

УДК 630.431.2

**П. П. ЯВОРОВСЬКИЙ, Р. В. ГУРЖІЙ\***  
**АНАЛІЗ ГОРИМОСТІ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ**  
**БОЯРСЬКОЇ ЛІСОВОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЗА 2004–2016 РОКИ**  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Встановлено особливості виникнення пожеж і горимості лісових насаджень Боярської лісової дослідної станції в Київській області за 13-річний період (2004–2016 рр.) за кількістю та площею лісових пожеж. Роками пожежних максимумів були 2009 та 2015 рр. За кількістю випадків перше місце посідало Боярське, а за площею – Дзвінківське лісництво. Найбільші кількості і площу лісових пожеж зафіксовано в середньовікових сосняках, які є найбільш репрезентованими за площею серед соснових насаджень Боярської ЛДС. Найбільше лісових пожеж зафіксовано в понеділок, а максимальну їхню кількість виявлено з 12 до 18 години (67,5 %). Найчастіше лісові пожежі виникають у лісових насадженнях, що ростуть в умовах свіжого та вологого субору. Перевищення середнього багаторічного значення площі пожеж майже на 25 % свідчить про необхідність не тільки ефективного використання сил і засобів пожежогасіння, але й покращення доріг і проїздів протипожежного призначення. Визначення просторово-часових тенденцій пожеж надасть змогу спрогнозувати їхнє можливе виникнення та покращити ступінь готовності лісопожежних служб.

**Ключові слова:** горимість лісів, площа лісових пожеж, кількість лісових пожеж, типи лісорослинних умов.

**Вступ.** Ліси є джерелом рослинного біорізноманіття, постачання деревної й недеревної продукції, дієвим природним чинником запобігання ерозії ґрунту та забезпечення екологічної рівноваги й стабільності природних екологічних систем. Водночас негативний вплив глобальних змін клімату, надмірного техногенного та антропогенного навантаження супроводжується частим виникненням лісових пожеж, особливо в соснових деревостанах, які є найбільш пожежонебезпечними. Починаючи з кінця 80-х – початку 90-х років минулого століття площа й частота лісових пожеж мають тенденцію до зростання через глобальне потепління клімату та збільшення кількості посушливих днів (Dusha-Gudym 1993, Grigoruk et al. 2004, Kudin 2004, Voron et al. 2005, Yavorovsky 2015). Горимість лісів залежить від низки чинників: посушливості клімату, наявності джерел вогню й можливості загоряння лісових горючих матеріалів. Ці чинники у сукупності сприяють виникненню лісових пожеж (Zibtsev 2007, Yavorovsky 2014). Проте на сьогодні не розроблено досконалих методів виявлення та прогнозування пожежної небезпеки у регіональному аспекті. Водночас аналіз горимості лісів залежно від типу лісорослинних умов і характеристик деревостану є основою для лісопожежного районування значних територій (Dusha-Gudym 1993, Zibtsev 2007, Voron et al. 2012).

**Мета роботи** – виявити часові та просторові тенденції лісових пожеж Боярської лісової дослідної станції за 13-річний період.

**Матеріали й методи.** Дослідження горимості проводили за методиками, розробленими М. А. Сафроновим (Safronov 1979) та С. І. Душа-Гудимом (Dusha-Gudym 1993), і за даними обліку лісових пожеж у соснових насадженнях Боярського, Плесецького і Дзвінківського лісництв відокремленого підрозділу НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція» (ЛДС). Серед лісів ЛДС переважають найбільш пожежонебезпечні хвойні – 84,4 %. Понад 70 % лісових пожеж виникали саме в них.

**Результати та обговорення.** За статистичними даними книги обліку лісових пожеж Боярської ЛДС кількість пожеж упродовж останніх 13 років становила 762 випадки. Висока горимість лісів була характерною для чистих сосняків свіжого бору. У мішаних та листяних насадженнях лісові пожежі виникали рідше – 24,9 %.

Роками пожежних максимумів були 2009 (176 випадків загальною площею 63,4 га) та 2015 (128 випадків загальною площею 21,1 га) (рис. 1). Ці роки за спостереженням гідрометеорологічних станцій (Weather Archive 2017) були аномально посушливими, що

\* © П. П. Яворовський, Р. В. Гуржій, 2017

сприяло частому виникненню лісових пожеж. Так, у 2009 р. впродовж пожежонебезпечного періоду опадів випало на 42 % менше, ніж за середніми багаторічними даними.

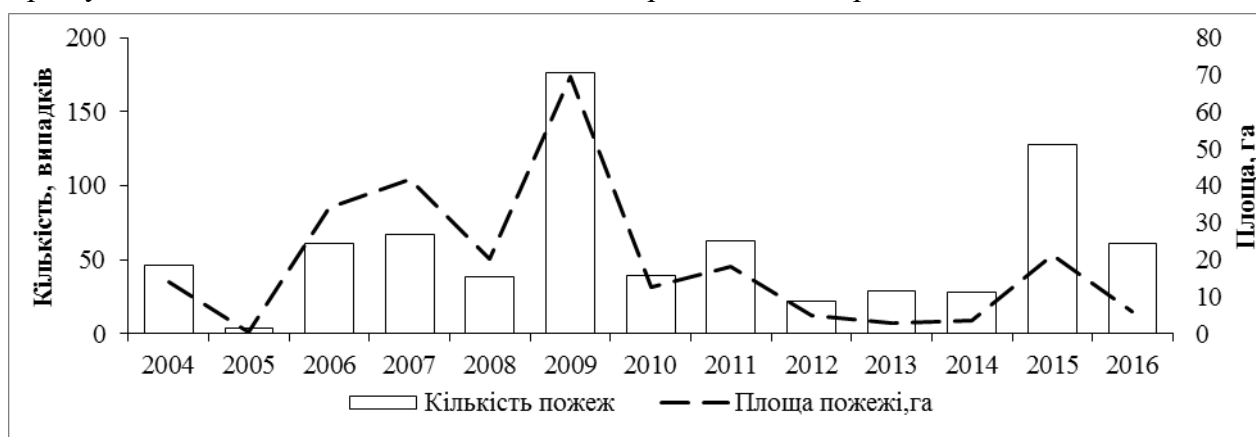


Рис. 1 – Кількість і площа лісових пожеж у Боярській ЛДС за період 2004–2016 рр.

Найбільше пожеж як за кількістю (664 шт.), так і за площею (253,2 га) виникло в Боярському лісництві (рис. 2), що пов'язане з близьким розташуванням до мегаполісу, адже, за дослідженнями В. П. Ворона зі співавторами (Voron et al. 2012), саме в лісах зелених зон виникає найбільша кількість пожеж. Значна кількість пожеж у лісництві зумовлена великими площами сосняків та інтенсивним рекреаційним навантаженням. Хоча у двох інших лісництвах кількість лісових пожеж була майже в 7 раз меншою, середня площа однієї лісової пожежі в цих лісництвах була значно більшою. Так, середня площа лісових пожеж у Дзвінківському лісництві становила  $(1,06 \pm 0,04)$  га проти  $(0,35 \pm 0,01)$  га у Боярському. Незначна середня площа ліквідованих лісових пожеж свідчить про оперативність виявлення, локалізації та гасіння.

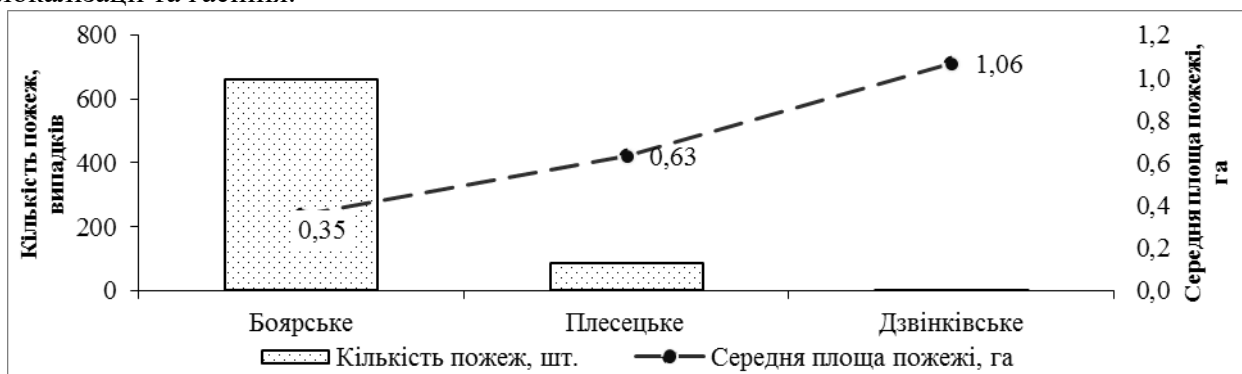


Рис. 2 – Кількість випадків і площа лісових пожеж за лісництвами Боярської ЛДС

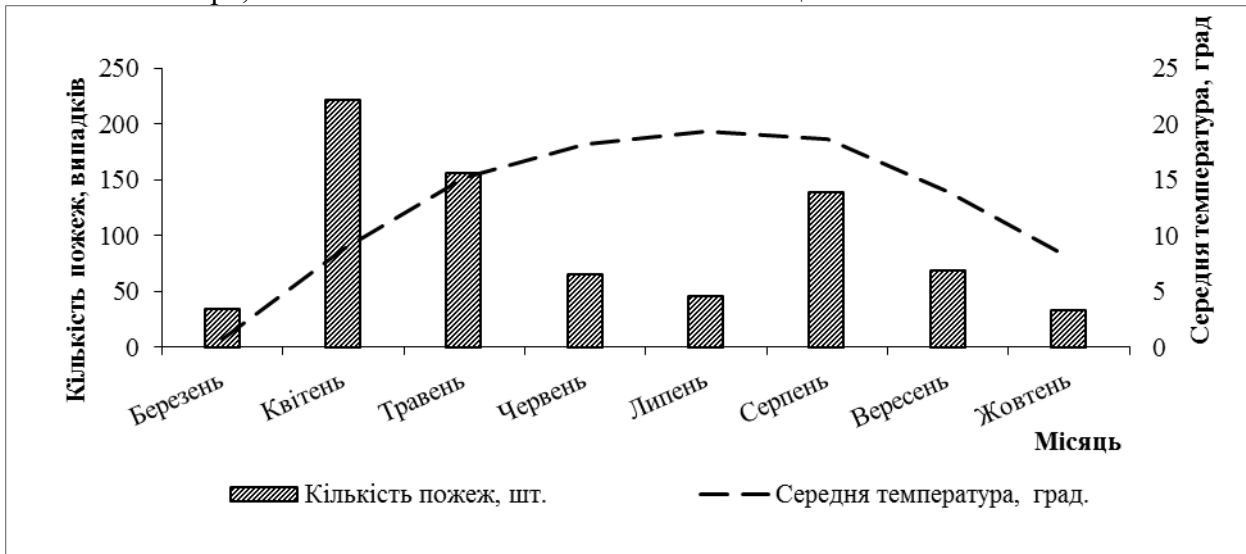
Відносну горимість лісів за кількістю пожеж (табл. 1) для Боярського та Плесецького лісництв класифіковано як «надзвичайну», Дзвінківського – як «високу», за площею: для Боярського лісництва – як «високу», Плесецького – як «середню», Дзвінківського – «нижчу за середню».

Таблиця 1

Середня горимість лісів Боярської ЛДС за останні 13 років

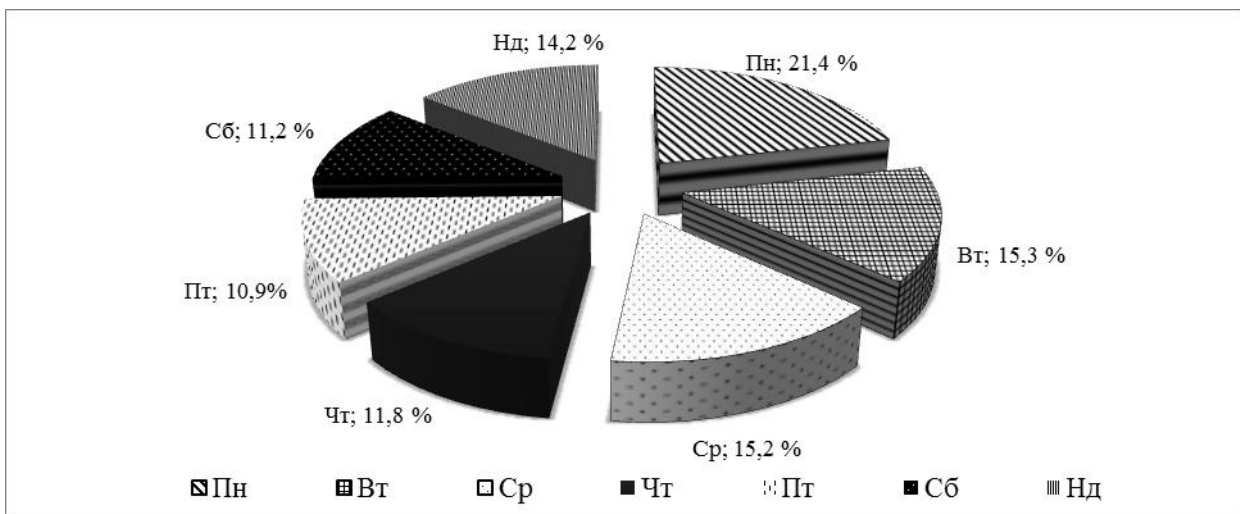
Лісництво	Площа, га	За кількістю випадків загорання на 1 млн га		За пройденою вогнем площею, га / тис. га	
		абсолютна	відносна	абсолютна	відносна
Боярське	5916	8634	надзвичайна	1,8	висока
Плесецьке	7335	913	надзвичайна	0,6	середня
Дзвінківське	4683	181	висока	0,2	нижче за середню

Найбільшу кількість пожеж зафіксовано у квітні (221 випадки, рис. 3). Це пояснюється тим, що після сходу снігу суха торішня трава швидко висихає, легко займається та є добрим провідником горіння, водночас молода рослинність, яка затримує горіння, ще відсутня. Зростання кількості та площі пожеж у серпні пов'язане з високою температурою та низькою вологістю повітря, коли пожежна небезпека лісів є найвищою.



**Рис. 3 – Розподіл кількості та площі лісових пожеж за місяцями**

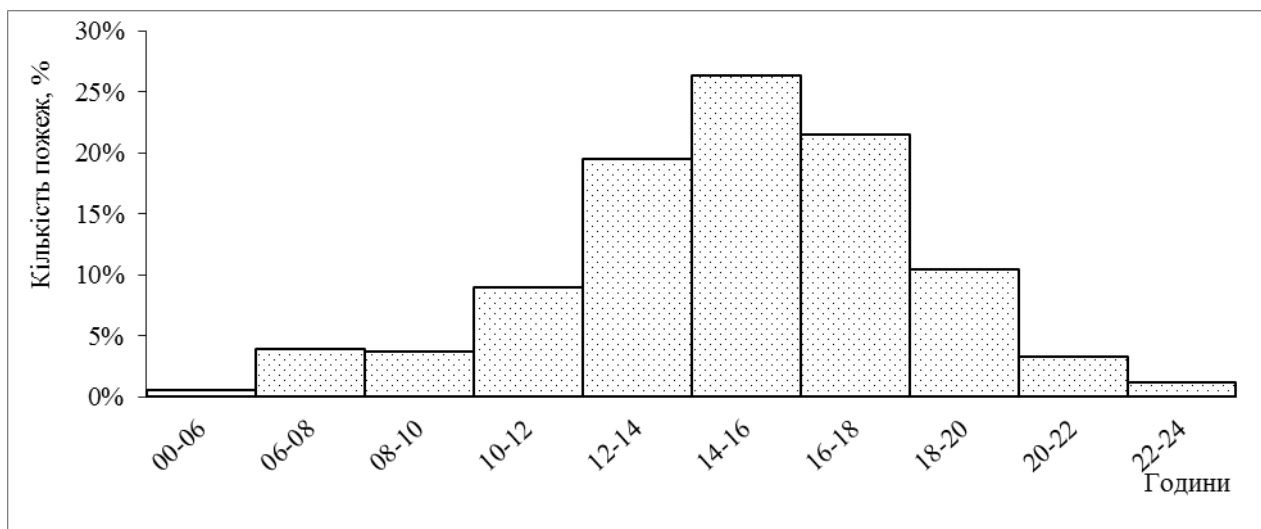
Найбільша частка пожеж на території лісового фонду Боярської ЛДС припадає на понеділок (21,4 %, рис. 4). Це пояснюється тим, що виявлені у вихідні дні осередки пожеж, спричинених людським фактором, було повністю ліквідовано лише в понеділок.



**Рис. 4 – Кількість лісових пожеж за днями тижня**

Найбільшу кількість лісових пожеж зафіксовано в проміжку доби з 14 до 16 години (рис. 5), коли відносна вологість повітря є найнижчою. Незначна кількість пожеж уночі та вранці пов'язана з низькою температурою повітря, яка під наметом лісу є меншою на 1–2 °С, а випадання роси запобігає займанню лісових горючих матеріалів (Levchenko et al. 2015).

Більшість насаджень у Боярській дослідній станції ростуть у свіжих сугрудах (65 %) (табл. 2). В умовах свіжого субору кількість і площа лісових пожеж є значно вищими, ніж у вологому суборі (рис. 6). Значно нижча горимість лісів в едатопі В<sub>3</sub> пояснюється більшою



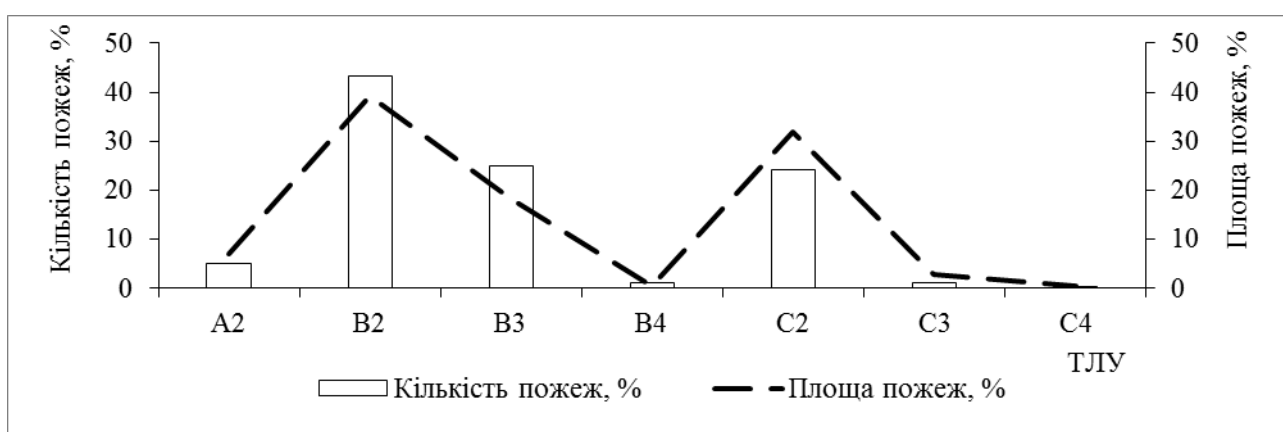
**Рис. 5 – Розподіл випадків пожеж за годинами доби**

участю в складі насаджень листяних. Виявлено, що за 13-річний період в едатопі В<sub>2</sub> (див. табл. 1), де ростуть 27,9 % усіх насаджень Боярської ЛДС, виникло 43,4 % пожеж, тоді як у едатопі С<sub>2</sub> (де ростуть понад 64,6 % усіх насаджень) виникло лише 24,3 % усіх пожеж. Це пояснюється домінуванням у свіжому сугруді менш пожежонебезпечних листяних та мішаних насаджень. У сирих суборах і сугрудах виявлено незначну кількість пожеж (1,1 та 0,04 % відповідно). Ризик виникнення пожеж у насадженнях у таких умовах є незначним, а пожежна небезпека виникає тільки після тривалої посухи.

Таблиця 2

**Розподіл площі лісів ЛДС за типами лісорослинних умов, га**

Лісництво	ТЛЮ						
	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
Боярське	135,7	976,5	374,3	18	3457,1	177,4	164,5
Дзвінківське	–	847,9	–	4,7	3159,4	53,2	53,4
Плесецьке	–	2711,1	18,2	2,1	3879,8	30,4	82,7
Разом:	135,7	4535,5	392,5	24,8	10496,3	261	300,6
%	0,8	28,1	2,4	0,2	65,0	1,6	1,9



**Рис. 6 – Частки кількості випадків і площі пожеж у насадженнях різних типів лісорослинних умов**

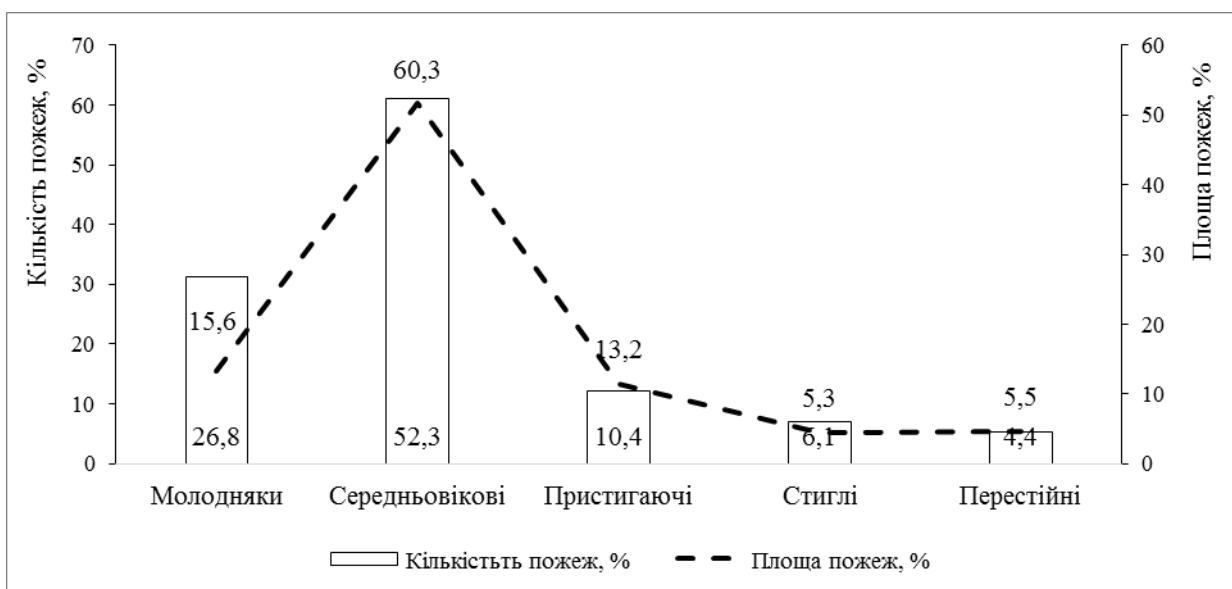
Аналіз лісового фонду Боярської ЛДС свідчить, що в ньому переважають соснові насадження (84,4 %). Найбільша кількість лісових пожеж у середньовікових сосняках пояснюється тим, що такі насадження найбільш представлені: 61,3 % від усіх сосняків проти 13,5 % для молодняків (що є в 4,5 разу меншим) (табл. 3).

**Розподіл площі насаджень за групами віку**

Порода	Групи віку				
	Молодняки	Середньовікові	Пристигаючі	Стигли	Перестійні
<i>Pinus sylvestris</i>	1847,7 / 13,5	8407,6 / 61,3	2448,2 / 17,9	556,7 / 4,1	449,5 / 3,2
<i>Quercus robur</i>	61,2 / 3,4	1494,8 / 82,4	101,1 / 5,6	46,2 / 2,5	111,5 / 6,1
<i>Alnus glutinosa</i>	82,7 / 26,9	102,7 / 33,3	45,2 / 14,7	61,9 / 20,1	15,5 / 5,0
<i>Bétula péndula</i>	34,5 / 27,8	29,4 / 23,7	20,1 / 16,2	38,3 / 30,8	1,9 / 1,5
Інші породи	48,0 / 15,9	105,8 / 35,1	67,5 / 22,4	47,3 / 15,7	32,8 / 10,9

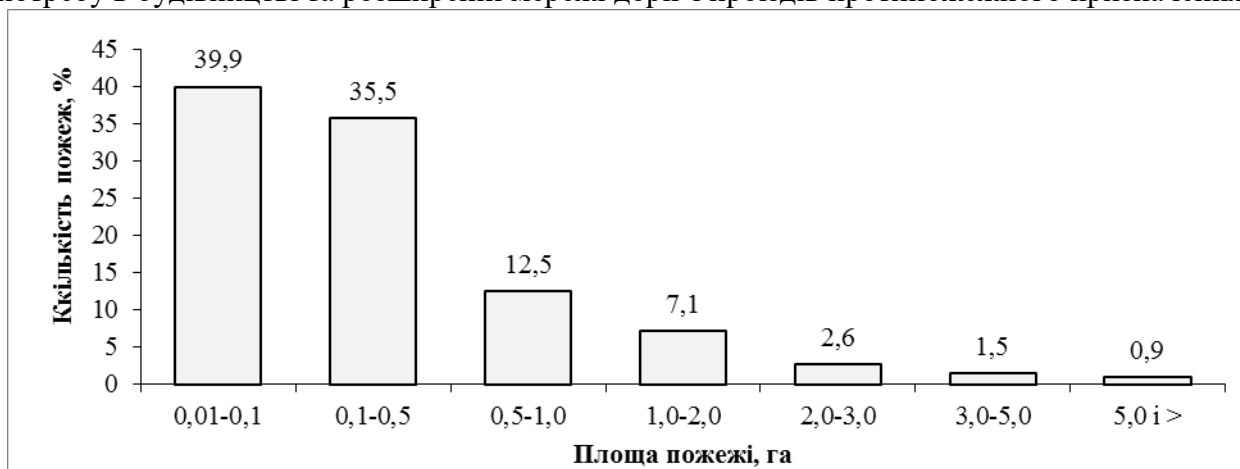
*Примітка.* Знаменник – площа, га; чисельник – частка від площі породи, %.

У віковій структурі соснових насаджень переважають середньовікові деревостани. Саме в них виявлено найбільшу кількість лісових пожеж: 60,3 % за кількістю та 52,3 % площею відповідно (рис. 7).



**Рис. 7 – Розподіл кількості та площі лісових пожеж у насадженнях різних вікових груп**

Понад 39 % ліквідованих лісових пожеж мають площу до 0,1 га, 35,5 % – до 0,5 га, але площа майже 25 % ліквідованих лісових пожеж перевищила в 0,5 га (рис. 8), що свідчить про необхідність не тільки посилення сил і засобів пожежогасіння Боярської ЛДС, але й про потребу в будівництві та розширенні мережі доріг і проїздів протипожежного призначення.



**Рис. 8 – Розподіл лісових пожеж за площею**

**Висновки.** У насадженнях Боярської лісової дослідної станції пожежні максимуми визначені в аномально посушливі 2009 та 2015 роки. Найбільша кількість пожеж виникла в Боярському лісництві, яке розташоване найближче до мегаполісу. Відносно горимість лісів за кількістю пожеж для Боярського та Плесецького лісництв класифіковано як «надзвичайну», Дзвінківського – як «високу», за площею: для Боярського лісництва – як «високу», Плесецького – як «середню», Дзвінківського – «нижче за середню». Найбільшу кількість пожеж зафіксовано у квітні та серпні, серед днів тижня – у понеділок (21,4 %). Найвища горимість лісів характерна для чистих сосняків свіжого бору, у молодняках і середньовікових сосняках. Понад 39 % ліквідованих лісових пожеж мають площу до 0,1 га, 36 % – площу до 0,5 га, але площа майже 25 % перевищувала 0,5 га, що свідчить про необхідність посилення заходів пожежогасіння.

#### ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

*Dusha-Gudym, S. I.* 1993. Lesnye pozhary na territoriyah, zagryaznennykh radionuklidami [Forest fires in territories contaminated with radionuclides]. Moscow, VNIITSlesresurs, 9, 52 p. (in Russian).

*Grigoryuk, I. P., Mashkovskaya, S. P., Yavorovskiy, P. P., Yakubenko, B. E.* 2004. Vpliv antropogennoho navantazhennya na ekolohichnyy stan lisoparkovykh biogeocenoziv Golosiyivskoho lisu mista Kyyeva [Influence of anthropogenic loading on the ecological state of park biogeocoenoses in Holosiyevskiy forest in Kyiv]. In: Dovkillya – KhKhI. Perehid do staloho rozvytku. Materialy Druhoi mizhnarodnoi molodizhnoi naukovoї konferentsiyi, 12–13 zhovtnya 2004. Dnipropetrovsk, p. 122–124 (in Ukrainian).

*Kudin, M. V.* 2014. Gorimost lesov belorusskogo i ukrainskogo sektorov zony otchuzhdeniya Chernobylskoy AES [Forest fire frequency in Belorussian and Ukrainian sectors of the exclusion zone around the Chernobyl nuclear power station]. Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov IL NAN Belarusi [Problems of Forest Science and Forestry. A collection of scientific works of the Institute of Forest of the NAS of Belarus], 74: 539–551 (in Russian).

*Levchenko, V. V., Borsuk O. A., Borsuk A. A.* 2015. Lisovi horyuchi materialy [Forest combustible materials]. Kyiv, NUBiP, 237 p. (in Ukrainian).

*Safronov, M. A.* 1979. Lesopozharnoye rayonirovaniye goslesfonda SSSR [Forestry zoning of the state forest fund of the USSR]. In: Gorennye i pozhary v lesu. Chast I. Profilaktika i tusheniye lesnykh pozharov [Burning and fires in a forest. Part I Prevention and suppression of forest fires], p. 26–43 (in Russian).

*Voron, V. P., Leman, A. V., Stelmahova, T. F., Plugatar, Yu. V.* 2005. Pozhezhi yak chinnyk destabilizatsiyi stanu lisiv zelenykh zon mist Ukrayiny [Fire as a factor of destabilization of forests of green areas of the cities of Ukraine] Naukovyy visnyk NLTU [Scientific Bulletin of UNFU], 15.7: 138–145 (in Ukrainian).

*Voron, V. P., Melnyk, Ye. Ye., Sidorenko, S. G.* 2012. Tendentsiyi vynyknennya pozhezh v lisakh zelenoyi zony m. Kharkiv [Trends in the appearance of fires in the woods of the green zone of Kharkiv]. Problemy pozharnoy bezopasnosti [Problems of fire safety], 32: 37–42 (in Ukrainian).

Weather archive Rp5.ua. 2017. [Electronic resource].– Available from: <https://tinyurl.com/ydcqj3l5> (last accessed date 31.10.2017)

*Yavorovsky, P. P.* 2014. Lisovi pozhezhi i zahody shchodo vydalennya prirodneykh goryuchykh materialiv u lisovykh ekosystemakh [Forest fire and natural action to remove combustible materials in forest ecosystems]. Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny [Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening], 198(2): 71–77 (in Ukrainian).

*Yavorovsky, P. P.* 2015. Analiz pozhezhostiykosti lisiv Ukrayiny v umovakh zmin klimatu [Forest fires and measures to remove natural combustible materials in forest ecosystems]. Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny [Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening], 216(1): 88–92 (in Ukrainian).

*Zibtsev, S. V.* 2007. Analiz pirologichnoho stanu lisiv ta ohorony lisiv vid pozhezh v zonakh radiatsionoho zabrudnennya [Analysis of the pyrologic state of forests and the protection of forests from fires in zones of radiation pollution]. Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho DAU [Collection of scientific works of Uman DAU], p. 46–58 (in Ukrainian).

Yavorovsky P. P., Hurzhii R. V.

ANALYSIS OF FIRE DANGER IN FOREST STANDS IN BOYARKA FORESTRY RESEARCH STATION FROM 2004 TO 2016

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

The article analyses forest plantation fires at the Boyarka Forestry Research Station in the Kiev region over a 13-year period (2004–2016) by the amount and area of forest fires. Fire maximums detected in 2009 (176 fires in the total area of 634 hectares) and in 2015 (128 fires in the total area of 21.1 hectares). The Boyarka Forestry is the leader of fires occurrences and Dzvinkivske forestry has the largest fire area. The highest number and area of forest fires were

recorded in the middle-aged pine forests, which is the most represented among the pine forests of the Boyarka Forestry Research Station. The largest number of forest fires were registered on Monday. Most fires were detected from 12 to 6 p.m. Most often, forest fires occur in the forest stands growing in fresh and moist fairly poor soil conditions. The increase of almost 25 % over the mean annual area of forest fires indicates a need not only to strengthen the forces and fire-fighting equipment, but also to improve roads and access ways for the elimination of fires. Determining the spatiotemporal tendencies of fires will allow predicting their possible occurrence and improve the availability of forest fire services.

**Key words:** forest fire danger, forest fire area, forest fire frequency, forest site type.

Яворовский П. П., Гуржий Р. В.

**АНАЛИЗ ГОРИМОСТИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ БОЯРСКОЙ ЛЕСНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СТАНЦИИ ЗА 2004–2016 ГОДЫ**

*Національний університет біоресурсів і природопольовання України*

Установлены особенности возникновения пожаров и горимости лесных насаждений Боярской лесной опытной станции в Киевской области за 13-летний период (2004–2016 гг.) в отношении количества и площади лесных пожаров. Годами пожарных максимумов были 2009 и 2015. По количеству пожаров первое место занимало Боярское лесничество, а по площади – Дзвинковское. Наибольшее количество и площадь лесных пожаров зафиксированы в средневозрастных сосняках, которые являются наиболее представленными по площади среди сосновых насаждений Боярской лесной опытной станции. Более всего лесных пожаров зафиксировано в понедельник, а максимальное их количество выявлено с 12 до 18 часов (67,52 %). Чаще всего лесные пожары возникают в лесных насаждениях, произрастающих в условиях свежего и влажного субора. Превышение среднего многолетнего значения площади лесных пожаров почти на 25 % свидетельствует о необходимости не только эффективного использования сил и средств пожаротушения, но и улучшения дорог и проездов противопожарного назначения. Определение пространственно-временных тенденций пожаров позволит спрогнозировать их возможное возникновение и улучшить степень готовности лесопожарных служб.

**Ключевые слова:** горимость лесов, площадь лесных пожаров, количество лесных пожаров, типы лесорастительных условий.

*E-mail: Hurhii@i.ua*

*Одержано редколегією: 23.11.2017*