

УДК 504.054.36

**Ю. В. БУЦ**, канд. геогр. наук, доц., **Ю. О. МАСТО**  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

### **АНАЛІЗ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПОВ'ЯЗАНИХ З ПОЖЕЖАМИ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА ЇХ ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

Представлено результати аналізу виникнення надзвичайних ситуацій пов'язаних з пожежами в природних екосистемах та їх залежність від метеорологічних показників. Отримані розрахункові дані свідчать, що кількість пожеж у природних екосистемах суттєво залежить від температури атмосферного повітря. Спостерігається тенденція до зростання кількості лісових пожеж з підвищенням температури повітря влітку, що є особливо актуальним для східних, південно-східних та південних областей України.

**Ключові слова:** надзвичайна ситуація, пожежа, екосистема, метеорологічні показники

There are presented results of analysis of emergency-related fires in natural ecosystems and their relation with meteorological parameters. These calculations show that the number of fires in natural ecosystems depends on the atmospheric air temperature. The tendency of increase of forest fires together with temperature increase during summer, which is especially relevant for the eastern, southeastern and southern regions of Ukraine.

**Keywords:** emergency situation, fire, ecosystem, meteorological indexes

Представлены результаты анализа влияния возникновения чрезвычайных ситуаций связанных с пожарами в природных экосистемах и их зависимость от метеорологических показателей. Полученные расчетные данные свидетельствуют о том, что количество пожаров в природных зависят от температуры атмосферного воздуха. Прослеживается тенденция к увеличению количества лесных пожаров с увеличением температуры воздуха летом, что является особенно актуальным для восточных, юго-восточных и южных областей Украины.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, пожар, экосистема, метеорологические показатели

На території України щорічно виникають сотні надзвичайних ситуацій (НС) викликаних пожежами в природних екосистемах, площа яких досягає декількох тис. га. Пожежі суттєво впливають на екосистему в цілому, а також на компоненти екосистеми: рослинність, ґрунти, тваринний світ, гідрохімічний, геохімічний тепловий баланси, тощо. Ступінь впливу пірогенного фактора, а також послідуєчне відновлення екологічної системи залежить від інтенсивності пожежі, типу рослинності, ґрунту [2].

Серед пожеж в природних екосистемах катастрофою можуть обернутися пожежі в

лісових екосистемах, так звані лісові пожежі. Лісові пожежі є одним із найбільш небезпечних явищ в довкіллі, що призводять до суттєвих економічних втрат і негативних екологічних наслідків. Популярні і поширені пали сухої трави на сінокосах та пасовищах, пожнивних залишків на полях і садових ділянках, опалого листя в парках і скверах є причиною виникнення 50% лісових пожеж. Для відновлення лісових насаджень потрібні десятки і сотні років [4, 6].

Аналіз статистичних матеріалів свідчить, що не спостерігається навіть тенденції до зниження числа пожеж в природних екосистемах, лише відмічається варіювання їх кількості за роками та окремими регіонами.

Тому необхідність детального аналізу, оцінки і залежності виникнення надзвичайних ситуацій пов'язаних з пожежами в природних екосистемах від зовнішніх природних факторів та виявлення їх впливу і наслідків особливо актуальна в даний час, коли антропогенний тиск на екосистеми постійно посилюється.

Метою досліджень є аналіз наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з пожежами в природних екосистемах з 2005 по 2009 роки та з'ясування залежності їх виникнення від метеорологічних показників, зокрема, температури атмосферного повітря у різних регіонах України.

Площа лісового фонду України складає близько 10,8 млн. гектарів. До сфери управління Держкомлісгоспу України належить

7,4 млн. га лісів, або 69 % загальної площі земель лісового фонду. Найвищі показники ймовірності виникнення лісових пожеж та збитків від них характерні для хвойних молодняків та середньовікових насаджень Півдня, Сходу та Полісся України. Загальна площа таких насаджень по Держкомлісгоспу становить понад 2 млн. га [3]. Ці насадження, через свою пожежну небезпеку, в складних природно-кліматичних умовах вимагають постійної уваги з боку лісгосподарських підприємств щодо посиленої їх охорони та збереження від вогню. У інших регіонах країни, де переважають листяні деревостани або значна кількість опадів протягом вегетаційного періоду, пожежна небезпека незначна, відповідно, пожежі виникають у поодиноких випадках (табл.).

Таблиця

Зони можливих лісових та польових пожеж на території України

Регіони	Загальна площа зони можливих пожеж, тис. га	У тому числі площі зон можливих пожеж, тис. га:				Коефіцієнт небезпеки по території	
		лісових			польових		
		Всього, тис. га	у т. ч. переважно:		Всього, тис. га		Частка від площі сільськогосподарських угідь (%)
сильних верхових і низових	слабких низових						
Автономна Республіка Крим	812,0	264,0	47,0	217,0	548,0	31,0	9,6 * 10 <sup>-2</sup>
Вінницька	1133,0	306,0	30,0	276,0	827,0	40,0	1,1 * 10 <sup>-1</sup>
Волинська	880,0	592,0	347,0	245,0	288,0	27,0	2,9 * 10 <sup>-1</sup>
Дніпропетровська	1008,0	99,0	21,0	78,0	909,0	36,0	2,8 * 10 <sup>-2</sup>
Донецька	802,0	126,0	27,0	99,0	676,0	33,0	3,7 * 10 <sup>-2</sup>
Житомирська	1427,0	920,0	525,0	395,0	507,0	31,0	3,0 * 10 <sup>-1</sup>
Закарпатська	691,0	629,0	184,0	445,0	62,0	15,0	4,8 * 10 <sup>-1</sup>
Запорізька	848,0	35,0	4,0	31,0	813,0	36,0	1,1 * 10 <sup>-2</sup>
Івано-Франківська	700,0	555,0	347,0	208,0	145,0	29,0	3,9 * 10 <sup>-1</sup>
Київська	1141,0	548,0	371,0	177,0	593,0	34,0	1,8 * 10 <sup>-1</sup>
Кіровоградська	932,0	109,0	8,0	101,0	823,0	40,0	4,0 * 10 <sup>-2</sup>
Луганська	841,0	233,0	79,0	154,0	608,0	32,0	8,6 * 10 <sup>-2</sup>
Львівська	876,0	572,0	286,0	286,0	304,0	23,0	2,6 * 10 <sup>-1</sup>
Миколаївська	821,0	45,0	11,0	34,0	776,0	39,0	1,6 * 10 <sup>-2</sup>
Одеська	1053,0	134,0	10,0	1124,0	919,0	36,0	3,9 * 10 <sup>-2</sup>
Полтавська	104,0	209,0	73,0	136,0	837,0	38,0	6,9 * 10 <sup>-2</sup>
Рівненська	1002,0	718,0	490,0	228,0	284,0	31,0	3,5 * 10 <sup>-1</sup>
Сумська	997,0	387,0	155,0	232,0	610,0	35,0	1,6 * 10 <sup>-1</sup>
Тернопільська	425,0	17,0	40,0	137,0	408,0	38,0	1,2 * 10 <sup>-1</sup>
Харківська	1127,0	333,0	110,0	223,0	794,0	33,0	9,5 * 10 <sup>-2</sup>
Херсонська	897,0	86,0	59,0	27,0	811,0	41,0	2,8 * 10 <sup>-2</sup>
Хмельницька	873,0	239,0	70,0	169,0	634,0	40,0	1,2 * 10 <sup>-1</sup>
Черкаська	894,0	281,0	86,0	195,0	613,0	43,0	1,3 * 10 <sup>-1</sup>
Чернівецька	1238,0	575,0	542,0	233,0	663,0	32,0	2,8 * 10 <sup>-1</sup>
Чернігівська	357,0	226,0	113,0	113,0	131,0	27,0	1,8 * 10 <sup>-1</sup>
Всього по Україні:	22936,0	8398,0	3835,0	4563,0	14538,0	35,0	1,3 * 10 <sup>-1</sup>

Проблема збереження лісів від вогню останніми роками набула особливої гостроти не тільки у південних і східних регіонах України, де в минулому сторіччі на сотнях тисяч гектарів були створені штучні насадження хвойних порід, а і в подільських областях, де також переважають хвойні лісові масиви. Найбільша кількість пожеж у північних, центральних та південних областях виникла в квітні-травні та серпні-вересні.

Пожежонебезпечна ситуація 2005 – 2009 років у лісах формувалася під впливом людського фактору та природно-кліматичних умов.

Навесні, традиційно, значна кількість лісових пожеж виникла внаслідок випалювання сухої рослинності та її залишків на сільгоспугіддях, смугах відводу автомобільних і залізничних шляхів, парках тощо, які знаходяться поруч з лісовими масивами.

Протягом останніх років варто відзначити тенденцію, що з серпня по жовтень формується аномально засушливий період, з повною відсутністю опадів у деяких районах південних та східних областей. Крім того, виникненню лісових пожеж сприяло різке зростання відвідування лісів населенням і порушення ним вимог пожежної безпеки. Серед лісових масивів або поруч з ними нерідко розташовані великі промислові центри, лінії електропередач, нафто- та газопроводи, розвинута мережа шляхів, що також сприяє загрозі пожеж.

У 2005 році на території України виникло 4223 пожежі у лісовому фонді (за даними Держкомлісгоспу, в лісах підприємств галузі – 3700 пожеж) та 127 пожеж на торфовищах [3]. Середня площа лісової пожежі на один випадок становить 0,5 га. Із 3700 пожеж, які виникли на підприємствах галузі, з вини населення – 3419 випадків (92%), внаслідок сільськогосподарських палів – 223 (6%), з інших причин – 16 (2%). Вогнем пройдено 1937 га лісів, у т. ч. верховим 282 га (15%). Загальні збитки, заподіяні лісовими пожежами, склали 3,5 млн. грн, з них прями – 249,3 тис. гривень.

У цілому по країні протягом 2005 року вогнем знищено та пошкоджено лісових масивів та торфовищ на загальній площі 2612,5 га, завдано матеріальних збитків на суму більше 3611 тис. грн. Частка лісових земель, що зазнали низових пожеж, склала 86%, верхових –

13 %, підземних – 1 %. Крім того, пожежами пошкоджено 166 га нелісових земель, віднесених до лісового фонду.

У 2006 році на території України виникло 3842 пожежі у лісовому фонді (за даними Держкомлісгоспу, в лісах підприємств галузі – 3263 пожежі) та 150 пожеж на торфовищах. Кількість лісових пожеж зменшилася на 381 (10 %), торф'яних – навпаки збільшилася на 23 (18 %), ніж у 2005 році.

Середня площа лісової пожежі на один випадок по Держкомлісгоспу України становить 0,5 га.

Вогнем пройдено 3399 га лісів Держкомлісгоспу України, у т.ч. верховими 384 га. Загальні збитки, заподіяні лісовими пожежами склали 5,1 млн. грн., з них побічні (га-сіння пожеж і відновлення лісів) – 4,6 млн. грн. (90 %).

У цілому по країні протягом 2006 року вогнем знищено та пошкоджено лісових масивів та торфовищ на загальній площі 4446,2га, завдано матеріальних збитків на суму більше 5917,6 тис. грн. Частка лісових земель, що зазнали низових пожеж, склала 87%, верхових – 13%. Крім того, пожежами пошкоджено 243га нелісових земель, віднесених до лісового фонду.

Не зважаючи на те, що кількість лісових пожеж у 2006 році зменшилася на 10%, площі пройдені пожежами, збільшилися в 1,6 рази.

Протягом 2006 року 9 випадків пожеж у природних екосистемах досягли рівня надзвичайних ситуацій (7 лісових та 2 степових і хлібних масивів), що у 3 рази більше порівняно з минулим роком. Треба зауважити і те, що майже 67% (6 випадків) від загальної кількості пожеж виникли у вересні в південно-східній частині країни, де з другої половини серпня до жовтня сформувався потужний засушливий період, протягом якого у деяких районах Донецької, Луганської Харківської та Херсонської областей зовсім не було опадів.

У 2007 році перші лісові пожежі були зафіксовані вже у лютому і тривали до листопада. Дуже жарке та тривале літо з вітряною, без опадів погодою також сприяло загостренню пожежної небезпеки, з великою кількістю пожеж за масштабами та завдани-

ми збитками. За цей період лісгосподарськими підприємствами галузі було ліквідовано 3017 лісових пожеж – 60% загальної кількості за 2007 рік.

У 2007 році на території України виникло 6100 пожеж у лісовому фонді (за даними Держкомлісгоспу, у лісах підприємств галузі – понад 5000 пожеж). Кількість лісових пожеж збільшилась на 2258 (майже у 1,6 разів) порівняно з 2006 роком.

Середня площа пожежі на один випадок по Держкомлісгоспу України становить 2,5 га.

Вогнем пройдено 12,7 тис. га лісів Держкомлісгоспу України. У 52 випадках сталися великі лісові пожежі – 10,8 тис. га (Херсонська область 7,3 тис. га; АР Крим близько 1 тис. га). Загальні збитки, заподіяні лісовими пожежами, склали 181,4 млн. грн.

У цілому по країні протягом 2007 року вогнем знищено та пошкоджено лісових масивів на загальній площі 13787 га, завдано матеріальних збитків на суму більше 188412,2 тис. грн., у тому числі вартість згорілого лісу на пні та заготовленої продукції – на 57082,1 тис. гривень. Найбільші площі, охоплені пожежами, зафіксовано на території Херсонської області - 8886га та Автономної Республіки Крим – 1482 га. Збитки від цих пожеж складають загалом, відповідно, 85420,0 тис. грн. та 97788,7 тис. гривень.

Характерною особливістю 2007 року була сконцентрованість надзвичайних ситуацій, пов'язаних із пожежами в природних екосистемах у південних, східних та південно-східних областях, де погодні умови сприяли високій пожежній небезпеці.

Найбільша кількість пожеж сталася на території Херсонської області (12 НС).

У 2008 році на території лісового фонду (за даними Держкомлісгоспу) виникло 3316 пожеж. Кількість лісових пожеж зменшилась на 2258 (майже у 1,6 рази) порівняно з 2007 р.

Середня площа лісової пожежі на один випадок по Держкомлісгоспу України становить 2,5 га.

Вогнем пройдено 4521 га лісонасаджень Держкомлісгоспу України, в тому числі верхових 1110 га. Загальні збитки, заподіяні лісовими пожежами, склали 52,7 млн. грн., з них побічні (гасіння пожеж та відновлення лісів) – 40,8 млн. грн. (77%). Порівняно з

2007 роком, кількість пожеж та пройдена вогнем площа зменшились у 1,5 рази, а завдані збитки – у 3,4 рази.

Протягом 2008 року виникло 28 НС, пов'язаних із пожежами лісовими, степових та хлібних масивів та на торфовищах. Порівняно з 2007 роком кількість НС зменшилась лише на 7% (протягом 2007 року виникло 30 НС у природних екосистемах). Особливістю зазначеного періоду була сконцентрованість усіх НС, пов'язаних з пожежами, в липні - вересні (більшість – у серпні), коли на більшості території країни, особливо на півдні та сході, переважала спекотна та посушлива погода.

Найбільша кількість пожеж сталася на території Луганської та Харківської областей (відповідно 7 та 6 НС).

Найбільш резонансною була НС регіонального рівня, яка виникла у Харківській області в Балаклійському та Ізюмському районах на території Придонецького, Завгороднівського, Петрівського та Ізюмського лісництв. Пожежею було знищено близько 1300 га хвойного лісу. Орієнтовна сума матеріальних збитків становить понад 7,5 млн. гривень.

У 2009 році на території лісового фонду (за даними Держкомлісгоспу) виникло 4900 пожеж. Кількість лісових пожеж збільшилась на 1584 (майже у 1,5 рази) порівняно з 2008 роком, проте завдяки оперативному виявленню і гасінню, переважно у початковій стадії, пройдена вогнем площа залишилась на рівні показників минулого року – 4,5 тис. гектарів. Частка насаджень, що загинули внаслідок верхових пожеж, зменшилась на 158 га (14 %). При цьому, від грозових розрядів виникло тільки 24 пожежі (0,5 %), всі інші – через людський фактор.

Загальні збитки, заподіяні лісовими пожежами, склали 44 млн. грн. Порівняно з 2008 роком завдані збитки зменшились на 16 %.

Протягом 2009 року виникло 20 НС, пов'язаних із пожежами в природних екосистемах (лісових, степових та хлібних масивів та на торфовищах). Порівняно з 2008 роком кількість НС зменшилась на 29 % (протягом 2008 року виникло 28 НС, пов'язаних із пожежами в природних екосистемах).

Особливістю цього періоду було те, що протягом пожежонебезпечного періоду відмічалась температура повітря вища за норму і на більшості території країни зберігалась надзвичайно висока пожежна небезпека.

З аналізу даних Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні за 2005-2009 роки [3] та архівні дані Українського гідрометеорологічного центру [5], помічено певну залежність між підвищенням температури повітря та виникненням пожеж у природних екосистемах.

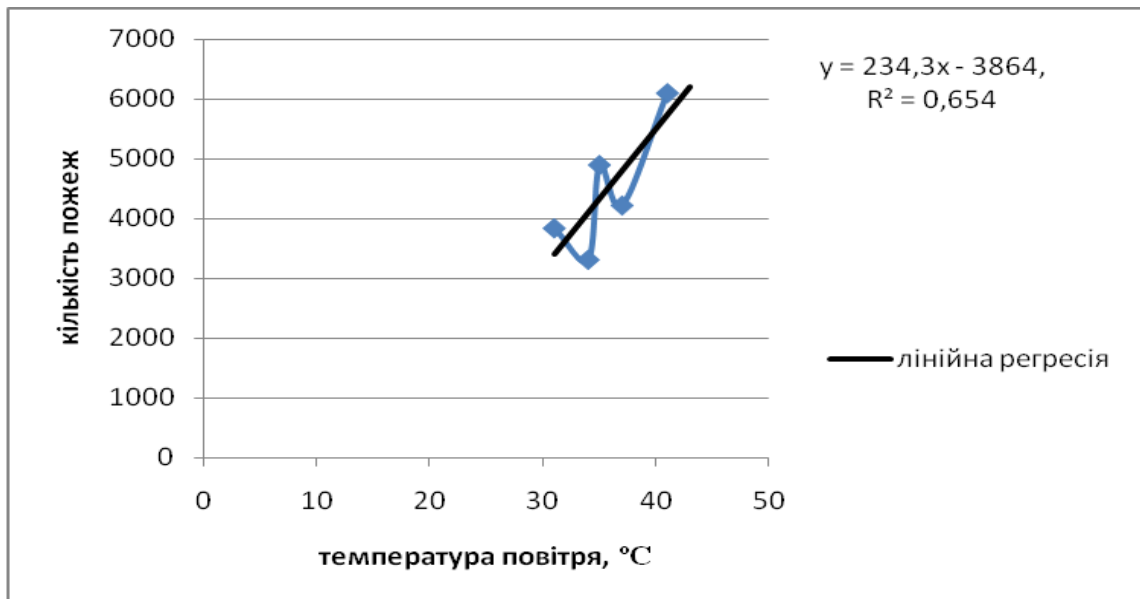
Для аналізу даних використано максимальні значення температури повітря за 15 липня о 15.00 за Гринвічем по Україні та кількість пожеж у природних екосистемах 2005-2009 років [5].

З метою визначення наявності істотної залежності поширеності пожеж у природних екосистемах від температури атмосферного повітря розраховано за допомогою статистичних розрахунків коефіцієнт кореляції, що дорівнює  $r = 0,81$ . Виконано також лінійну фільтрацію та використано метод регресійного аналізу. Коефіцієнт детермінації складає  $R^2 = 0,65$ . Проведені розрахунки свідчать про існування залежності між динамікою температури атмосферного повітря та кількістю пожеж у природних екосистемах (рис.1).

Формула лінії тренду має вигляд :

$$y = 234,3x - 3864 \quad (1)$$

де  $y$  – кількість пожеж у природних екосистемах;  $x$  – максимальна температура повітря липня.



**Рисунок 1** – Залежність між температурою повітря та кількістю пожеж у природних екосистемах

Таким чином, в результаті проведених аналітичних та статистичних досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Протягом 2005-2009 рр. кількість пожеж у природних екосистемах досить динамічна і значною мірою високі показники ймовірності виникнення лісових пожеж та збитків від них характерні для хвойних молодняків та середньовікових насаджень Півдня, Сходу та Полісся України. У інших регіонах країни, де переважають листяні дере-

востани або значна кількість опадів протягом вегетаційного періоду, пожежна небезпека незначна, відповідно, пожежі виникають у поодиноких випадках.

2. Протягом останніх років варто відзначити тенденцію, що з серпня по жовтень формується аномально засушливий період, з повною відсутністю опадів у деяких районах південних та східних областей. За останні 5 років температура атмосферного повітря в липні по обіді у всіх випадках перевищувала

показник у 30°C, що суттєво підвищує показники пожежної небезпеки.

3. Проаналізувавши отримані розрахункові дані можна констатувати, що кількість пожеж у природних екосистемах суттєво залежить від температури атмосферного повітря. Суттєво залежать від метеорологічних показників. Подальші дослідження слід спрямувати на встановлення залежності кількості пожеж від інших метеорологічних показників, зокрема, кількості опадів, абсолютної та відносної вологості, адвекційної та конвекційної динаміки повітря тощо, а також на прогнозування виникнення пожеж у природних екосистемах.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Восстановление растительности в нарушенных пожаром сосновых насаждениях / А.В. Судник, В.В. Савельев, А.Н. Роговой, Е.В. Живулькина, И.Н. Федотова // Мониторинг и оценка состояния растительного покрова: Матер. Междунар. научн.-практ. конф., Минск, 28-31 окт. 2003 г./Ин-т эксперим. ботаники НАНБ. – Минск, 2003. – С. 178-180.
2. Иванова, Г.А. Трансформация нижних ярусов лесной растительности после низовых пожаров / Г. А. Иванова, В. Д. Перевозникова, В. А. Иванов // Лесоведение. – 2002. – № 2. – С. 30-35.

тря і зростатиме з підвищенням температури повітря влітку, що є особливо актуальним для східних, південно-східних та південних областей України.

Проведені дослідження доводять, що пожеженебезпечність у природних екосистемах

3. МНС України. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні [Електронний ресурс]: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).

4. Особенности естественного возобновления под пологом сосняков мшистых после низового пожара / А. В. Судник, А. В. Пугачевский, Н. А. Короткевич // Предупреждение, ликвидация и последствия пожаров на радиоактивно загрязненных землях: Сб. науч. тр. Ин-та леса НАНБ./Редкол.: В.Ф. Багинский (отв. ред.) и др. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2002. – Вып. 54. – С. 171 – 174.

5. Український гідрометеорологічний центр України. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи. Архівні дані [Електронний ресурс]: <http://meteo.com.ua/pas/arch>.

6. Фуряев В. В. Изучение послепожарной динамики лесов на ландшафтнoй основе / В. В. Фуряев, Д. М. Киреев. – Новосибирск: Наука, 1979. – 160 с.

Надійшла до редколегії 16.10.2010

