



Є. Є. МЕЛЬНИК, В. П. ВОРОН

**СЕЗОННІ ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЛИСТЯНИХ ЛІСАХ
ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА ХАРКІВ**

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

Наведено результати досліджень тенденцій виникнення пожеж у листяних лісах зеленої зони міста Харків на прикладі насаджень ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» за період 2005–2018 рр. Визначено середньорічні кількість і площу пожеж та горимість листяних лісів, а також кількість і площі пожеж у цих лісах за різних класів пожежної небезпеки за умовами погоди та за різного значення комплексного показника пожежної небезпеки в окремі пори року. Проаналізовано кількість випадків пожеж у середньому за день для листяних лісів за різних класів пожежної небезпеки за умовами погоди у весняний, літній та осінній сезони. Наведені дані використано для оцінювання місцевої шкали класів пожежної небезпеки за умовами погоди та для поліпшення прогнозування й попередження займань у листяних лісах.
Ключові слова: лісова пожежа, загорання в лісі, пожежонебезпечний період, комплексний показник пожежної небезпеки.

Вступ. Упродовж тривалого періоду збільшуються площа та кількість пожеж у багатьох країнах світу внаслідок глобального потепління клімату (Zibtsev & Borsuk 2012, Kelly et al. 2013, Tedim et al. 2015, Balabukh 2016, Doerr & Santín 2016, World Fire Statistics 2018). Навіть активне попередження та оперативне гасіння лісових пожеж у багатьох країнах не можуть повністю виправити ситуацію. В результаті впливу посушливих погодних умов на лісові екосистеми небезпека виникнення пожеж в окремі періоди пожежонебезпечного сезону швидко зростає, внаслідок чого зростає кількість пожеж, зокрема значні за площею та інтенсивністю низові пожежі та більш небезпечні верхові (Zibtsev & Borsuk 2012, World Fire Statistics 2018). Іноді лісові пожежі пошкоджують населені пункти та важливі господарські об'єкти, що завдає колосальних збитків державі та населенню (Borsuk 2013, Kelly et al. 2013, World Fire Statistics 2018).

Доволі складною ситуація з лісовими пожежами залишається і в Україні (National report 2018, Voron & Melnyk 2019). Аналіз тенденцій лісових пожеж в останні роки демонструє важливість проведення досліджень, спрямованих на попередження займань у лісі шляхом ефективнішого прогнозування можливих місць їхнього виникнення за різних погодних умов в окремі пори року. Такий підхід може допомогти у зменшенні збитків від пожеж завдяки готовності лісопожежних служб оперативніше реагувати на займання певних лісових ділянок у різні пори року (National report 2018, Melnyk 2018, Voron & Melnyk 2019).

Хоча метеорологічні умови є основним фактором, що визначає пожежну небезпеку і регламент роботи протипожежних служб лісових господарств, але в багатьох країнах Європи, США та Канаді додаткові фактори також дуже сильно впливають на ймовірність виникнення пожеж. Саме антропогенний вплив, навіть у насадженнях із подібним класом природної пожежної небезпеки, значно збільшує загрозу займань (Gorshenin 1981, Glagolev & Kogan 2011, Balabukh 2016). Під час прогнозування пожеж необхідно звертати увагу на такі особливості, як частота займань на певних ділянках, близькість населених пунктів, автошляхів, залізниць тощо (Glagolev 2015).

Доволі часто через постійне випалювання сухої трави, очерету, стерні на сільськогосподарських землях фіксують пожежі навіть за найменш сприятливих для виникнення вогню погодних умов, тобто за мінімального значення показника класу пожежної небезпеки (КПН) за умовами погоди (Melnyk 2018). При цьому нерідко відбуваються пожежі в листяних лісах, які, як відомо (Shcheglova 2013, Shcheglova et al. 2013), є найменш пожежонебезпечними. Дослідження особливостей виникнення пожеж у таких лісах може допомогти у прогнозуванні та попередженні займань.

На основі аналізу тенденцій виникнення пожеж у листяних лісах, які мають особливості займання через природні та антропогенні фактори, можливо уточнити прогноз виникнення

пожеж за різного значення показника пожежної небезпеки за умовами погоди. В Україні та деяких інших країнах східної Європи оцінювання та порівняння таких даних здійснюють переважно на основі комплексного показника пожежної небезпеки В. Г. Нестерова (КППН) із деякими вдосконаленнями (Methodical recommendations 2011), пов'язаними з урахуванням кількості опадів за минулу добу під час визначення відповідного КППН (Kuzyk & Kucheriavuj 2009, Kuzyk 2011, Vorsuk 2013, Volokitina et al. 2017, Melnyk 2018).

Метою роботи було оцінювання тенденцій пожеж у листяних лісах зеленої зони міста Харків за певних значень комплексного показника пожежної небезпеки та класів пожежної небезпеки за умовами погоди в різні сезони року.

Матеріали й методи. Об'єктами дослідження були листяні ліси ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» УкрНДІЛГА.

Порівняння сезонних тенденцій виникнення пожеж в окремі роки за період 2005–2018 рр. з основними показниками пожежної небезпеки за умовами погоди, розрахованими на основі метеоданих, показало різницю тенденцій за кількістю пожеж для різних значень КППН та КППН як упродовж усього пожежонебезпечного періоду, так і в окремі пори року. Отримані дані можуть допомогти у прогнозуванні пожеж у майбутньому на подібних територіях зеленої зони міста Харків.

Необхідні метеодані отримано з архіву на сайті метеостанції Харківського аеропорту (Archive of Kharkiv airport 2018). На їхній основі розраховано комплексний показник пожежної небезпеки (КППН) за формулою (1) (Methodical recommendations 2011):

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

де k – коефіцієнт, який враховує кількість опадів за попередню добу;

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

t – температура повітря, °С, визначена о 12 годині поточного дня;

τ – точка роси, °С, визначена о 12 годині поточного дня.

Для визначення показника k із методичних рекомендацій (Methodical recommendations 2011) використано такі уточнення з урахуванням кількості опадів за минулу добу: без опадів – $k = 1$; 0,1–0,9 мм – $k = 0,9$; 1,0–2,9 мм – $k = 0,6$; 3,0–5,9 мм – $k = 0,4$; 6,0–15,9 мм – $k = 0,2$; 16 мм і більше – $k = 0$.

З урахуванням КППН визначено КППН за умовами погоди за раніше запропонованою шкалою для лісостепової частини Харківщини з урахуванням сезону року (Methodical recommendations 2011, Melnyk 2018):

– у весняний сезон за величини КППН до 400 – I клас, 401–1 300 – II клас, 1 301–2 700 – III клас, 2 701–4 700 – IV клас, понад 4 700 – V клас;

– у літній сезон за величини КППН до 600 – I клас, 601–2 100 – II клас, 2 101–3 700 – III клас, 3 701–5 400 – IV клас, понад 5 400 – V клас;

– в осінній сезон за величини КППН до 1 000 – I клас, 1 001–3 300 – II клас, 3 301–6 000 – III клас, 6 001–10 000 – IV клас, понад 10 000 – V клас (Melnyk 2018).

Пожежна небезпека для I КППН – відсутня; II КППН – мала; III КППН – середня; IV КППН – висока; V КППН – надзвичайна.

Фактичну горимість лісів визначали за шкалою, запропонованою Союздіпролісгоспом із уточненнями щодо кількості пожеж (Nesterov 1949).

Результати та обговорення. На досліджуваній території ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» переважно соснові ліси потребують постійного посиленого пожежного контролю, проте, порівнюючи дані за породами (табл. 1, 2), можна стверджувати, що і листяним лісам, які є значно менш пожежонебезпечними, необхідно приділяти додаткову увагу, особливо у місцях посиленого антропогенного впливу та за певних погодних умов (Melnik 2019, Voron & Melnyk 2009, 2019).

Порівняння загальної кількості та площі лісових пожеж із книг обліку досліджуваних підприємств за окремими роками показало, що лісові пожежі в листяних лісах ДП «Жовтневе ЛГ» фіксують майже щорічно, але найчастіше їхня кількість не перевищує 8 % від загальної кількості. Лише у 2008 р. частка пожеж у листяних лісах становила 36 випадків із 112, або 32 %. У 2014, 2017 та 2018 рр. у листяних лісах взагалі не зафіксовано жодного випадку пожеж. При цьому впродовж 2008 та 2011 рр. частка пошкодженої площі листяних лісів становила 23 % (2,55 га) та 38 % (3,54 га). У лісах ДП «Харківська ЛНДС» показники за кількістю були значно меншими, тобто пожежі в листяних лісах зафіксовано лише по одному випадку в 2012 та 2015 рр. та п'ять випадків у 2018 р. Проте площа пожеж у листяних лісах у 2012 р. становила 1,7 га, або 57 % від загальної, а у 2018 р. – 3,3 га, або майже 55 % (табл. 1)

Таблиця 1

Динаміка кількості та площі пожеж у листяних лісах та їхня частка від загальної кількості випадків у досліджуваних лісогосподарських підприємствах в окремі роки (за період 2005–2018 рр.)

| Рік | ДП «Жовтневе ЛГ» | | | | | | ДП «Харківська ЛНДС» | | | | | |
|---------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|----------------|----------------------|
| | кількість пожеж | | | площа пожеж | | | кількість пожеж | | | площа пожеж | | |
| | загальна, випадків | у листяних, випадків | частка в листяних, % | загальна, га | у листяних, га | частка в листяних, % | загальна, випадків | у листяних, випадків | частка в листяних, % | загальна, га | у листяних, га | частка в листяних, % |
| 2005 | 211 | 11 | 5 | 6,6 | 0,45 | 7 | 2 | – | – | 0,2 | – | – |
| 2006 | 169 | 14 | 8 | 3,8 | 0,23 | 6 | 4 | – | – | 2,2 | – | – |
| 2007 | 162 | 5 | 3 | 11,3 | 0,08 | 1 | 2 | – | – | 0,2 | – | – |
| 2008 | 112 | 36 | 32 | 11,0 | 2,55 | 23 | 1 | – | – | 0,3 | – | – |
| 2009 | 236 | 10 | 4 | 29,3 | 1,27 | 4 | 12 | – | – | 7,7 | – | – |
| 2010 | 200 | 16 | 8 | 29,1 | 3,54 | 12 | 5 | – | – | 1,4 | – | – |
| 2011 | 49 | 1 | 2 | 3,2 | 1,20 | 38 | 4 | – | – | 0,8 | – | – |
| 2012 | 83 | 2 | 2 | 17,1 | 0,03 | <1 | 6 | 1 | 17 | 3,0 | 1,70 | 57 |
| 2013 | 28 | 2 | 7 | 1,2 | 0,08 | 6 | 3 | – | – | 0,1 | – | – |
| 2014 | 3 | – | – | <0,1 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2015 | 56 | 4 | 7 | 3,9 | 0,36 | 9 | 5 | 1 | 20 | 2,1 | 0,40 | 19 |
| 2016 | 19 | 1 | 5 | 1,3 | 0,02 | 1 | 1 | – | – | 0,4 | – | – |
| 2017 | 53 | – | – | 7,2 | – | – | 8 | – | – | 1,9 | – | – |
| 2018 | 50 | – | – | 14,1 | – | – | 14 | 5 | 36 | 6,0 | 3,30 | 55 |
| Загалом | 1 431 | 102 | 7 | 139,2 | 9,80 | 7 | 67 | 7 | 10 | 26,3 | 5,40 | 21 |
| Середнє | 102 | 7 | ... | 9,93 | 0,70 | ... | 5 | 0,5 | ... | 1,87 | 0,38 | ... |

За досліджуваний період середньорічна кількість пожеж у листяних лісах ДП «Жовтневе ЛГ» становила 7 випадків за рік, а їхня площа – близько 0,70 га. Для ДП «Харківська ЛНДС» через велику кількість років узагалі без пожеж ці показники є меншими в декілька разів – 0,5 випадку за рік, а площа – близько 0,38 га. Тобто різниця за кількістю пожеж була значно більшою (у 14 разів), ніж за площею (в 1,8 разу).

Хоча листяні насадження в обох лісогосподарських підприємствах становлять основну частину лісового фонду, оцінювання розподілу за породами за період 2005–2018 рр. свідчить, що близько 80–90 % від загальної кількості та площі пожеж припадало на хвойні ліси (соснові насадження). Так, у ДП «Жовтневе ЛГ» зафіксовано 1 328 випадків (92,8 % від загальної кількості) із площею 126,17 га (90,6 %), а в ДП «Харківська ЛНДС» – 60 випадків (90,1 %) із площею 20,89 га (79,4 %) (табл. 2).

За даними розподілу кількості та площі пожеж за породами в обох досліджуваних підприємствах найбільша частка пожеж та їхня площа серед листяних насаджень припадають на ліси, де головною лісоутворювальною породою є дуб звичайний (*Quercus robur* L.). У насадженнях інших порід кількість пожеж не перевищувала п'яти випадків за весь досліджуваний період.

Таблиця 2

Кількість і площа пожеж у ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» за період 2005–2018 рр. за деревними породами

| Головна порода | ДП «Жовтневе ЛГ» | | | | ДП «Харківська ЛНДС» | | | |
|---|------------------|-------|--------|-------|----------------------|-------|-------|-------|
| | кількість | | площа | | кількість | | площа | |
| | випадків | % | га | % | випадків | % | га | % |
| Листяні насадження | | | | | | | | |
| Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.) | 98 | 95,1 | 9,59 | 73,1 | 5 | 71,4 | 2,2 | 40,7 |
| Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) | 3 | 2,9 | 3,49 | 26,6 | 1 | 14,3 | 1,5 | 27,8 |
| Осика (<i>Populus tremula</i> L.) | 1 | 1,0 | 0,02 | 0,2 | – | – | – | – |
| Дуб червоний (<i>Quercus rubra</i> L.) | 1 | 1,0 | 0,01 | 0,1 | – | – | – | – |
| Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth.) | – | – | – | – | 1 | 14,3 | 1,7 | 31,5 |
| Разом | 103 | 100,0 | 13,12 | 100,0 | 7 | 100,0 | 5,4 | 100,0 |
| Хвойні насадження | | | | | | | | |
| Сосна звичайна (<i>Pinus sylvestris</i> L.) | 1 328 | 100,0 | 120,88 | 100,0 | 60 | 100,0 | 20,89 | 100,0 |
| Загалом | | | | | | | | |
| Листяні | 103 | 7,2 | 13,12 | 9,4 | 7 | 10,4 | 5,4 | 20,5 |
| Хвойні | 1 328 | 92,8 | 126,17 | 90,6 | 60 | 89,6 | 20,89 | 79,5 |
| Разом | 1 431 | 100,0 | 139,29 | 100,0 | 67 | 100,0 | 26,3 | 100,0 |

Водночас площа пожеж у ДП «Жовтневе ЛГ» для насаджень за участю берези повислої (*Betula pendula* Roth) становила 26,6 % (3,49 га) від загальної площі пожеж у листяних лісах, а в ДП «Харківська ЛНДС» – 31,5 % (1,7 га). У ДП «Харківська ЛНДС» доволі велика пожежа (площею 1,5 га) також пошкодила насадження з участю робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.).

Отримані результати необхідно надалі враховувати для планування протипожежних лісогосподарських заходів як для хвойних, так і для листяних лісів.

Результати попередніх власних досліджень свідчать, що саме на територіях, які найчастіше відвідує населення та які розташовані близько до антропогенних об'єктів, припадають більшість усіх пожеж (Vorop et al. 2012). У цих умовах підвищується ймовірність виникнення пожеж як унаслідок умисного підпалу (сміття, тогорічної сухої трави), так і у випадках необережного поводження з вогнем. Таким чином, доволі велика кількість пожеж, навіть у листяних лісах ДП «Жовтневе ЛГ», зумовлена саме близьким розташуванням багатьох кварталів лісу до місць проживання й користування (населені пункти, лінії електропередач), пересування (автодороги та залізничні колії) та інтенсивного відвідування лісу населенням (місця відпочинку).

Природні умови та вплив антропогенних факторів у досліджуваних підприємствах мають особливості. Тому для кожного підприємства доцільно якомога точніше досліджувати зв'язок цих факторів із сезонністю виникнення пожеж. Водночас необхідно звертати особливу увагу на антропогенний чинник, оскільки загально відомо, що основною причиною займань у лісі є людський фактор (Suvorov et al. 2008). Наприклад, умисне випалювання минулорічної трави біля автодороги та високовольтної лінії призвело до загорання

середньовікового дубового насадження (ДП «Харківська ЛНДС», Південне лісництво, кв. 162, вид. 6). У цьому насадженні на момент виникнення пожежі ще не з'явилася листва на деревах і кущах та живий надґрунтовий покрив, а висушена прямими сонячними променями підстилка спалахнула навіть в умовах свіжої діброви (D₂) (рис. 1). Детальний аналіз сезонних тенденцій пожеж у листяних лісах на прикладі досліджуваних підприємств за весь період надав можливість виявити певні особливості в різні місяці та пори року (рис. 2).



Рис. 1 – Весняна низова пожежа в ДП «Харківська ЛНДС» (Південне лісництво, кв. 162, вид. 6), де через випалювання минулорічної трави біля автодороги під високовольтною лінією (а) вогонь перекинувся на середньовікове дубове насадження (б)

Розподіл середньої кількості лісових пожеж за місяцями та декадами місяців свідчить, що виникнення пожежного максимуму (коли кількість пожеж перевищувала їхню середньомісячну кількість) і пожежного піку (відрізок часу з максимальною кількістю пожеж) припадає на період квітня – вересня. Пожежний пік у листяних лісах відзначено вже у квітні, тобто на початку пожежобезпечного періоду (рис. 2).

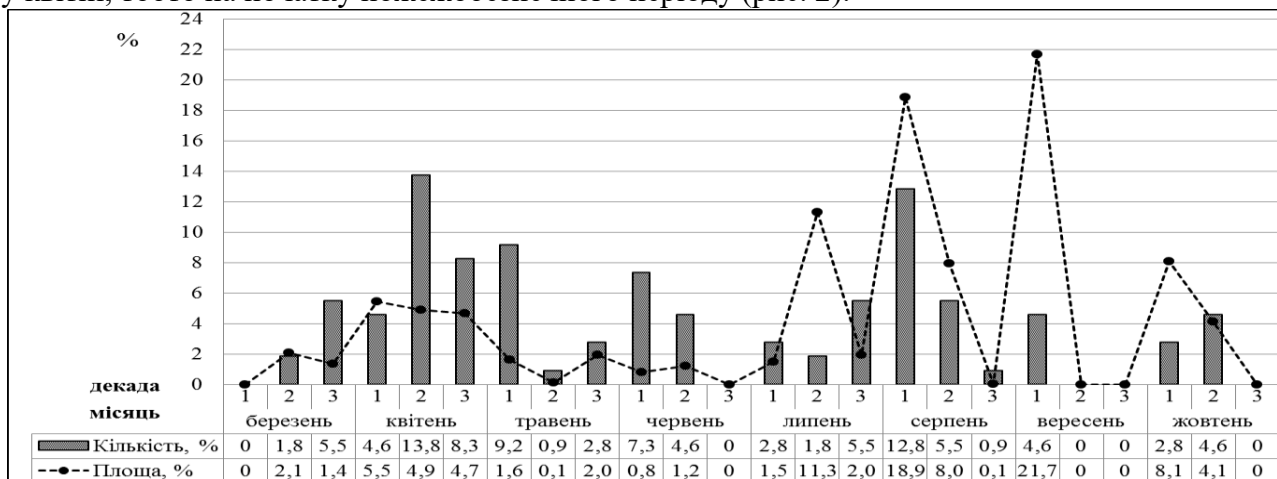


Рис. 2 – Подекадний розподіл кількості випадків і площі лісових пожеж у листяних лісах ДП «Жовтнєве ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» за період 2005–2018 рр.

Площі пожеж є найбільшими наприкінці літа (серпень – 26,9 %) та на початку осені (вересень – 21,7 %). У менш пожежонебезпечні весняні місяці загроза виникнення пожеж у листяних лісах є також доволі високою і в них необхідно проводити патрулювання вже на початку пожежонебезпечного періоду.

Аналіз даних за період 2005–2018 рр. виявив, що навесні лісові пожежі можуть виникати у листяних лісах досліджуваних підприємств навіть за мінімальних значень КППН. Таке

явище можливе навіть за найменш сприятливих для виникнення пожеж умов погоди, наприклад, через випалювання сухої минулорічної трави населенням (рис. 3, 4). Пожежі за I КПН, тобто за мінімального значення КППН, можуть відбуватися як навесні (лише два випадки), так і влітку (один випадок). При цьому кількість випадків пожеж у середньому за день є мінімальною. Навесні показник за кількістю випадків пожеж у середньому за день за II, III та IV КПН є найбільшим, тобто саме в цей сезон у листяних лісах бажано вести постійне спостереження за будь-якого КПН.

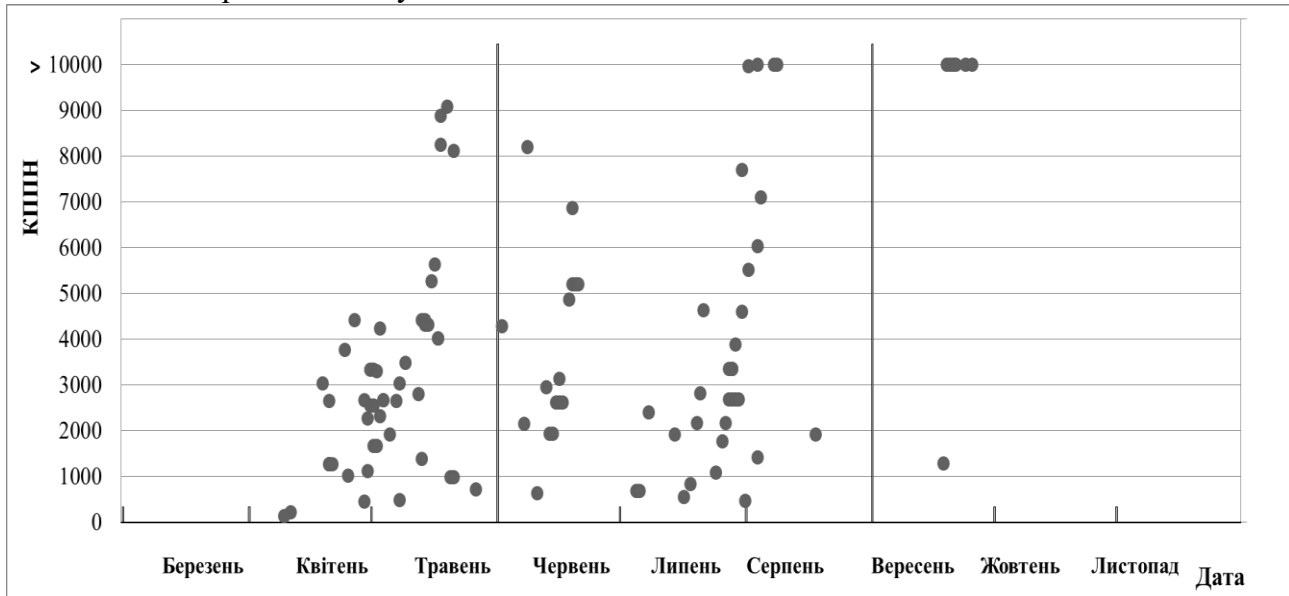


Рис. 3 – Розподіл пожеж у листяних лісах ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» за датами і величиною комплексного показника пожежної небезпеки за період 2005–2018 рр.

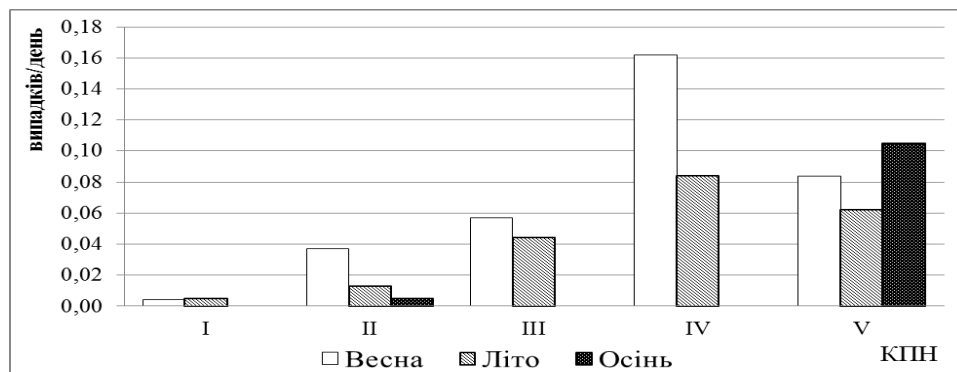


Рис. 4 – Кількість випадків пожеж у середньому за день за різних КПН (за період 2005–2018 рр.) у весняний, літній та осінній сезони в листяних лісах ДП «Жовтневе ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС»

Улітку, завдяки наявності краще розвиненого молодого трав'яного покриву показник кількості випадків пожеж у середньому на день є меншим за весняний для II, III, IV та V КПН. Осінні пожежі відбуваються не так часто, причому переважна більшість за значення КППН понад 10 000, тобто V КПН за місцевою шкалою.

Шляхом порівняння співвідношення частки випадків пожеж у листяних лісах досліджуваних підприємств у різні сезони виявлено, що восени майже всі пожежі (86 %) виникли за V КПН, тобто співвідношення певної частки пожеж для різних КПН помітно різниться. Проте влітку частка пожеж для різних КПН сильно не відрізняється від розрахунків поправок у методиці Курбатського (Kurbatskiy 1963): 2 % – I КПН, 11 % – II клас, 27 % – III клас, 31 % – IV клас та 29 % – V клас. Подібний рівномірний розподіл частки пожеж можна побачити й у весняний сезон, але для V класу відмічено лише 14 % за розрахункових більше 30 %, а для II класу аж 25 % за розрахункових 15 % (Kurbatskiy 1963). На основі такої перевірки можна стверджувати, що рекомендованою шкалою найбільш

ефективно користуватися влітку. Навесні краще починати посилене спостереження вже за II класу пожежної небезпеки. Восени необхідно вести посилений контроль увесь період, особливо за V класу КППН (табл. 3).

Таблиця 3

Частка випадків пожеж за різних КППН (за період 2005–2018 рр.) у весняний, літній та осінній сезони в листяних лісах ДП «Жовтнєве ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС»

| Клас пожежної небезпеки (КППН) | Пожежна небезпека | Сезон року | | | За методикою М. П. Курбатського (1963), % |
|--------------------------------|-------------------|------------|------|-------|---|
| | | Весна | Літо | Осінь | |
| I | Відсутня | 4 | 2 | 0 | до 5 |
| II | Мала | 25 | 11 | 14 | 15 |
| III | Середня | 24 | 27 | 0 | 25 |
| IV | Висока | 33 | 31 | 0 | 25 |
| V | Надзвичайна | 14 | 29 | 86 | 30 |

Одержані дані та результати попередніх власних досліджень свідчать, що різниця значень обох показників у різні місяці може бути пов'язана як із коливаннями кількості опадів і середньої температури впродовж усього пожежонебезпечного періоду, так і з природними особливостями та антропогенним впливом на ріст і розвиток лісів території регіону досліджень. Зокрема, можуть впливати ризик займання сухіших горючих лісоматеріалів в окремі сезони, кількість відпочивальників у лісі та потреба місцевого населення у випалюванні минулорічної сухої трави в лузі та на власних господарських ділянках, що створює умови для перекидання вогню на сусідні лісові насадження (Voron & Melnyk et al. 2009, 2019, Voron et al. 2012).

Оцінювання горимості листяних насаджень досліджуваних підприємств згідно зі шкалою Союздіпролісгоспу за частотою пожеж (кількістю випадків на 1 млн га) показало, що в ДП «Жовтнєве ЛГ» відносна горимість є високою, а в ДП «Харківська ЛНДС» – середньою. Відносна горимість за середньою площею однієї пожежі на 1 000 га загальної площі об'єкта в обох підприємствах є низькою. Це порівняння дало змогу виявити відмінності для досліджуваних підприємств, що різняться за площею лісів (табл. 4).

Таблиця 4

Кількість і площі пожеж у середньому на рік і горимість листяних лісів ДП «Жовтнєве ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» за період 2005–2018 рр.

| Державне лісгосподарське підприємство | За кількістю випадків, тис. шт. | | За пошкодженою вогнем площею, га | | Середня площа однієї пожежі, га |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| | на 1 млн га площі лісового фонду | відносна горимість | на 1 000 га площі лісового фонду | відносна горимість | |
| Харківська ЛНДС | 27 | середня | 0,02 | низька | 0,77 |
| Жовтнєве ЛГ | 193 | висока | 0,02 | низька | 0,01 |

Отримані дані щодо виникнення лісових пожеж у листяних лісах є корисними у роботі лісопожежних служб, оскільки можуть допомогти у прогнозуванні виникнення пожеж упродовж пожежонебезпечного періоду за певного значення КППН та КППН. На основі цього можна раціоналізувати роботу протипожежної охорони в різні пори року та чітко діяти згідно з регламентом роботи лісової пожежної станції навіть за невеликих значень КППН в окремі сезони пожежонебезпечного періоду.

Висновки. У досліджуваних підприємствах лісові пожежі найчастіше виникають у хвойних насадженнях (понад 90 % від загальної кількості); на листяні насадження припадає 9,9 % за кількістю випадків та 20,9 % за площею пожеж у ДП «Харківська ЛНДС» та 7,2 % за кількістю випадків та 13,12 % за площею пожеж у ДП «Жовтнєве ЛГ». Переважну більшість

пожеж у листяних лісах зафіксовано в дубових насадженнях (понад 80 %). У листяних насадженнях оцінювати пожежну небезпеку за умовами погоди необхідно з урахуванням пори року. Відносна горимість листяних лісів за кількістю випадків за даними за період 2005–2018 рр. в ДП «Харківська ЛНДС» характеризується як середня, а в ДП «Жовтневе ЛГ» – як висока. Під час прогнозування виникнення пожеж слід брати до уваги як погодні умови, так і можливий вплив антропогенного фактору.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Archive of Kharkiv airport rp5.ua. 2018. [Electronic resource]. Available at: <http://rp5.ua/> (accessed 21.08.2020) (in Ukrainian).
- Balabukh, V. O.* 2016. The impact of climate change on the number and area of forest fires in the North Black Sea region of Ukraine. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*, 18: 60–71 (in Ukrainian).
- Borsuk, O. A.* 2013. Comprehensive assessment of the wildfire danger in exclusion zone of Chernobyl NPP. *Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening*, 187 (3): 167–176 (in Ukrainian).
- Doerr, S.H. and Santin, C.* 2016. Global trends in wildfire and its impacts: Perceptions versus realities in a changing world. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371: 20150345. DOI: 10.1098/rstb.2015.0345
- Glagolev, V. A.* 2015. Estimation and forecast of occurrence of vegetation fires in Jewish Autonomous Region. PhD thesis. Khabarovsk, 147 p. (in Russian).
- Glagolev, V. A and Kogan, R. M.* 2011. Modification of the regional scale of fire hazard classes for the Middle Amur region (case study of the Jewish Autonomous Oblast). *Regional problems*, 14 (1): 48–53 (in Russian).
- Gorshenin, N. M.*, 1981. *Forest Pyrology*. Lviv, Vishcha shkola, 160 p. (in Russian).
- Kelly, R., Chipma, M. L., Higuera P. E., et al.* 2013. Recent burning of boreal forests exceeds fire regime limits of the past 10,000 years. *P. Natl. Acad. Sci. USA*, 110: 13055–60.
- Kurbatskiy, N. P.* 1963. Fire hazard in the forest and its measurement by local scales. In: *Forest fires and their control*. Moscow, USSR Academy of Sciences, p. 5–30 (in Russian).
- Kuzyk, A. D.* 2011. Modeling of fire danger of forests. *Scientific Bulletin of UNFU*, 21.16: 104–116 (in Ukrainian).
- Kuzyk, A. D. and Kucheriavyy, V. P.* 2009. Influence of meteorological factors on xerofillization of the forest environment and fire occurrence. *Forestry and Forest Melioration*, 116: 238–244 (in Ukrainian).
- Melnyk, Ye. Ye.* 2018. Forecasting of fire danger by weather conditions in forests of the green belt of Kharkiv city. *Forestry and Forest Melioration*, 132: 131–140 (in Ukrainian).
- Melnik, Ye. Ye.* 2019. Ground fires in the forests of the forest-steppe part of Kharkiv Region and their effects on middle-aged pine stands. Extended abstract of PhD thesis. Kharkiv, 23 p. (in Ukrainian).
- Methodical recommendations for reducing the risk of forest fires on arsenals, bases and warehouses of ammunition located in the forests. 2011. [Electronic resource]. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine No 890 dated 25 August 2011. Available at: <http://www.dns.gov.ua/files/2011/8/26/890.pdf> (accessed 21.08.2020) (in Ukrainian).
- National report on the state of technogenic and natural safety in Ukraine in 2014–2017. 2018. [Electronic resource]. The State Emergency Service of Ukraine; Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine; National Academy of sciences of Ukraine. Kyiv. Available at: <http://undicz.dns.gov.ua/ua/Nacionalna-dopovid-pro-stan-tehnogennoyi-taprirodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini.html> (accessed 21.08.2020) (in Ukrainian).
- Nesterov, V. H.* 1949. *Forest fire risk and methods of its determination*. Moscow, Goslesbumizdat, 76 p. (in Russian).
- Shcheglova, E. G.* 2013. The effect of surface fires of deciduous forests of Orenburg region]. *Vestnik of the Orenburg State University*, 10 (146): 15–20 (in Russian).
- Shcheglova, E. G., Nesterenko, Yu. M., Shabaev, V. M.* 2013. Forest fires and their role in the formation and development of forest biocenoses in flood forests of the Steppe zone. *Izvestia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 40: 8–11 (in Russian).
- Suvorov, E. G., Novitskaya, I. N., Kitov, A. D., Maksyutova, E. V.* 2008. The manifestation of the pyrogenic factor in the geosystem dynamics of the southwestern Baikal region. *Geography and Natural Resources*, 2: 66–73 (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. Regional scales of fire danger rating in the forest: Improved technique. *Siberian journal of forest science*, 2: 52–61 (in Russian).
- Voron, V. P. and Melnyk, Ye. Ye.* 2009. Tendencies of fire development in the forests of green belt of Kharkov. *Forestry and Forest Melioration*, 115: 207–214 (in Ukrainian).
- Voron, V. P. and Melnyk, Ye. Ye.* 2019. Wildfire tendencies in Ukrainian forests. *Forestry and Forest Melioration*, 134: 78–87 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.134.2019.78>

Voron, V. P., Melnyk, Ye. Ye., Sydorenko, S. G. 2012. Tendencies of fire development in the forests of Kharkiv green belt. *Problemy pozhezhnoyi bezpeky*, 32: 37–42 (in Ukrainian).

World Fire Statistics. CTIF Report. 2018. [Electronic resource]. 62 p Available at: https://www.ctif.org/sites/default/files/2018-06/CTIF_Report23_World_Fire_Statistics_2018_vs_2_0.pdf (accessed 21.08.2020).

Zibisev, S. V. and Borsuk, O. A. 2012. Wildfire protection in the world and Ukraine – challenges and perspectives in 21st century]. *Forestry and landscape gardening*, 1: 49–63 (in Ukrainian).

Melnyk Ye. Ye., Voron V. P.

SEASONAL PECULIARITIES OF FIRE IN DECIDUOUS FORESTS IN THE KHARKIV GREEN BELT

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

The tendencies of fire occurrence in deciduous forests of the Kharkiv green belt were studied in the forests of the Zhovtneve State Forest Enterprise and Kharkiv Forest Research Station for the period 2005–2018. The average annual number and area of fires and frequency of fire occurrence were determined for deciduous forests in the studied areas from 2005 to 2018. Also, in these forests, fire number and areas were determined depending on certain fire hazard classes by the weather conditions and different values of the comprehensive fire hazard indicator in different seasons. We analysed the number of fire cases on average per day for deciduous forests in different classes of fire danger in the spring, summer and autumn seasons. These data were used to assess the local scale of fire hazard classes by the weather conditions and to improve the quality of forecasting and fire prevention in deciduous forests.

К e y w o r d s : forest fire, burning, fire season, forest fire danger index.

E-mail: wudckij1985@gmail.com; voron@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 01.09.2020