

коративного покриття – це забезпечить оптимальність та стійкість більшості травосумішей на об'єктах садово-паркового господарства.

### Література

1. **Абрамашвили Г.Г.** Устойчивые газоны для спорта и отдыха / Г.Г. Абрамашвили. – М. : Госстройиздат, 1970. – 102 с.
2. **Бельград О.Л.** Лесная растительность Юговостока УССР / О.Л. Бельград. – К. : Изд-во Киев. ун-та, 1950. – 264 с.
3. **Доусон Р.Б.** Создание и содержание газона : пер. с англ. Б.Я. Сигалова. – М. : Минкомхоз РСФСР, 1957. – 220 с.
4. **Коваленко Н.К.** Эколого-физиологические исследования газонных трав в связи с их засухоустойчивостью / Н.К. Коваленко // Газоны. – М. : Изд-во "Наука", 1977. – С. 57-58.
5. **Кучерявий В.П.** Озеленення населених місць / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2005. – 455 с.
6. **Кучерявий В.П.** Фітомеліоративна ефективність рослинного покриву м. Львова / В.П. Кучерявий, В.М. Скробала // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.11. – С. 26-30.
7. **Лаптев А.А.** Газоны / А.А. Лаптев. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1983. – 176 с.
8. **Марутяк С.Б.** Формування газонів у зонах інтенсивного антропогенного навантаження / С.Б. Марутяк // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 326-331. – Сер.: Проблеми урбоекології та фітомеліорації.
9. **Мицик Л.П.** Дерновий покрив техногенних територій. / Л.П. Мицик, Ю.В. Лихолат – Дніпропетровськ : Вид-во ДДУ, 1997. – 92 с.
10. **Хессайон Д.Г.** Все о газоне. : пер. с англ. О.И. Романовой. – М. : Изд-во "Кладезь-Букс", 1999. – 128 с.
11. **Ochiat T.** Present status of turfgrass and its management and associated problems in Japan // Jap. Pest. Inf. – 1991. – № 59. – P. 3-5.
12. **Ondrej Jan,** Opartna Milada. Trawniki i trawy ozdobne. – Warszawa : Elipsa, 1997. – 128 s.

### **Гриник Е.Н., Горбенко Н.Е. Экологическая характеристика газообразующих травянистых растений парковой зоны Львова**

Наши исследования касаются особенностей использования обычных травосмесей в озеленении парковой зоны Львова, а также установления конкретной приуроченности газообразующих видов растений к условиям местопроизрастания, их принадлежности, жизненности и декоративности отдельных ценопопуляций.

**Ключевые слова:** газон, парковая зона, экологические факторы, жизненность ценопопуляций, декоративность.

### **Hrynyuk O.M., Gorbenko N.E. Ecological description of lawning grassy plants of Lviv parkland**

Our researches defined the features of the use grassy-mix in planting of greenery of Lviv parkland and also to set concrete depending of lawning grassy plants to the terms of place of growing, their belonging, vitality and decorativeness of separate cenopopulation.

**Keywords:** lawn, parkland, ecological factors, vitality of cenopopulation, decorativeness.

УДК 630\*431:630\*11

*Доц. А.Д. Кузик, канд. фіз.-мат. наук –  
Львівський ДУ БЖД; проф. В.П. Кучерявий, д-р с.-г. наук –  
НЛТУ України, м. Львів*

### **ЗНАЧЕННЯ КЛІМАТОПІВ У ПОЖЕЖНІЙ БЕЗПЕЦІ ЛІСІВ**

Розглянуто зв'язок кліматопів з пожежною безпекою лісів. Запропоновано щорічне обчислення кліматичних показників. Проаналізовано зв'язок термічного, вологісного кліматичних показників та показника континентальності з кількістю та площею пожеж у Львівській, Херсонській, Харківській, Запорізькій та Вінницькій об-

ластях. Найтісніший зв'язок виявлено між вологісним показником та кількістю пожеж. Дещо слабшим є зв'язок між термічним показником та кількістю пожеж. Одержано регресійні залежності, за допомогою яких можна здійснювати прогнозування кількості пожеж відповідно до змін кліматичних умов.

**Ключові слова:** тип лісу, кліматоп, лісова пожежа, пожежна небезпека лісів.

Кліматоп є одним із засобів типологічної класифікації лісів. Він доповнює едатоп кліматичними показниками, завершуючи формування цілісної екологічної класифікаційної системи лісів [1]. На основі кліматопів та едафокліматичної сітки здійснено районування території України [2]. Найбільшого застосування кліматопи набули у лісорозведенні. Незважаючи на те, що у багатьох дослідженнях вітчизняних та зарубіжних авторів вказується на залежність пожежної небезпеки лісів від типів лісу, робіт, присвячених застосуванню кліматопу для визначення пожежної небезпеки лісів, не виявлено.

**Метою дослідження** є аналіз впливу кліматопів, зокрема їх основних показників, на пожежну небезпеку лісів.

Кліматопи характеризуються трьома основними показниками:  $T$  – сумою додатніх середньомісячних температур за рік у  $^{\circ}\text{C}$ , показником вологості клімату  $W$ , який обчислюється за емпіричною формулою  $W = R/T - 0,0286T$  (так званий термовологісний показник Д.В. Воробйова), де  $R$  – сума опадів за місяці з додатною середньомісячною температурою у мм, та  $A$  – показником континентальності, який обчислюється як різниця між найбільшою та найменшою середньомісячними температурами протягом року в  $^{\circ}\text{C}$ . Перші два показники, обчислені на основі багаторічних середньомісячних даних, увійшли до кліматичної сітки та до об'єднаної едафокліматичної сітки (Погребняка-Воробйова). За ними здійснюється районування територій відповідно до географічного розташування та висоти н.р.м. Відмінність клімату зумовлює неоднакові умови зростання лісових рослин. Ці ж умови впливають на пожежонебезпечні характеристики середовища лісу: породний склад, просторову структуру, трав'яний покрив, а також на процеси висушування лісового горючого матеріалу. Тому можна вважати, що кліматопи формують сприятливі (або несприятливі) умови для виникнення та поширення лісової пожежі. Але кліматопи, обчислені для даних конкретного року, будуть відрізнятися від обчислених для багаторічних середньомісячних значень та відображатимуть коливання кліматичних показників упродовж року. Процеси глобального потепління також відображатимуть зміни кліматопів. У зв'язку з цим у різні роки на тому ж місці формуються різні кліматопи лісу. Оскільки річні коливання здебільшого періодичні, то у лісівництві ними переважно нехтують. Проте для виявлення загрози виникнення пожежі врахування таких коливань може бути корисними. Вони інформують про встановлення підвищених температур повітря та малої кількості опадів. Тому під час дослідження впливу кліматопів на пожежну безпеку їх потрібно розглядати окремо для кожного року.

Для аналізу впливу кліматопів на пожежну небезпеку використаємо статистичні дані про кількість пожеж  $N$ , їх площі  $S$  для Львівської, Херсонської, Харківської, Запорізької та Вінницької областей [3-7] та обчислені на основі метеорологічних даних згідно з [8-9] параметри  $T$ ,  $W$  і  $A$  (табл. 1). Для

порівняння наведено також нормативні значення кліматопів, обчислені відповідно до середньомісячних багаторічних температур та опадів [10].

**Табл. 1. Кліматичні параметри та дані про лісові пожежі**

Рік	$T$ , °C	$W$	$A$ , °C	$N$ , шт.	$S$ , га	Кліматопи
Львівська область						
2000	112,4	2,2	22,1	24	17	3 e
2004	106,1	3,3	24,3	1	4	3 e
2005	99,9	3,4	23,5	11	6	3 d
2006	107,4	3,3	27,7	4	2	3 e
2007	110,2	3,5	21,8	13	7	4 e
2008	108,1	5,1	19,4	2	4	5 e
2009	106,4	4,1	21,9	12	18	4 e
Норма	95,5	3,5	21,9			4 d
Херсонська область						
2002	141,7	-0,5	29,4	275	455	1 f
2003	123,4	0,3	26,0	224	251	1 e
2004	130,8	2,2	20,4	129	43	3 f
2005	132,4	-0,3	22,6	357	237	1 f
2007	146,0	-1,5	25,5	438	8886	1 f
2008	135,8	-1,1	28,2	250	257	1 f
2009	145,4	-1,2	25,9	256	131	1 f
Норма	121,9	-0,7	24,1			1 e
Харківська область						
2006	116,3	-0,4	32,4	346	43	1 e
2007	122,4	0,1	28	461	99	1 e
2008	120,9	-0,3	28,7	380	1844	1 e
2009	120,6	-0,5	27,7	696	274	1 e
Норма	106,1	0,5	27,4			1 e
Запорізька область						
2007	136,6	-1,7	27	233	162	0 f
2008	130,1	-0,7	29,7	258	263	1 f
2009	132,1	-0,8	29	167	125	0 f
Норма	120,9	-0,4	26,2			1 e
Вінницька область						
2002	114,3	2,5	31	2	14	3 e
2003	102,6	1,3	27,1	9	9	2 d
2005	104,9	0,6	26,2	5	3	1 e
Норма	98,3	2,4	24,1			3 d

Для Львівської області нормативні показники становлять: температурний показник  $T_0=95,5$ , показник вологості  $W_0=3,5$  та показник континентальності  $A_0=21,9$ . Відповідно до них одержано нормативний кліматоп 4 d, який збігається з даними Б.Ф. Остапенка, наведеними в [2], відповідно до яких 4 d є характерним для області сирого помірного теплого клімату – Ростоцького сирого груду. Визначені протягом наведених років кліматичні показники  $T$  перевищують нормативний показник  $T_0$ , а показники вологості  $W$  є меншими за  $W_0$ , окрім 2008 та 2009 рр. Показники континентальності  $A$  перевищують нормативний показник  $A_0$ , за винятком 2007 та 2008 рр.

Для Херсонської області нормативні показники, відповідно, становлять:  $T_0=121,9$ ,  $W_0=-0,7$ , а  $A_0=24,1$ . Нормативний кліматопоп, одержаний за багаторічними даними, становить 1 е, відповідно до [2] є характерним для сухого відносно теплого клімату. Визначені для зазначених років показники  $T$  перевищують нормативний,  $W$  є нижчими за нормативний, окрім 2002-2005 рр., а показники  $A$  є більшими за нормативний, за винятком 2004 і 2005 рр.

Харківська область характеризується нормативними показниками кліматопопів  $T_0=121,9$ ,  $W_0=-0,7$ , а  $A_0=24,1$ , відповідно до яких кліматопоп становить 1 е, що характеризується як область сухого відносно теплого клімату – суха загродова область. Показники  $T$  перевищують нормативний, а  $W$  є нижчими за відповідний нормативний. Показники континентальності  $A$  є вищими за нормативний.

Запорізька та Вінницька області представлені даними трьох років. Властивості кліматичних показників для них є подібними до відповідних у Харківській області. За нормативними показниками Запорізька область, як і Харківська, характеризується типом 1 е. Вінницька область характеризується кліматопопом вологого грудю 3 d, який належить до області вологого теплого помірною клімату. Ці дані також збігаються з наведеними у [2].

Для аналізу зв'язку між параметрами визначимо спочатку коефіцієнти кореляції між кліматичними параметрами та кількістю і сумарною площею пожеж окремо для кожної з областей (табл. 2).

**Табл. 2. Коефіцієнти кореляцій між кліматичними параметрами та статистичними даними про пожежі**

Область	$r_{AN}$	$r_{TN}$	$r_{WN}$	$r_{AS}$	$r_{TS}$	$r_{WS}$
Вінницька	0.22	-0.45	-0.67	0.92	0.72	0.98
Запорізька	0.00	-0.05	-0.13	0.49	-0.54	0.38
Харківська	-0.66	0.40	-0.30	-0.23	0.27	-0.11
Львівська	-0.23	0.39	-0.63	-0.37	0.33	-0.29
Херсонська	0.22	0.52	-0.75	0.04	0.51	-0.44

Оскільки площі земель, покритих лісами, в кожній з областей є неоднаковими, тому для перевірки наявності зв'язку між кліматичними параметрами та даними про пожежі для сукупних даних замість  $N$  та  $S$  використовуємо, відповідно, питомі річні кількості та площі пожеж, які визначаються за формулами

$$N_{num} = \frac{N}{S_l}, \quad S_{num} = \frac{S}{S_l},$$

де  $S_l$  – площа земель лісового фонду (відповідно до [3] без урахування динаміки змін лісистості для Львівської обл.  $S_l$  становить 689,8 тис. га, Херсонської – 265,1 тис. га, Харківської – 419,4 тис. га, Запорізької – 121,9 тис. га і Вінницької – 362,6 тис. га). Одержані значення кореляцій наведено в табл. 3. Виділено значущі коефіцієнти кореляцій із рівнем значущості 0,05.

**Табл. 3. Коефіцієнти кореляцій між кліматичними параметрами та статистичними даними про пожежі, наведених у табл. 1**

	$N_{num}$	$S_{num}$
$T$	0,78	0,43
$W$	-0,84	-0,33
$A$	0,41	0,02

Оскільки найбільший коефіцієнт кореляції спостерігається між показником вологості клімату  $W$  та питомою кількістю пожеж  $N_{num}$  ( $10^{-3} \text{ га}^{-1}$ ), то показник кліматопу  $W$  найбільш доцільно використовувати для прогнозування кількості пожеж. Для об'єднаних даних областей одержано таку емпіричну залежність:

$$N_{num} = 0,4462e^{-1,0828W} . \quad (1)$$

Графік залежності (1) між показником  $W$  та питомою кількістю пожеж зображено на рис. 1. Коефіцієнт регресії  $R^2$  дорівнює 0,78 і свідчить про тійний зв'язок між емпіричними та фактичними значеннями питомої кількості пожеж, а критерій Фішера з рівнем значущості 0,01 підтверджує не випадковість такого зв'язку.

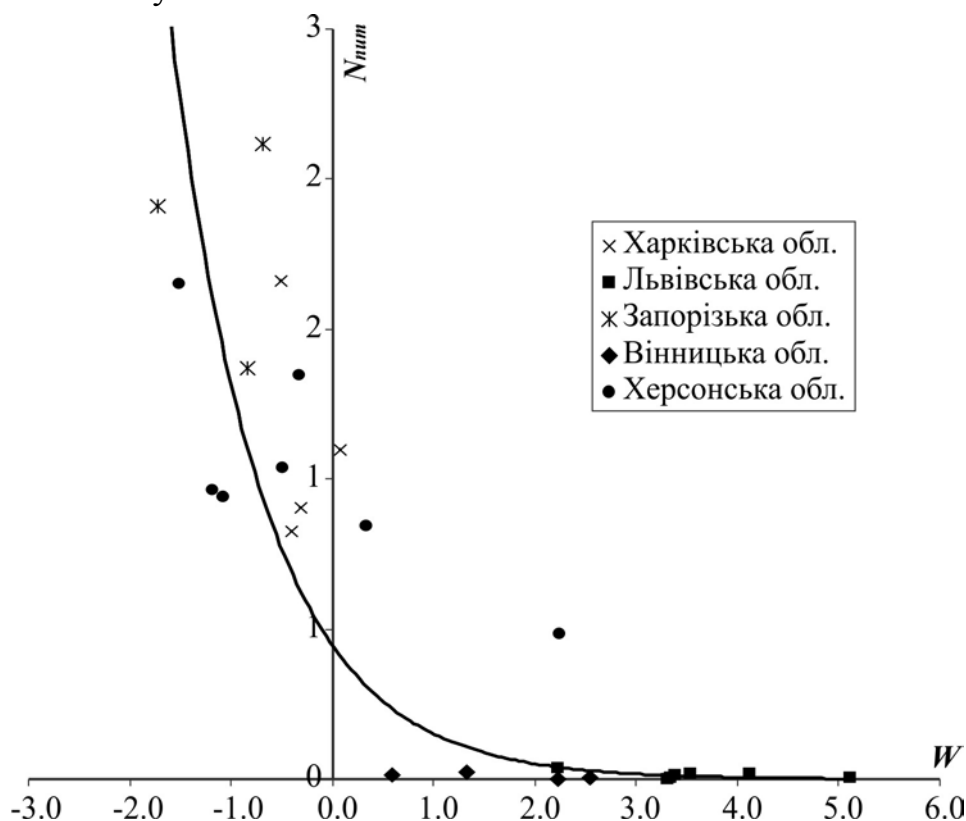


Рис. 1. Залежність між  $W$  та  $N_{num}$

Проте окремо розглянуті дані по Херсонській області краще апроксимуються формулою

$$N_{num} = 0,9096e^{-0,2551W} . \quad (2)$$

Для неї коефіцієнт регресії  $R^2$  дещо менший – 0,71, а критерій Фішера з дещо вищим рівнем значущості 0,05 також підтверджує не випадковість такого зв'язку. Для Львівської області через наявність значних відхилень кількостей пожеж за ті роки, для яких  $W$  набував близьких значень (від 3,3 до 3,5), відповідну експоненційну залежність характеризує малий коефіцієнт лінійної регресії 0,21, а критерій Фішера з прийнятним рівнем значущості не виконується. Для інших областей через невелику кількість даних та малі коефіцієнти кореляції окремо апроксимувати ці величини недоцільно.

Аналогічно до формули (1) одержано залежність між іншим кліматичним параметром  $T$  та питомою кількістю пожеж  $N_{num}$ :

$$N_{num} = 4 \cdot 10^{-9} e^{0,1438T} \quad (3)$$

Графік цієї залежності зображено на рис. 2, коефіцієнт регресії  $R^2$  становить 0,67, а критерій Фішера з рівнем значущості 0,01 підтверджує не випадковість зв'язку між цими величинами. Для окремих областей аналогічні до (3) залежності застосовувати недоцільно через низькі коефіцієнти регресії та невиконання критерію Фішера.

Слабко корелюються, або й зовсім не корелюються, між собою кліматичні показники та площі, пройдені пожежами. Це, на нашу думку, зумовлене тим, що площі пожеж залежать не лише від кліматичних умов, а й від своєчасності виявлення та організації гасіння пожеж. Показники континентальності та статистичні дані про пожежі також слабо корелюються між собою.

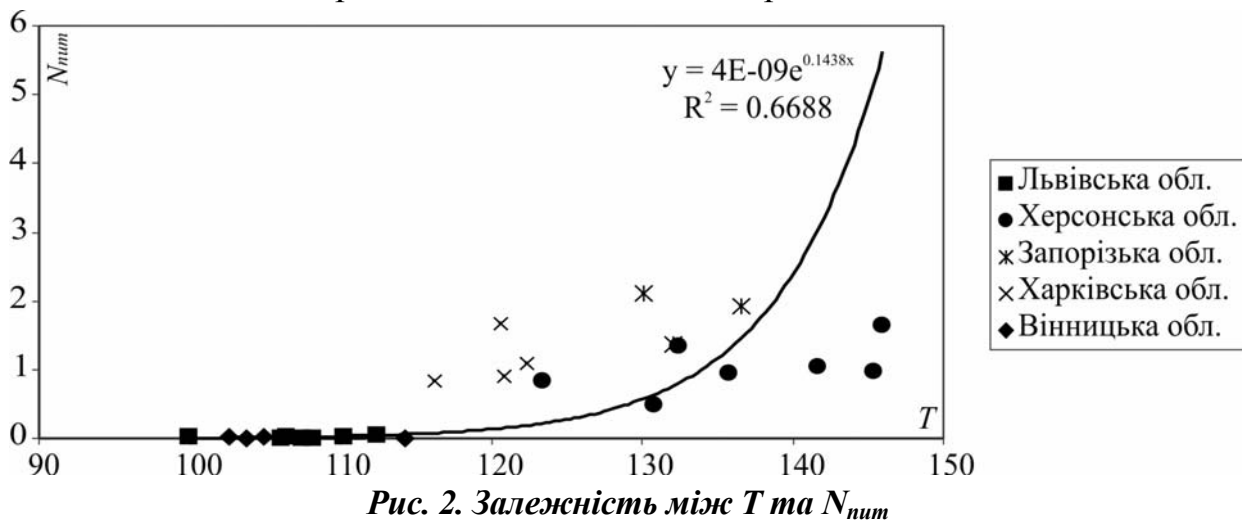


Рис. 2. Залежність між  $T$  та  $N_{num}$

Внаслідок дослідження одночасного впливу обох кліматичних параметрів  $T$  та  $W$  на  $N_{num}$  виявлено, що для розглянутого набору даних його найкраще описує показникова залежність

$$N_{num} = 0,00029 \cdot 1,0599^T 0,4641^W \quad (4)$$

Коефіцієнт множинної регресії  $R^2$  у цьому випадку становить 0,82, а критерій Фішера з рівнем значущості 0,01 підтверджує не випадковість зв'язку.

**Висновки:**

1. Через відхилення середньомісячних температур та опадів від нормативних значень у певному регіоні, пов'язаних з природними процесами, кліматичні показники та кліматопої потрібно визначати для кожного року окремо.
2. На основі статистичного аналізу кліматичних параметрів та статистичних даних про пожежі виявлено тісний зв'язок між показниками вологості  $W$ , температури  $T$  та кількістю пожеж, що дає змогу здійснювати прогнозування кількості пожеж за передбачуваними кліматичними показниками, які можна обчислити на основі довготермінових метеорологічних прогнозів.

**Література**

1. Остапенко Б.Ф. Методический и практический уровень лесоводственной типологии. Лекция 3 / Б.Ф. Остапенко. – Харьков : Изд-во Харьковського сільськогосподарського ін-та ім. В.В. Докучаєва, 1978. – 67 с.
2. Швиденко А.Й. Лісівництво : підручник / А.Й. Швиденко. – Чернівці : Вид-во "Ру-та", 2004. – 304 с.

3. **Статистичний** щорічник України за 2009 рік. – К. : Держком. статистики України, 2009. – 567 с.
4. **Статистичний** щорічник України за 2008 рік. – К. : Держком. статистики України, 2008. – 567 с.
5. **Статистичний** щорічник України за 2007 рік. – К. : Держком. статистики України, 2007. – 572 с.
6. **Національна** доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні / МНС України. – Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).
7. **Щорічні** національні доповіді про стан навколишнього природного середовища / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.menr.gov.ua/content/article/6004>.
8. **Довкілля** Львівщини: Статистичний зб. – Львів : Головне управління статистики у Львівській області, 2009. – 100 с.
9. **Погода и климат**. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.pogoda.ru.net>.
10. **Погода** в Україні й світі. Прогноз погоди від Meteorprog.UA. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.meteorprog.ua>.
11. **Гмурман В.Е.** Теория вероятностей и математическая статистика : учебн. пособ. [для студ. ВУЗов] / В.Е. Гмурман. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 2003. – 479 с.

### **Кузык А.Д., Кучерявий В.П. Роль климатопов в пожарной безопасности лесов**

Рассмотрена связь климатопов с пожарной безопасностью лесов. Предложено ежегодное вычисление климатических показателей. Проанализирована связь термического, влажностного климатических показателей и показателя континентальности с количеством и площадью пожаров во Львовской, Херсонской, Харьковской, Запорожской и Винницкой областях. Тесная связь обнаружена между влажностным показателем и количеством пожаров. Несколько слабее связь между термическим показателем и количеством пожаров. Получены регрессионные зависимости, с помощью которых можно осуществлять прогнозирование количества пожаров в соответствии с изменениями климата.

**Ключевые слова:** тип леса, климатоп, лесной пожар, пожарная опасность лесов.

### **Kuzyk A.D., Kucheryavyy V.P. The role of climate-tops in fire safety of the forests**

This article considers the relation between climate-tops and forest fire safety. An annual calculation of climatic parameters is proposed. The relations between the heat, humidity climatic and continentally characteristics and the number of fires and fires area in the L'viv, Kherson, Kharkiv, Zaporizhzhya and Vinnitsya regions were analysed. Closest relationship found between moisture index and the number of fires. Weaker is the relationship between thermal index and the number of fires. Obtained regression function, with which you can make forecasting the number of fires under climate change.

**Keywords:** forest type, climatop, forest fire, forest fire danger.

**УДК 504.05:684 Доц. А.В. Івануса, канд. екон. наук – НЛТУ України, м. Львів;  
ст. викл. В.Б. Загорняк, канд. екон. наук – Приватний вищий навчальний  
заклад "Інститут управління природними ресурсами"**

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МЕБЛЕВОГО ВИРОБНИЦТВА**

Представлено основні аспекти формування екологічно прийнятних напрямів розвитку меблевого виробництва. Запропоновано основні складові можливої трансформації наявних технологічних процесів меблевого виробництва, згідно з екологічними стандартами та концепцією сталого розвитку.

**Ключові слова:** меблеве виробництво, екологізація, матеріальні ресурси.