

УДК 630.43:630.561.24

Є. Є. МЕЛЬНИК*

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЗА УМОВАМИ ПОГОДИ В ЛІСАХ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА ХАРКІВ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Наведено результати досліджень тенденції виникнення пожеж у лісах зеленої зони міста Харків на прикладі лісів ДП «Жовтневе ЛГ» за період 2005–2017 рр. На основі аналізу кількості випадків загорянь у лісі та їхнього порівняння з чинною в Україні системою оцінки класу пожежної небезпеки за умовами погоди оцінено ефективність її використання для цієї території. Досліджено особливості виникнення пожеж у різні місяці пожежонебезпечного періоду та встановлено різницю кількості їхніх випадків у лісі в окремі сезони та декади місяців. Проаналізовано кількість випадків пожеж у середньому за день за різних класів пожежної небезпеки у весняний, літній та осінній сезони. За часткою виниклих пожеж та за методикою, розробленою М. П. Курбатським, розроблено та запропоновано поправки до шкали оцінювання пожежної небезпеки за умовами погоди з урахуванням сезону року.

Ключові слова: лісова пожежа, загоряння в лісі, пожежонебезпечний період, комплексний показник пожежної небезпеки, клас пожежної небезпеки за умовами погоди, метеорологічні дані, місцева шкала пожежної небезпеки.

Вступ. У країнах Європи, Північної Америки та Австралії ведеться активна боротьба з лісовими пожежами. У багатьох країнах виявлено постійне збільшення площі та кількості пожеж протягом останніх десятиріч через глобальне потепління клімату (Zibtsev & Borsuk 2012, Tedim et al. 2015, Yavorovsky 2015, World Fire Statistics 2017).

В особливо пожежонебезпечні роки виникає велика кількість пожеж, серед яких нерідко трапляються значні за площею та інтенсивністю низові пожежі та особливо небезпечні верхові пожежі, які завдають суттєвих збитків лісовому господарству (Zibtsev & Borsuk 2012, Yavorovskiy 2015, World Fire Statistics 2017). Для запобігання загорянь у лісі та зменшення негативних наслідків пожеж науковці протягом багатьох років намагаються покращити ефективність прогнозу їхнього виникнення. Основою для цього є метеорологічні дані та результати оцінювання низки основних характеристик лісових насаджень з визначенням особливостей виникнення пожеж у них. Цей метод є найменш затратним та найбільш ефективним для прогнозування виникнення та попередження загорянь у лісі, їх швидшого виявлення та вчасного гасіння. Але через особливості окремих ділянок та факторів, що визначають імовірність займань на них (різна природна пожежна небезпека, розміщення, антропогенні фактори тощо), точно використати загальну шкалу та оцінку класу пожежної небезпеки (КПН) не завжди є можливим (Gorshenin 1981, Kuzyk & Kucheriavyj 2009, Zibtsev and Borsuk 2012, Sofronova et al. 2013, Glagolev 2015).

У період з 2003 до 2017 рр., за даними Держлісагентства, площа пожеж у лісах України становила 58,8 тис. га, або в середньому 3,9 тис. га на рік (Natsionalni dopovidi 2017). Найбільш постраждалими від значної кількості та площі пожеж є більшість областей на півдні та сході країни. Ці особливості слід враховувати під час порівняння різниці в тенденціях за однакового класу пожежної небезпеки за умовами погоди на певних територіях. Дуже високі показники горимості в Харківській області (Natsionalni dopovidi 2017) свідчать про необхідність проведення ефективнішої роботи щодо прогнозування та запобігання виникнення лісових пожеж.

Для прогнозування загоряння в лісі на рівні окремих територій, які мають свої особливості підвищення ймовірності потрапляння вогню до лісу через природні та антропогенні фактори, доцільною є перевірка зв'язку тенденцій виникнення пожеж на таких територіях із сучасним методом оцінювання пожежної небезпеки за умовами погоди в Україні. Оцінювання проводять на основі комплексного показника пожежної небезпеки В. Г. Нестерова (КППН) з деякими удосконаленнями (Metodychni rekomendatsiyi 2011),

*© Є. Є. Мельник, 2018

пов'язаними з урахуванням опадів за минулу добу, за рахунок чого визначається відповідний клас пожежної небезпеки (Kuzyk & Kucheriavuj 2009, Borsuk 2013).

Для оцінювання пожежної небезпеки за умовами погоди в світі застосовують багато методик. У Канаді та на півночі США визначають індекс пожежної небезпеки (Canadian Fire Weather Index – FWI), де додатковим входним параметром є місяць року, оскільки від місяця залежить багато інших факторів. У багатьох країнах Європи визначають ймовірність займань за вологістю лісових горючих матеріалів (Ponomarev & Sukhinin 2000). Такі методики є складними та потребують обробки значної кількості даних. У Білорусії й Росії для оцінювання пожежної небезпеки за умовами погоди найчастіше застосовують показник пожежної небезпеки Нестерова з певними удосконаленнями та уточненнями (Sverlova 2000, Kuzyk and Kucheriavuj 2009, Kuzyk 2011, Borsuk 2013, Volokitina et al. 2017). Згідно з положенням про лісові пожежні станції до значень комплексного показника для кожного з класів пожежної небезпеки можуть уноситися зміни, які затверджуються для певної місцевості та пожежонебезпечного періоду (Sverlova 2000, Pro zatverdzhennya 2005, Metodichni rekomendatsiyi 2011).

У наш час метеорологічні умови є основним фактором, що визначає пожежну небезпеку і регламент роботи протипожежних служб лісових господарств. Проте ці умови за наявності додаткових факторів можуть по-різному впливати на виникнення пожежі, швидкість та особливості її розвитку, стратегію й тактику її гасіння (Gorshenin 1981, Balabukh 2016). Слід враховувати закономірності виникнення й розвитку пожеж на основі географічного положення, що безпосередньо впливає на погодні та кліматичні умови, а також склад лісів, тобто природні фактори, та звертати увагу на вплив антропогенних факторів (близькість населених пунктів, автошляхів, залізниці тощо) (Glagolev 2015).

Метою роботи було дослідити тенденції виникнення лісових пожеж у лісах зеленої зони міста Харків залежно від значень комплексного показника пожежної небезпеки в різні сезони пожежонебезпечного періоду та розробити місцеву шкалу визначення класу пожежної небезпеки за умовами погоди.

Матеріали й методи. Об'єктом дослідження є ліси ДП «Жовтнєве ЛГ», яке розташоване на території зеленої зони міста Харків. Ці лісові території найчастіше пошкоджуються пожежами у зв'язку з великою площею особливо соснових лісів, які розташовані близько до населених пунктів. Порівняння тенденцій виникнення пожеж за період 2005–2017 рр. із основними показниками пожежної небезпеки за умовами погоди, визначеними на основі метеоданих з найближчої метеостанції, дало змогу встановити частку кількості пожеж для різних КППН як протягом усього пожежонебезпечного періоду, так і в окремі пори року. Ці дані було використано для розроблення поправок до оцінки пожежної небезпеки за умовами погоди для лісів досліджуваної території.

На основі метеоданих розраховано комплексний показник пожежної небезпеки КППН_n (Metodichni rekomendatsiyi 2011) та встановлено клас пожежної небезпеки за загальноукраїнською шкалою (Pro zatverdzhennya 2005).

Показник КППН_n визначають для поточної доби за формулою (1):

$$\text{КППН}_n = k \cdot \text{КППН}_{n-1} + t(t - \tau) \quad (1)$$

де k – коефіцієнт, який враховує опади попередньої доби;

КППН_{n-1} – комплексний показник пожежної небезпеки за попередній день;

t – температура, °С, τ – точка роси, °С, визначені о 12 годині поточного дня.

Для визначення показника k використано сучасну таблицю (табл. 1) із методичних рекомендацій (Metodichni rekomendatsiyi 2011).

За величиною КППН виділено такі класи пожежної небезпеки (Pro zatverdzhennya 2005): I клас (до 400) – пожежна небезпека відсутня; II клас (від 401 до 1000) – мала пожежна небезпека; III клас (від 1001 до 3000) – середня пожежна небезпека; IV клас (від 3001 до

5000) – висока пожежна небезпека; V клас (більше за 5000) – надзвичайна пожежна небезпека.

Таблиця 1

Значення коефіцієнта *k* за різної кількості опадів за минулу добу

Показник	Значення					
Опади, мм	0	0,1–0,9	1,0–2,9	3,0–5,9	6,0–15,9	16,0 та більше
<i>k</i>	1	0,9	0,6	0,4	0,2	0

Необхідні метеодані отримано з архіву погоди на метеостанції Харківського аеропорту (Arkhir Kharkivskoho aeroportu 2017).

Покращення системи оцінювання й прогнозу пожежної небезпеки для досліджуваної території здійснено за рахунок розроблення місцевої шкали, створеної на основі уточненої методики М. П. Курбатського (Kurbatskiy 1963, Korovin 1977, Glagolev & Kogan 2011, Volokitina et al. 2017). За цією методикою для окремих сезонів пожежонебезпечного періоду побудовано місцеві шкали на основі співвідношення частки (%) виниклих пожеж для різних КПН. Для кожного сезону створено свою шкалу таким чином, щоб на перший КПН припадало до 5 % пожеж, другий – 15 %, третій – 25 %, четвертий – 25 % і на найбільш небезпечний п'ятий – понад 30 %.

Результати та обговорення. За даними Держлісагентства, найбільш пожежонебезпечними та вразливими є південні та східні області України (Natsionalni dorovidi 2017). Порівняння кількості лісових пожеж за окремими областями протягом останніх трьох років показало, що дані щодо кількості випадків в них можуть відрізнятися в десятки разів, а також значно коливатися в різні роки. У лісах лісгосподарських підприємств Харківського ОУЛМГ ці показники є досить високими (рис. 1).

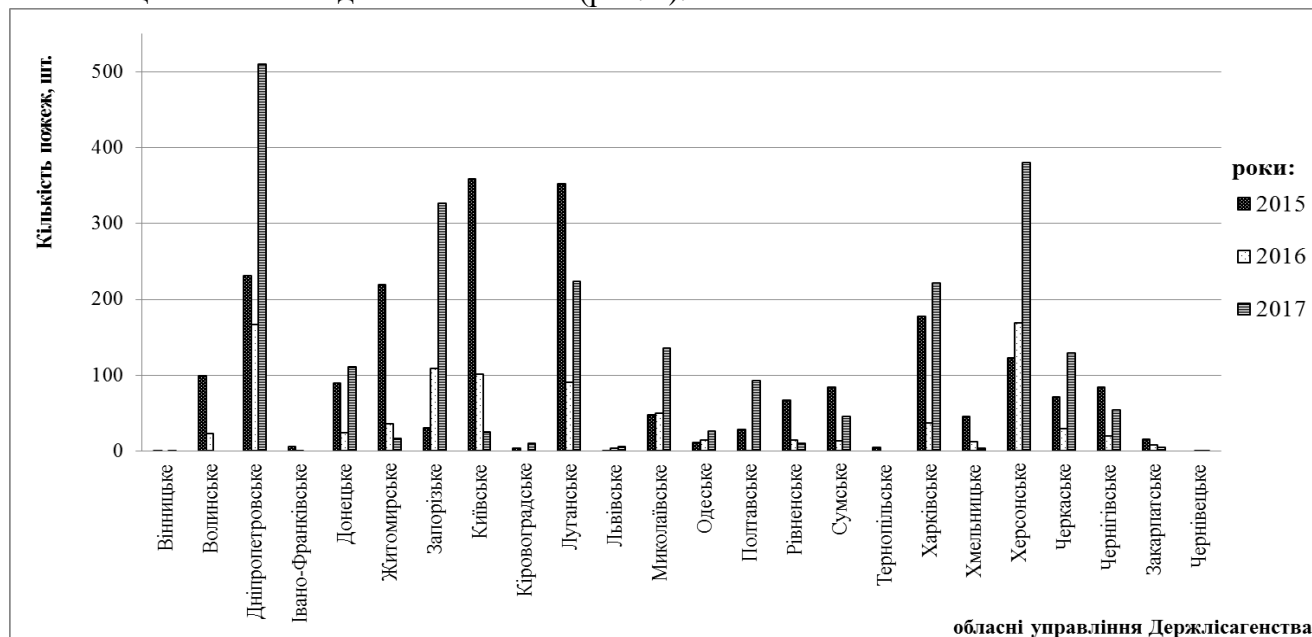


Рис. 1– Тенденції виникнення лісових пожеж в областях України за період 2015–2017 рр.

За багаторічними дослідженнями лабораторії екології лісу УкрНДЦЛГА (Voron et al. 2009, 2012), лісова територія ДП «Жовтневе ЛГ» потребує постійного посиленого пожежного контролю, адже, порівнюючи з іншими лісгосподарськими підприємствами зеленої зони міста Харкова, його ліси найчастіше пошкоджуються лісовими пожежами. За статистичними даними книги обліку лісових пожеж ДП «Жовтневе ЛГ», їхня загальна кількість в різні роки впродовж 2005–2017 рр. коливалася від 3 до 236 випадків, а площа – від 0,04 до 29,1 га (рис. 2). Особливо великі значення як за кількістю випадків (від 200 до 236 шт.), так і за площею (понад 29 га) зафіксовано в 2009 та 2010 роках. За досліджуваний період

середньорічна кількість пожеж становила 64 випадки за рік, а площа – близько 8 га. В останні роки кількість та площа пожеж загалом мали тенденцію до зниження, але ймовірність підвищення до таких високих значень треба враховувати й надалі.

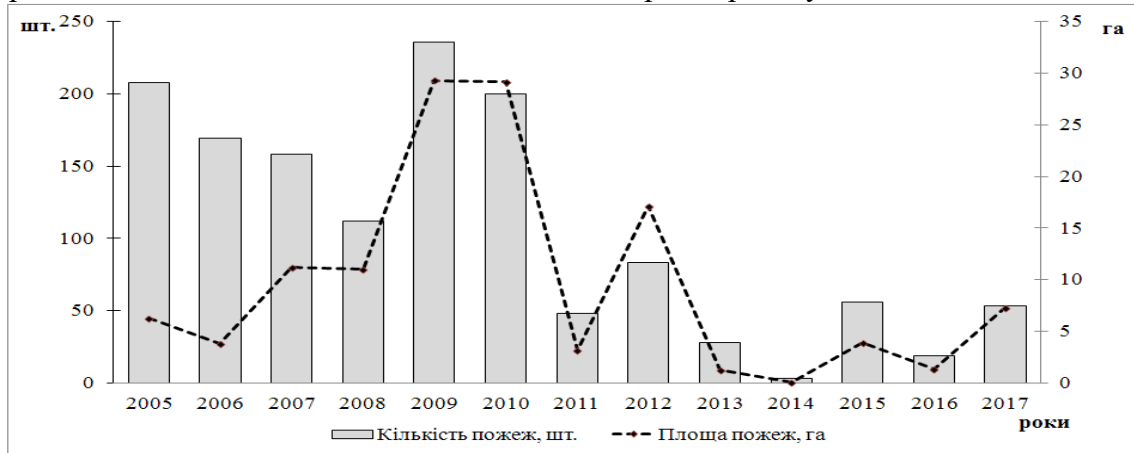


Рис. 2 – Тенденції виникнення лісових пожеж в ДП «Жовтневе ЛГ» за період 2005–2017 рр.

Велика кількість пожеж у лісах ДП «Жовтневе ЛГ» була зумовлена значними площами сосняків, які є особливо пожежонебезпечними за природньою пожежною небезпекою. Також значно впливало близьке розташування підприємства до міста Харків та інтенсивне відвідування лісу населенням, підвищення ймовірності підпалу у випадках необережного поводження з вогнем, особливо у вихідні та святкові дні. На території, в яких домінували сосняки та які найчастіше відвідувало населення, припадало 90 % усіх пожеж (Voron et al. 2009, 2010, 2012, Voron & Melnyk 2009).

Сезонний розподіл за кількістю та площею лісових пожеж подано на рис. 3.

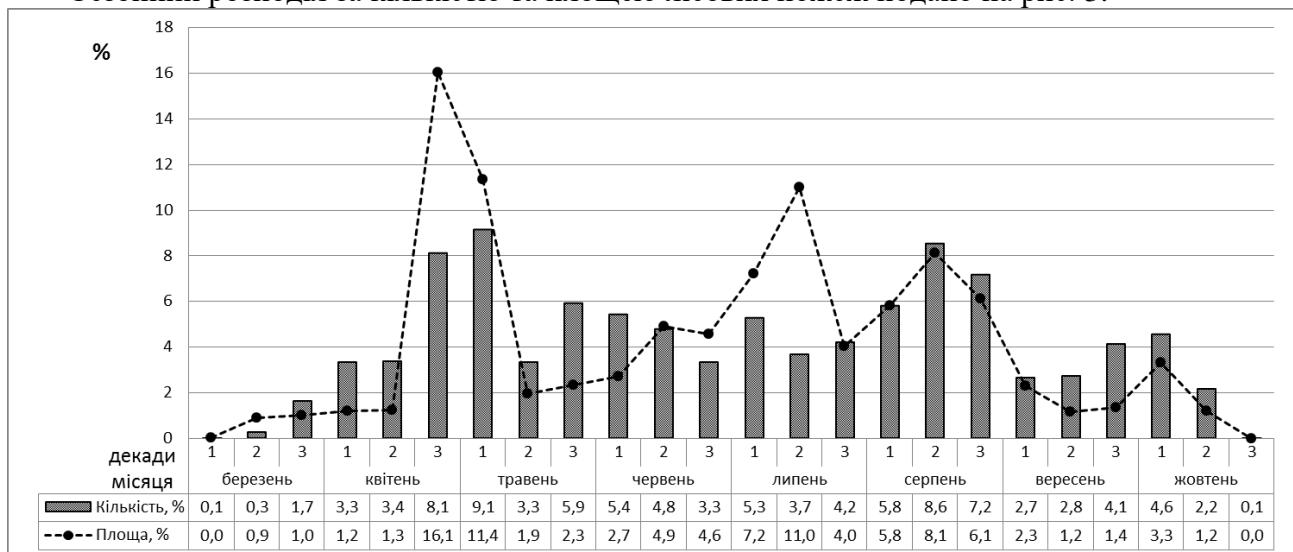


Рис.3 – Сезонний розподіл кількості та площі лісових пожеж (%) за декадами місяців за період 2005–2017 рр.

Різниця значень обох показників в різні місяці може бути пов'язана як з коливаннями опадів і температури протягом усього пожежонебезпечного періоду, так і з природними та антропогенними особливостями росту та розвитку лісів досліджуваної території. Зокрема, можуть впливати різна ймовірність займання сухіших горючих лісоматеріалів в окремі сезони, різна кількість відпочивальників у лісі та потреба місцевого населення у випалюванні минулорічної сухої трави у лузі, коли вогонь дуже часто перекидається на лісові насадження (Voron et al. 2009, 2010, 2012, Voron & Melnyk 2009).

За досліджуваний період найбільшу частку площі лісових пожеж (14,8 %) зафіксовано в третій декаді квітня, при цьому частка й за кількістю пожеж у цей період була доволі високою – 8,1 %. Максимальну частку за кількістю лісових пожеж (9,1 %) відзначено на початку травня. На цей період припадав високий показник площі пожеж – 10,4 % (див. рис. 3). Тобто посеред весни загроза займань та поширення пожеж була дуже великою. Це можна пояснити наявністю сухої минулорічної трави, яка легко займається й добре горить навіть за мінімально сприятливих погодних умов. При цьому молода рослинність не так сильно горить і її кількість є незначною. Наприкінці травня доволі високою була частка пожеж за кількістю (5,9 %), а в наступні декади червня та липня цей показник поступово зменшувався. На початку та в середині літа молода рослинність, котра є певним утримувачем горіння, була вже добре розвиненою. З огляду на це ймовірність виникнення вогню та його поширення зменшувалася навіть з урахуванням зростання середньодобових значень температури та зниження вологості повітря. Також дуже важливим було посилення контролю в лісі та обмеження доступу населення до нього в дні з надзвичайною пожежною небезпекою. Водночас відсоток кількості пожеж помітно зменшувався й коливався від 3,3 до 5,4 %. У серпні спостерігалася зростання частки пожеж як за кількістю (від 5,8 до 8,6 %), так і за площею (від 5,2 до 12,4 %) до високих значень. Це можна пояснити як досить тривалими високими середньодобовими показниками температури та низькою вологістю повітря, так і недостатньою кількістю опадів для суттєвого зменшення пожежної небезпеки у лісі. Отже, поширення пожеж влітку було досить швидким та призводило до пошкоджень великих площ. Восени, вже на початку вересня, коли збільшувалася кількість дощів та знижувалася температура повітря, показники за кількістю та площею пожеж зменшувалися. Наприкінці жовтня займання в лісі майже припинялися, досліджувані показники мали мінімальні значення. Для покращення прогнозу виникнення та поширення пожеж врахування весняного та літнього пожежних піків горимості є дуже важливим (див. рис. 3).

Проведено оцінювання збільшення кількості пожеж у разі підвищення значення КППН, на основі якого визначається КПН. Порівняння цих даних продемонструвало достовірну кореляційну залежність впродовж усього пожежонебезпечного періоду (рис. 4). Між значенням КППН до 5000 та кількістю пожеж у середньому за день спостерігалася позитивна кореляція. Її особливості було досліджено за окремими сезонами (рис. 5).

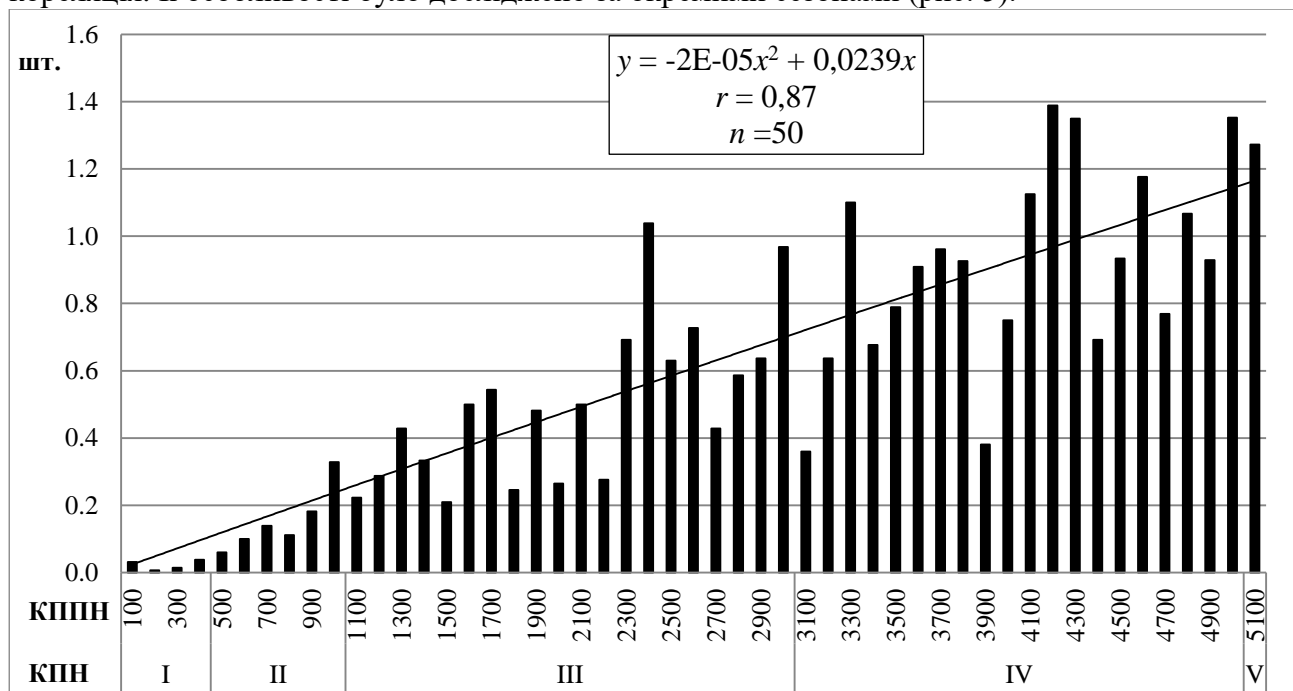


Рис. 4 – Збільшення кількості випадків пожеж у середньому за день зі зростанням КППН та КПН за період 2005–2017 рр.

На основі порівняння кількості пожеж у середньому за день за різних КПН у різні сезони (весна, літо, осінь) виявлено суттєві відмінності цього показника (рис. 5, табл. 2).

Виявлення таких відмінностей та визначення розподілу кількості лісових пожеж за КПН за сезонами дало можливість встановити різницю між класами протягом усього пожежонебезпечного періоду та детально проаналізувати особливості виникнення пожеж (див. табл. 2).

Навесні зафіксовано найбільші значення середньої кількості пожеж на день для всіх класів пожежної небезпеки, що свідчить про найбільшу ймовірність займань у цей період. Основну частку пожеж (35,8 %) зафіксовано для III КПН, тобто за середньої пожежної небезпеки. Це свідчить про значну ймовірність займань у лісі вже при значенні КППН в інтервалі від 1000 до 3000, а також про можливість суттєвого її збільшення за умови підвищення КППН.

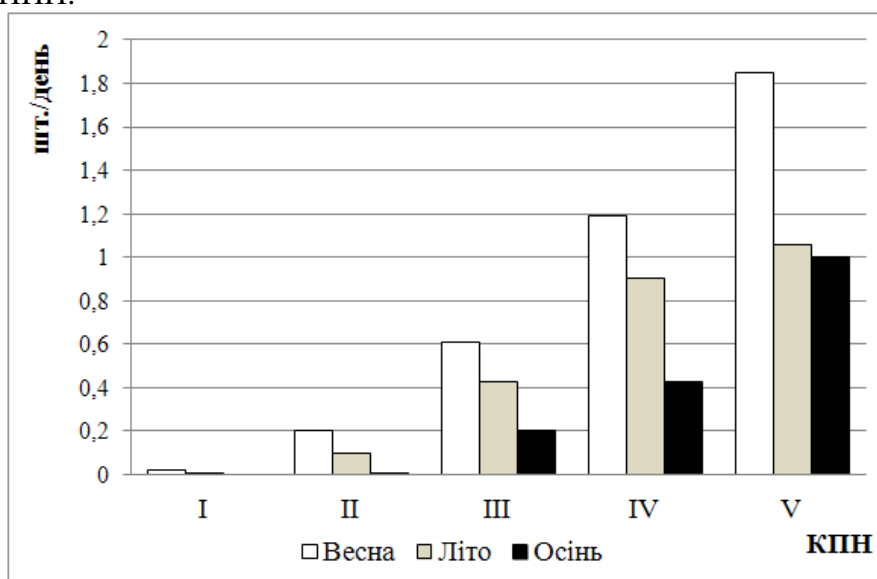


Рис. 5 – Кількість випадків пожеж у середньому за день за різних КПН за період 2005–2017 рр. у весняний, літній та осінній сезони

Влітку кількість випадків пожеж у середньому за день для найвищих КПН навіть зменшувалася як за умови високої пожежної небезпеки (до 0,90 шт. на день), так і за надзвичайної пожежної небезпеки (до 1,06 шт. на день).

Таблиця 2

Розподіл кількості лісових пожеж та середньодобової кількості випадків за сезонами за період 2005–2017 рр. (порівняння з часткою за методикою М. П. Курбатського)

КПН	За методикою М. П. Курбатського, %	Весна				Літо				Осінь			
		f	%	n, %	f/n	f	%	n, %	f/n	f	%	n, %	f/n
I	до 5	7	1,4	33	0,02	1	0,2	8	0,01	0	0	27	0
II	15	58	11,9	26	0,20	21	3,2	16	0,10	3	1,3	22	0,01
III	25	175	35,8	26	0,61	191	28,8	37	0,43	31	13,8	21	0,20
IV	25	106	21,7	8	1,19	202	30,4	19	0,90	37	16,4	11	0,43
V	30	143	29,2	7	1,85	249	37,5	20	1,06	154	68,4	19	1

Примітка. f – кількість пожеж, шт.; % – частка від загальної кількості; n, % – частка днів з певним КПН; f/n – кількість пожеж в середньому на день, шт.

Протилежна ситуація характерна для осені, де до IV КПН середня кількість пожеж за день була помітно меншою від інших сезонів, а їхнє підвищення більше ніж у 2 рази виникало лише за значення КППН понад 5000. Переважна більшість пожеж (60 % від загального числа) виникала за V КПН. За менш пожежонебезпечного II КПН виникало не більше ніж 0,01 випадків за день, а їхня частка не перевищувала 1,3 % від загальної кількості.

Для днів з I КПН протягом усього досліджуваного періоду взагалі не було зафіксовано жодної пожежі в лісі.

Різна кількість пожеж у різні сезони пожежонебезпечного періоду свідчить, що за менших значень класу пожежної небезпеки (з I по IV) більш загрозованим та пожежонебезпечним є весняний сезон, коли показники середньої кількості пожеж за день були найбільшими і в усіх випадках помітно перевищували відповідні значення за літній та надто осінній періоди. Особливу увагу слід звертати на це навіть за невеликих значень КППН та менших КПН. Навесні небезпека виникнення пожежі є помітно більшою від осіннього та навіть від літнього сезонів, тому створення місцевої шкали з урахуванням усіх місцевих та сезонних особливостей є доцільним.

Порівняння розподілу частки пожеж за КПН та порівняння цих даних із уточненою шкалою за методикою М. П. Курбатського показало певні відмінності. За цією методикою поправки до місцевої шкали вносять на основі певного співвідношення між величиною метеорологічного показника КПН і відсотком пожеж, що виникають. Рекомендовано використовувати до 5 % для I КПН, 15 % – для II, 25 % – для III та IV, і понад 30 % – для V КПН. Це співвідношення різняться в кожному регіоні протягом різних сезонів пожежонебезпечного періоду, тому поправки та розробки для місцевої шкали з урахуванням таких відмінностей дають змогу правильно й чітко вирішувати питання пожежної безпеки в різні періоди для досліджуваної території. Виділення та оцінювання різних сезонів пожежонебезпечного періоду для досліджуваної території також показало явні відмінності та коливання. Особливо це помітно восени для V КПН, коли частка кількості пожеж сягала 69 % (рис. 6).

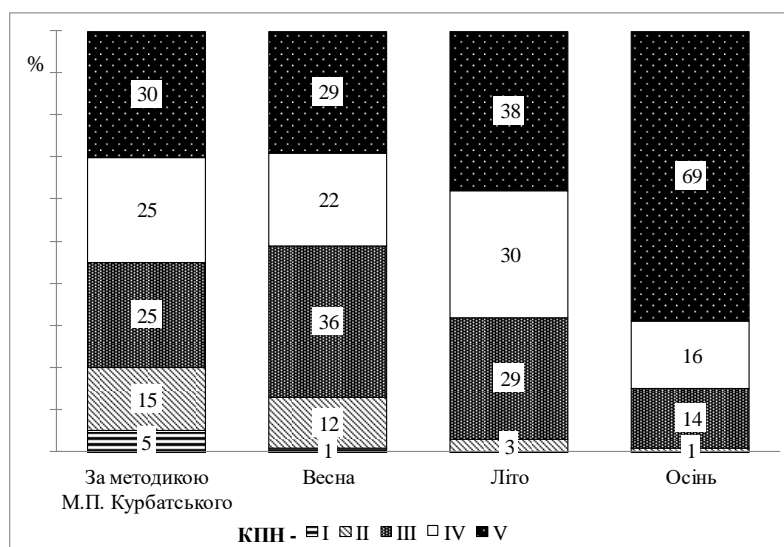


Рис. 6 – Частка кількості пожеж у розрізі КПН за період 2005–2017 рр. у весняний, літній та осінній сезони року, %

На основі проведеного аналізу горимості лісів залежно від КППН за умовами погоди за методикою М. П. Курбатського було побудовано місцеву шкалу пожежної небезпеки за умов погоди для різних сезонів пожежонебезпечного періоду (табл. 3). Для досліджуваної території та окремих сезонів отримані дані дозволили уточнити загальноукраїнську шкалу з урахуванням певної частки пожеж за різних значень КППН. У весняний сезон, коли загроза виникнення пожеж є найбільшою, високий рівень пожежної небезпеки відзначається вже за показника КППН від 2700 до 4700, а надзвичайний – понад 4700. Влітку високий рівень пожежної небезпеки настає за значення КППН від 3701 до 5400, а надзвичайний – понад 5400. Найбільша різниця восени свідчить, що значення КППН для всіх КПН треба підвищити, тобто на відміну від чинної шкали серйозна загроза виникнення пожеж існуватиме лише за КППН від 6001 до 11000 (IV КПН) та понад 11000 (V КПН).

**Місцева шкала визначення КПН за умовами погоди в різні сезони року
на основі співвідношення частки пожеж, що виникають, за різних значень КППН**

КПН	Діюча шкала		За методикою М. П. Курбатського, %	Весна		Літо		Осінь	
	КППН	Пожежна небезпека		КППН	%	КППН	%	КППН	%
I	до 400	Відсутня	до 5	до 400	2	до 600	1	до 1000	1
II	401–1000	Мала	15	401–1300	15	601–2100	14	1001–3300	14
III	1001–3000	Середня	25	1301–2700	26	2101–3700	25	3301–6000	24
IV	3001–5000	Висока	25	2701–4700	26	3701–5400	26	6001–11000	26
V	понад 5000	Надзвичайна	30	> 4700	31	> 5400	34	> 11000	35

Примітка. КПН – клас пожежної небезпеки за умовами погоди; КППН – значення комплексного показника пожежної небезпеки; % – частка пожеж від загальної кількості

Використання місцевої шкали є корисним у роботі лісопожежних служб. Вона допомагає поліпшити прогноз виникнення пожежі протягом пожежонебезпечного періоду за певного КППН та встановленого на його основі КПН. Це надасть можливість раціоналізувати роботу протипожежної охорони та чітко діяти згідно з регламентом роботи лісової пожежної станції залежно від класу пожежної небезпеки за умовами погоди в окремі сезони пожежонебезпечного періоду.

Висновки. У лісах ДП «Жовтневе ЛГ» за період 2005–2017 рр. кількість пожеж становила від 3 до 236 випадків на рік, а площа – від 0,04 до 29,1 га.

Кількість випадків пожеж у середньому за день пропорційна комплексному показнику пожежної небезпеки.

У зв'язку із сезонністю виникнення лісових пожеж під час оцінювання пожежної небезпеки за умовами погоди необхідно враховувати весняний і літній сезонні піки горимості, а також помітне зменшення загорянь вже з початку осені.

Під час прогнозування виникнення пожеж слід брати до уваги умови погоди в окремий день та вплив антропогенного фактора.

Уточнена класифікація пожежної небезпеки за умовами погоди та побудовані місцеві шкали визначення КПН дають можливість точніше аналізувати ймовірність виникнення пожеж у весняний, літній та осінній сезони року та оптимізувати роботу протипожежної охорони, діючи згідно з регламентом роботи лісової пожежної станції.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Arkhir Kharkivskoho aeroportu rp5.ua. [Archive of Kharkiv airport rp5.ua]. 2017. [Electronic resource]. Available from: <http://rp5.ua/> (last accessed date 04.12.2017) (in Ukrainian).

Balabukh, V. O. 2016. Vplyv zminy klimatu na kilkist ta ploshchu lisovykh pozhezh u pivnichno-chornomorskomu rehioni Ukrayiny [The impact of climate change on the number and area of forest fires in the North Black Sea region of Ukraine]. Ukrayinskyu hidrometeorolohichnyy zhurnal [Ukrainian Hydrometeorological Journal], 18: 60–71 (in Ukrainian).

Borsuk, O. A. 2013. Kompleksna otsinka pozhezhnoyi nebezpeky lisiv zony vidchuzhennya Chornobylskoyi AES [Comprehensive assessment of the fire hazard of forests of the Chernobyl NPP exclusion zone]. Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny. Series: Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo [Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening], 187 (3): 167–176 (in Ukrainian).

Glagolev, V. A. 2015. Otsenka i prognoz vozniknoveniya pozharov rastitelnosti na territorii Evreyskoy avtonomnoy oblasti [Estimation and forecast of occurrence of vegetation fires in the territory of the Jewish Autonomous Region]. Diss. na soisk. uchen. stepeni kand. geogr. nauk [PhD dissertation]. Khabarovsk, 147 p. (in Russian).

Glagolev, V. A and Kogan, R. M. 2011 Modifikatsiya regionalnoy shkaly klassov pozharoy opasnosti dlya territorii srednego Priamurya (na primere Yevreyskoy avtonomnoy oblasti) [Modification of the regional scale of fire hazard classes for the territory of the Middle Amur region (on the example of the Jewish Autonomous Oblast)]. Regionalnye problemy [Regional problems], 14 (1): 48–53 (in Russian).

Gorshenin, N. M., 1981. Lesnaya pirologiya [Forest Pyrology]. Lviv: Vishcha shkola, 160 p. (in Russian).

Korovin, G. N. 1977 Otsenka pozharnoy opasnosti v lesu i raschet parametrov lesnykh pozharov na EVM: metodicheskie ukazaniya [Estimation of fire danger in the forest and calculation of parameters of forest fires on computers: methodical instructions]. Leningrad, LenNIIKKh, 64 p. (in Russian).

Kurbatskiy, N. P. 1963. Pozharnaya opasnost v lesu i yeye izmerenie po mestnykh shkalam [Fire hazard in the forest and its measurement by local scales]. In: Lesnye pozhary i borba s nimi [Forest fires and their control]. Moscow, USSR Academy of Sciences, p. 5–30 (in Russian).

Kuzyk, A. D. 2011. Modelyuvannya pozhezhnoyi nebezpeky lisiv [Modeling of fire danger of forests]. Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny [Scientific Bulletin of UNFU], 21.16: 104–116 (in Ukrainian)

Kuzyk, A. D. and Kucheriavyj, V. P. 2009. Vplyv meteorolohichnykh chynnykiv na kserofilizatsiyu lisovoho seredovyscha ta vynykennya pozhezh [Influence of meteorological factors on xerophilization of the forest environment and fire occurrence]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration], 116: 238–244 (in Ukrainian).

Metodychni rekomendatsiyi shchodo znyzhennya nebezpeky vplyvu lisovykh pozhezh na arsenaly, bazy i sklady boyeprypasyv, shcho roztashovani v lisovykh masyvakh. [Methodical recommendations for reducing the risk of fires in forest fires on arsenals, bases and warehouses of ammunition located in the forest massifs]. 2011. [Electronic resource]. Nakaz Ministerstva nadzvychaynykh sytuatsiy Ukrayiny vid 25 serpnia 2011 r. No 890 [Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine dated August 25, 2011 No. 890]. Available from: <http://www.dsns.gov.ua/files/2011/8/26/890.pdf> (last accessed date 04.12.2017) (in Ukrainian).

Natsionalni dopovidi 2017 “Publichnyy zvit Derzhavnogo ahentstva lisovykh resursiv Ukrayiny za 2017 rik” (Statystychnyy zbirnyk “Ukraina u tsyfrakh”) [Public report of the State Agency of Forest Resources of Ukraine for 2017 (Statistical book “Ukraine by the numbers)]. [Electronic resource]. Available from: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35328.pdf> (last accessed date 04.12.2017) (in Ukrainian).

Ponomarev, E. I. and Sukhinin, A. I. 2000. Kompleksnaya otsenka pozharnoy opasnosti i prognozirovanie energeticheskikh parametrov lesnykh pozharov s ispolzovaniem geoinformatsionnykh baz dannykh [Integrated assessment of fire hazard and forecasting of energy parameters of forest fires using geoinformation databases]. Vychislitelnye tekhnologii [Computational technologies], 5: 58–68 (in Russian).

Pro zatverdzhennya polozhennya pro lisovi pozhezhni stanciyi [About the statement of the Regulations on forest fire stations]. 2005. [Electronic resource]. Nakaz Derzhavnogo komitetu lisovogo gospodarstva Ukrayiny vid 28.12.2005 No 526. Available from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0047-06/page> (last accessed date 04.12.2017) (in Ukrainian).

Sofronova, T. M., Volokitina, A. V., Pershin, K. S. 2013 Avtomatizirovannoe sostavlenie usovershenstvovannykh mestnykh shkal pozharnoy opasnosti [Automated compilation of enhanced fire hazard local scales]. Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU], 3: 157–163 (in Russian) .

Sverlova, L. I. 2000. Metod otsenki pozharnoy opasnosti v lesakh po usloviyam pogody s uchetom poyasov atmosferynoy zasushlivosti i sezonov goda [Method of estimation of fire hazard in forests under weather conditions taking into account atmospheric aridity belts and seasons]. Khabarovsk, 46 p. (in Russian).

Tedim, F., Xanthopoulos, G., Leone, V. 2015. Forest Fires in Europe: Facts and Challenges. In: Wildfire Hazards, Risks and disasters. Douglas Paton (ed.) Chapter: 5. Elsevier, p. 77–99. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410434-1.00005-1>.

Volokitina, A. V., Sofronova, T. M., Korets, M. A. 2017. Regionalnye shkaly otsenki pozharnoy opasnosti v lesu: usovershenstvovannaya metodika sostavleniya [Regional scales of fire danger rating in the forest: Improved technique]. Sibirskiy lesnoy zhurnal [Siberian journal of forest science], 2: 52–61 (in Russian).

Voron, V. P., Leschenko, O. A., Melnik, Ye. Ye. 2009 Tendentsiyi vynykennya pozhezh u lisakh dvokh derzhavnykh pidpryemstv zelenoyi zony m. Kharkova [The tendencies of fires in the forests of two enterprises of the green zone of the city of Kharkiv]. Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny [Scientific Bulletin of UNFU], 19.3: 22–28 (in Ukrainian)

Voron, V. P., Leschenko, O. A., Melnik, Ye. Ye. 2010. Zalezhnist vynykennya pozhezh vid typiv lisu i kharakterystyk derevostaniv ta yikh rozvytok pislya pozhezh [Dependence of origin of fires on the types of the forest and descriptions of stand and their development after fire]. Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny [Scientific Bulletin of UNFU], 20.8: 64–71 (in Ukrainian)

Voron, V. P. and Melnyk, Ye. Ye. 2009. Tendentsiyi vynykennya pozhezh u lisakh zelenoyi zony m. Kharkova [Tendencies of fire development in the forests of green belt of Kharkov]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration], 115: 207–214 (in Ukrainian).

Voron, V. P., Melnik, Ye. Ye., Sydorenko, S. G. 2012 Tendentsiyi vynykennya pozhezh v lisakh zelenoyi zony m. Kharkova [Tendencies of fire development in the forests of green belt of Kharkov]. Problemy pozharnoy bezopasnosti [Fire safety issues], 32: 37–42 (in Ukrainian).

World Fire Statistics. 2017. CTIF Report, № 22 [Electronic resource]. Available from: https://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report22_world_fire_statistics_2017.pdf (last accessed date 04.12.2017).

Yavorovsky, P. P. 2015. Analiz pozhezhostiykosti lisiv Ukrayiny v umovakh zmin klimatu [Analysis of fire resistance of Ukrainian forests under climate change]. Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny. Series: Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo [Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening], 216(1): 88–92 (in Ukrainian).

Zibitsev, S. V. and Borsuk, O. A. 2012. Okhorona lisiv vid pozhezh u sviti ta v Ukraini – vyklyky XXI storichchya ta perspektyvy rozvytku [Wildfire protection in the world and Ukraine– challenges and perspectives in 21st century]. Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo [Forestry and landscape gardening], 1: 49–63 (in Ukrainian).

Melnyk Ye. Ye.

FORECASTING OF FIRE DANGER BY WEATHER CONDITIONS IN FORESTS OF THE GREEN BELT OF KHARKIV CITY

Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

The tendency of the fire emergence in the forests of Kharkiv city green belt was studied in the case of the forests located in Zhovtneve Forest Enterprise for the period of 2005–2017. The numbers of fire occurrences have been analysed and compared with the current system of assessing the fire hazard class in Ukraine. By the weather conditions the effectiveness of the system was assessed for the studying territory. The features of the emergence of fires in different months of the fire hazard period were investigated and the difference in numbers of forest fire occurrences was determined in separate seasons and decades of months. The number of fire incidents on an average per day has been analyzed for different classes of fire danger in the spring, summer and autumn seasons. According to the proportion of emerging fires and by the method developed by P. Kurbatskiy, modifications were made to the scale of assessment of fire hazard by weather conditions taking into account the season of the year.

K e y w o r d s : forest fire, fire hazard period, integrated indicator of forest fire danger, fire danger class according to weather conditions, meteorological data, local fire danger scale.

Мельник Е. Е.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ В ЛЕСАХ ЗЕЛЁНОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ХАРЬКОВА

Український научно-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Приведены результаты исследований тенденции возникновения пожаров в лесах зеленой зоны города Харькова на примере лесов ГП «Октябрьское ЛХ» за период 2005-2017 гг. На основе анализа количества случаев возгораний в лесу и их сопоставления с существующей в Украине системой оценки класса пожарной опасности по условиям погоды оценена эффективность ее использования для данной территории. Исследованы особенности возникновения пожаров в разные месяцы пожароопасного периода и установлены различия в отдельные сезоны и декады месяцев. Проанализировано количество случаев пожаров в среднем за день при разных классах пожарной опасности для весеннего, летнего и осеннего сезонов. По установленным данным относительно доли возникших пожаров и на основании методики, разработанной Н. П. Курбатским, разработаны и предложены поправки к шкале оценки пожарной опасности по условиям погоды с учетом сезона года.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесной пожар, возгорание в лесу, пожароопасный период, комплексный показатель пожарной опасности лесов, класс пожарной опасности по условиям погоды, метеорологические данные, местная шкала пожарной опасности.

E-mail: Wudckij@bigmir.net

Одержано редколегією: 19.12.2017