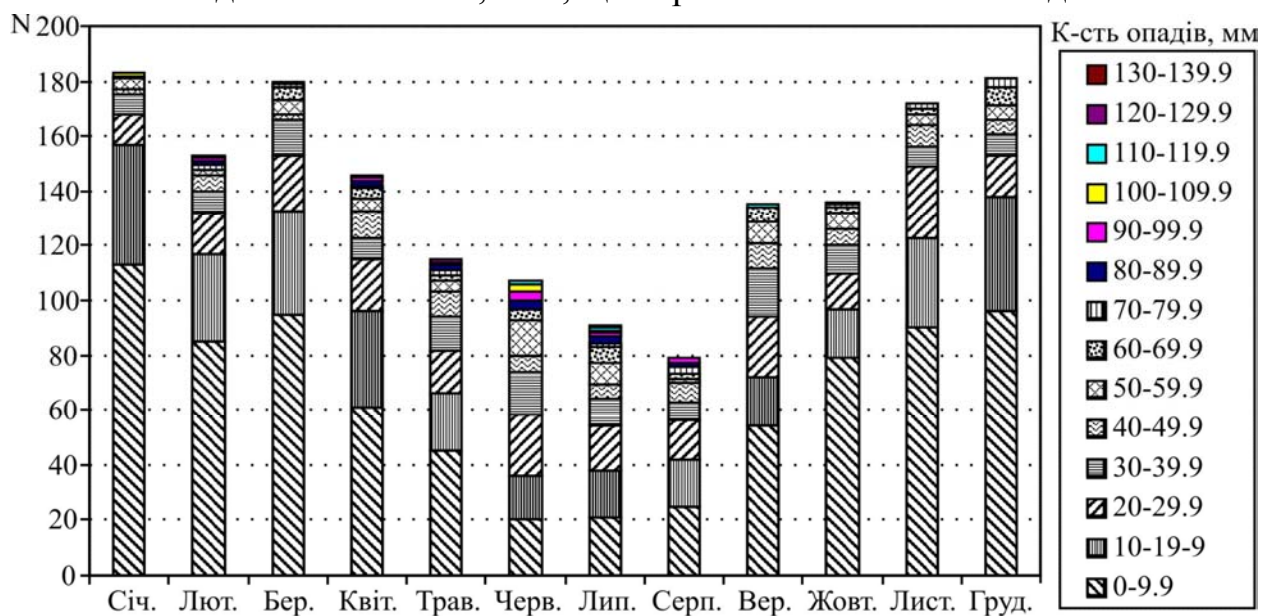


Рис. 3. Кількість штормових явищ (N) у Карпатах у 1945-1999 рр. за місяцями і кількістю опадів

Штормові явища спостерігаються у Карпатах щорічно, але їхня річна кількість не є постійною, вона значно змінюється щороку. Найбільша кількість штормових явищ за рік було зафіксовано у 1998 р. – 52 випадки та у 1981-50. А найрідше вони виникали у 1963 р. – 28 разів та у 1972 р. – 32.

Висновки. Результати досліджень засвідчили, що сильні вітри мають в Українських Карпатах систематичний прояв. Загалом за проаналізований період не було встановлено достовірного тренду до збільшення чи зменшення частоти сильних та ураганних вітрів у регіоні досліджень упродовж 1945-1999 рр. У Карпатах домінують сильні вітри південно-західного напрямку, а найрідше на метеостанціях спостерігались шторми східного і північного напрямків. Штормові явища у Карпатах найчастіше відбуваються у січні, грудні та березні, а найрідше – у серпні і липні. Найбільша тривалість сильних вітрів характерна для зими. Під час планування і здійснення лісгосподарських заходів головну увагу доцільно приділити підвищенню біологічної стійкості деревостанів проти сильних вітрів.

Література

1. Белокрылова Т.А. Об изменении скоростей ветра на территории России // Труды ВНИИГМИ-МЦД. – 1989. – Вып. 150. – С. 38-47.

2. **Горохольская В.З.** Сильные ветры и метели на территории республики Башкортостан / Горохольская В.З., Волобуева О.В. // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 7. – С. 49-55.
3. **Лавний В.В.** Результати дослідження вітровалів у Німеччині та Швейцарії // Науковий вісник НАУ : зб. наук. праць / В.В. Лавний, Р. Лессіг. – К. : Вид-во НАУ. – 2001. – Вип. 39. – Лісівництво. – С. 77-87.
4. **Мещерская А.В.** Мониторинг скорости ветра на водосборе Волги и Урала в XX веке / Мещерская А.В., Гетман И.Ф., Борисенко М.М., Шевкунова Э.И. // Метеорология и гидрология. – 2004. – № 3. – С. 83-98.
5. **Мещерская А.В.** Изменение скорости ветра на севере России во второй половине XX века по приземным и аэрологическим данным / Мещерская А.В., Еремин В.В., Баранова А.А., Майстрова В.В. // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 9. – С. 46-58.
6. **Alexandersson H.** Trends of storms in NW Europe derived from an updated pressure data set / Alexandersson H., Tuomenvirta H., Schmith T., Iden K. // Climate Research. – 2000. – P. 71-73.
7. **Bengtsson L.** Storm tracks and climate change / Bengtsson L., Hodges K.I., Roeckner E. // Journal of Climate. – 2006. – P. 3518-3543.
8. **Fischer A.** Forschung in Sturmwurf-Ökosystemen Mitteleuropas / Fischer A., Mössmer R. // Forstliche Forschungsberichte München. – 1999. – Bd. 176. – 144 S.
9. **Kharin V.V.** Changes in the extremes in an ensemble of transient climate simulations with a coupled atmosphere-ocean GCM / Kharin V.V., Zwiers F.W. // Journal of Climate. – 2000. – P. 3670-3688.
10. **Knippertz P.** Changing cyclones and surface wind speeds over the north Atlantic and Europe in a transient GHG experiment / Knippertz P., Ulbrich U., Speth P. // Climate Research. – 2000. – P. 109-122.
11. **Krapfenbauer A.** Weltwetterküche erhöht Risiko von Sturmkatastrophen / Krapfenbauer A., Holtermann C. // Österreichische Forstzeitung. – 2000. – № 6. – S. 25-27.
12. **Lambert S.J.** Changes in winter cyclone frequencies and strengths simulated in enhanced greenhouse warming experiments: results from the models participating in the IPCC diagnostic exercise / Lambert S.J., Fyfe J.C. // Climate Dynamics. – 2006. – P. 713-728.
13. **Lässig R.** Frequency and characteristics of severe storms in the Urals and their influence on the development and structure of the boreal forests / Lässig R., Močalov S.A. // Forests Ecology Management. – 2000. – P. 179-194.
14. **Leckebusch G.** Analysis of frequency and intensity of European winter storm events from a multi-model perspective, at synoptic and regional scales / Leckebusch G., Koffi B., Ulbrich U., Pinto J.G., Spanghel T., Zacharias S. // Climate Research. – 2006. – P. 59-74.
15. **Leckebusch, G.** On the relationship between cyclones and extreme windstorm events over Europe under climate change / Leckebusch, G., Ulbrich, U. // Global and Planetary Change. – 2004. – P. 181-193.
16. **Lefebvre C.** Häufigkeit von Stürmen im Nordatlantik / Lefebvre C. // Deutscher Wetterdienst, Hamburg. – 2002. – 6 с. [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.dwd.de/de/Funde/Klima/KLIS/prod/spezial/sturm/haeufigkeit_stuerme.pdf
17. **Pinto J.G.** Changing European storm loss potentials under modified climate conditions according to ensemble simulations of the ECHAM5/MPI-OM1 GCM / Pinto J.G., Fröhlich L., Leckebusch G.C., Ulbrich U. // Natural Hazards and Earth System Sciences. – 2007. – P. 165-175.
18. **Pinto J.G.** Assessment of winter cyclone activity in a transient ECHAM4-OPYC3 GHG experiment / Pinto J.G., Spanghel T., Ulbrich U., Speth P. // Meteorologische Zeitschrift. – 2006. – P. 279-291.
19. **Pinto J.G.** Changes in storm track and cyclone activity in three SRES ensemble experiments with the ECHAM5/MPI-OM1 GCM / Pinto J.G., Ulbrich U., Leckebusch G.C., Spanghel T., Meyers M., Zacharias S. // Climate Dynamics. – 2007. – P. 195-210.
20. **Schiesser H.H.** Klimatologie der Stürme und Sturmsysteme anhand von Radar- und Schadendaten / Schiesser H.H., Waldvogel A., Schmid W., Willemse S. // Zürich : Vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1997. – 132 S.
21. **Zhang Y.** Model-simulated northern winter cyclone and anticyclone activity under a greenhouse warming scenario / Zhang Y., Wang W.-C. // Journal of Climate. – 1997. – P. 1616-1634.

Лавный В.В. Сильные ветры в Украинских Карпатах

По данным 16 метеостанций проанализирована повторяемость сильных ветров (со скоростью ветра ≥ 20 м/с) в Украинских Карпатах в течение 1945-1999 гг. На протяжении этого времени в регионе исследований было зафиксировано 6631 шторма, 60 % каких приходилось на высокогорные метеостанции Пожижевская и Плай. Годовое количество зафиксированных сильных ветров на всех метеостанциях колебались от 83 в 1972 г. до 279 в 1983 г. За период исследований не было установлено достоверного тренда к увеличению или уменьшению штормовой активности в Карпатах. Чаще сильные ветры наблюдались в зимний период, тогда же они имели и большую длительность. Среди направлений сильных ветров доминировали юго-западные румбы.

Ключевые слова: Украинские Карпаты, сильные ветры, климатология.

Lavnyy V.V. Powerful winds in the Ukrainian Carpathians

Using data from 16 meteorological stations we have analysed the frequency and intensity of powerful winds (≥ 20 m/s) in the Ukrainian Carpathians during 1945 to 1999. 6631 storms were recorded in this region, 60 percent of them at the mountain tops meteorological stations Plaj and Pozhyzhevs'ka. The annual amount of the fixed strong winds on all weather-stations hesitated from 83 in 1972 to 279 in 1983. For the period of researches it was not set reliable trend to the increase or diminishing of stormy activity in Carpathians, the number of storms showed cyclical character. In the main occurred powerful winds in the wintertime. Winter storms usually lasted longer than summer storms. Over all, strong winds mainly came from southwest.

Keywords: Ukrainian Carpathians, powerful winds, climatology.

УДК 630*5 (477-25)

Аспір. І.П. Лакида¹ – НУ біоресурсів та природокористування України, м. Київ

ОЦІНЮВАННЯ ВУГЛЕЦЕДЕПОНУВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ МІСЬКИХ ЛІСІВ КИЄВА

Здійснено кількісне оцінювання обсягів депонованого вуглецю у міських лісах Києва. Міські ліси Києва є високопродуктивними, постійно нагромаджується їхня зелена маса, зростає біопродуктивність. Вікова структура міських лісів не є оптимальною. У ній переважають середньовікові насадження за дуже незначної частки молодняків. Щільність вуглецю станом на 1999 р. становила $10,6 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2)^{-1}$, це значно більше за аналогічний показник для вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок України загалом. Темпи нагромадження вуглецю міськими лісами значно знизилися протягом останнього десятиліття. Причинами цього є зростання середнього віку насаджень і зміни у віковій структурі.

Ключові слова: міські ліси, динаміка, фітомаса, депонований вуглець.

Однією з нагальних проблем сучасності є глобальні зміни клімату, спричинені антропогенно збільшенням концентрації парникових газів в атмосфері [1]. Ліси, будучи домінантним елементом континентальної флори, здатні на тривалий час зв'язати атмосферний вуглець і депонувати його у компонентах фітомаси та мортмаси. Таким чином, оцінювання вуглецедепонування функції лісу є однією з основних ланок моніторингу стану навколишнього природного середовища, а також дає можливість кількісно охарак-

¹ Наук. керівник: проф. А.З. Швиденко, д-р с.-г. наук – Міжнародний інститут прикладного системного аналізу, Лаксенбург, Австрія