

DOI 10.26886/2414-634X.6(50)2021.2

UDC: 681.518:630.43

**RESTORATION OF FORESTS IN THE TERRITORIES PASSED BY
LARGE-FOREST FOREST FIRE IN THE CONDITIONS OF THE STATE
ENTERPRISE «OVRUTSKE FORESTRY»**

**Valeriy Levchenko, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate
Professor**

<https://orcid.org/0000-0002-3638-1015>

e-mail: waleriy07@ukr.net

Igor Shulga, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-1886-6868>

e-mail: shulgaigor64@ukr.net

Ihor Ivanyuk, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-1989-7906>

e-mail: mltk-1927@ukr.net

Igor Budnik, Candidate of Agricultural Sciences

<https://orcid.org/0000-0003-1912-4153>

e-mail: budniki@ukr.net

Alena Korkulenko, Candidate of Agricultural Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-1746-5539>

e-mail: alyna_k@ukr.net

**Taisa Ganzhalyuk, specialist of the highest category, teacher-
methodologist**

<https://orcid.org/0000-0003-3162-1224>

e-mail: taissagangailuk@ukr.net

Malyn Vocational College, Ukraine, Malyn.

Polissya National University, Ukraine, Zhytomyr.

Topical issues of forest regeneration in the territories of the State Forest Fund of the Zhytomyr Regional Department of Forestry and Hunting, which were passed by large-scale forest fires, are substantiated. The processes of forest regeneration in the conditions of tracts of the State Enterprise «Ovruch Forestry» are analyzed, as well as organizational and ecological-forestry aspects are considered.

The subject of the work is reforestation on fires, which were formed as a result of large-scale forest fires in 2018, 2020 in the forests of the State Enterprise «Ovruch Forestry». Particular attention in the research process was paid to the condition of areas after large-scale forest fires, as well as technological features of reforestation in areas that were passed by large-scale forest fires, including in terms of radioactively contaminated soils. Today, these aspects are becoming extremely important for the restoration of forests in the post-fire period on fires not only in the forest edatopes of the State Enterprise «Ovruch Forestry», but also in the forest ecosystems

of the Zhytomyr Regional Department of Forestry and Hunting. All the above elements of reforestation have significant practical economic value for forestry enterprises, as the issue of reforestation of fires is quite relevant in their production activities. A significant degree of forest burnout as a result of large-scale forest fires in 2018, 2020 in the forest edatops of the State Enterprise «Ovruch Forestry» significantly affected not only the state of economic development, but also the strategic sustainable development and infrastructure of settlements located in areas of large-scale forest fires, as well as, unfortunately, human casualties from the local population. All this emphasizes the extreme relevance and prospects of research on reforestation and the impossibility of recurrence and spread to large areas of forest fires in the region of Ovruch-Slovenian ridge.

The aim of the work is to study in detail the possibility of conducting operational reforestation measures in areas affected by the fire of large-scale forest fires in 2020 and to predict the possibility of preventing the recurrence and spread of forest fires in large forested areas and settlements located in the «Ovruch Forestry».

The main methods of reforestation after large-scale forest fires in forest tracts of the State Enterprise «Ovruch Forestry» are calculation and analytical collection and processing of the results of the laid trial areas on forest fires in 2018, 2020 monitoring of the impact of various forest fires in the forest. period on fires of different degrees of burning of wood, shrub, grass vegetation and litter for the effectiveness of afforestation of large-scale fires in the forest edata of the State Enterprise «Ovruch Forestry», as well as route surveys of areas adjacent to the centers of large-scale forest fires determining the degree of thermal damage to stands from exposure to high temperatures, infrared irradiation of arriving and mature stands, analysis of the effectiveness of measures to localize and extinguish large-scale forest fires, including the use of aircraft of the SES of Ukraine. Determining the nature of the population of forest stands, which were weakened due to the direct impact of forest fires, but were not destroyed by fire, forest and coniferous rodent pests. This will make it possible in the next 10 years to predict possible outbreaks and spread of forest pests from weakened stands as a result of large-scale forest fires in 2020 in arriving and mature stands to determine the nature of drying and damage to various species of conifers and leaf-eating rodents.

According to the results of the work it was established that forest fires of the State Forest Fund of Zhytomyr Regional Department of Forestry and Hunting and forest tracts of the State Enterprise «Ovruch Forestry» in particular should be restored by creating forest crops by planting after soil preparation taking into account the conditions of radioactive contamination - 15 Ki/km². It was found that most of the studied forest fires by the degree of burnout from the influence of combustion factors during the development of large-scale forest fires are suitable for reforestation without prior soil

reclamation and reclamation measures, which will further effectively conduct forest reforestation after forest fires. in the conditions not only of the State Enterprise «Ovruch Forestry», but also in the area of Zhytomyr Polissya in particular.

The scope of research is the forestry enterprises of the Zhytomyr Regional Department of Forestry and Hunting, forest tracts of the State Enterprise «Ovruch Forestry» in which appropriate measures were taken to preserve and protect forests from large-scale forest fires, as well as further prevent victims among pine, oak, aspen, birch, alder forest plantations from forest pests in the Polissya zone of Ukraine.

The conclusions of the research are that the application of the proposed measures for reforestation after large-scale forest fires allows at the initial stage of forest formation after reforestation in edatopes C₂-C₃ of the State Enterprise «Ovruch Forestry» to create viable pine, pine, oak which is resistant to pests and diseases. The proposed methods of reforestation after large-scale forest fires make it possible to plant forests under different mixing schemes without additional reclamation and reclamation measures, including in conditions of radioactive contamination with a density of 10-15 Ki/km², to implement measures for fire prevention in conditions of the Polissya zone of Zhytomyr region. Practical recommendations on the use of forest regeneration methods in the territories of the Zhytomyr Regional Department of Forestry and Hunting to prevent cases of rapid occurrence and rapid spread of large-scale forest fires. As a result of our research, we found that the most effective reforestation occurs after high-intensity forest fires, after which the combustion of a layer of above-ground forest combustible materials and subsequent loss of burnt trees creates favorable conditions for emergence and growth of seedlings. We have established a close link between reforestation in areas affected by large-scale forest fires with 45% burning of forest combustible materials and the duration of the period of post-pyrological impact, which is particularly clear after high-intensity forest fires, which were observed in 2018, 2020 territories of forest tracts of the State Enterprise «Ovruch Forestry». It is established that after low-intensity forest fires the process of formation of viable undergrowth in pines of types C₂-C₃ is stretched for a longer period. It is determined that reforestation in pine plantations of types C₂-C₃ after large-scale forest fires of high intensity is satisfactory. It is analyzed that reforestation after medium and low intensity fires in 55% of cases the amount of undergrowth is not enough for successful reforestation. It is proved that after fire restoration in the conditions of forest types C₂-C₃ of the State enterprise «Ovruch forestry» occurs without change of breeds. As a result of the conducted researches we proved that after fire reforestation in the territories affected by large-scale forest fires with application of the offered schemes of mixing of wood breeds will give the chance to carry out afforestation with survival of

seedlings by 85-90% more effectively. The results of the research confirm the effectiveness of the proposed methods of reforestation of forest fires after large-scale forest fires and may be useful in addressing the urgency of reforestation measures in the affected forest tracts of the State Enterprise «Ovruch Forestry» and in the Zhytomyr Regional Department. hunting economy in particular.

Keywords: forest, fire, restoration, fire, crops, pine, oak, mixing schemes, pyrological situation, burning.

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент Левченко В. Б., кандидат сільськогосподарських наук, доцент Шульга І. В., доктор сільськогосподарських наук, доцент Іванюк І. Д., кандидат сільськогосподарських наук Буднік І. П., кандидат сільськогосподарських наук Коркуленко А. М., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Ганжалюк Т. С., Відновлення лісів на територіях, пройдених масштабними лісовими пожежами в умовах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство»/Малинський фаховий коледж, Україна, Малин; Поліський національний університет, Україна, Житомир.

Обґрунтовано актуальні питання лісопоновлення на територіях Державного лісового фонду Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства, що були пройдени масштабними лісовими пожежами. Проаналізовано процеси поновлення лісів в умовах урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», а також розглянуто організаційні та еколого-лісівничі аспекти.

Предметом роботи є лісовідновлення на згарищах, що утворились внаслідок проходження масштабних лісових пожеж в 2018, 2020 роках в лісових масивах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство». Особливу увагу в процесі досліджень звертали на стан територій після пройдених масштабних лісових пожеж, а також технологічні особливості проведення відновлення лісів на територіях, що були пройдени масштабними лісовими пожежами, в тому числі в умовах радіоактивно-забруднених ґрунтів. Саме ці аспекти на сьогоднішній день набувають надзвичайної актуальності щодо відновлення лісів в пост пожежний період на згарищах не лише в лісових едатопах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», а і в лісових екосистемах Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства. Всі вище перелічені елементи лісовідновлення мають значну практичну господарську цінність для лісогосподарських підприємств, так як саме питання лісовідновлення згарищ є досить актуальним у їхній виробничій діяльності. Значний ступінь вигорання лісових масивів внаслідок проходження масштабних лісових пожеж в 2018, 2020 роках в лісових едатопах

Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» значною мірою вплинув не лише на стан економічного розвитку, але і на стратегічний сталий розвиток та інфраструктуру населених пунктів, що знаходились в зоні дії осередків масштабних лісових пожеж, а також на жаль, призвело до людських втрат з числа місцевого населення. Все це підкреслює надзвичайну актуальність та перспективність досліджень щодо питань лісопоновлення та унеможливлення повторного виникнення та розповсюдження на великі території лісових пожеж в регіоні Овруцько-Словечанського кряжу.

Метою роботи є детальне вивчення можливості проведення оперативних лісо- відновлювальних заходів на територіях, що постраждали від вогневого впливу масштабних лісових пожеж 2020 року, а також прогнозування можливості запобігання повторному виникненню та розповсюдженню лісової пожежі на великі лісопокриті території та населені пункти, що знаходяться в урочищах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство».

Основними методами проведення досліджень щодо лісопоновлення після проходження масштабних лісових пожеж в лісових урочищах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» були:

1. Розрахунково-аналітичний по збору і обробці результатів на закладених пробних площах на лісових згарищах 2018, 2020 років.
2. Проведення моніторингу впливу різних лісових едотопів (з переважанням деревної, чагарникової, трав'яної рослинності і підстилки) в постпожежний період на згарищах різного ступеня вигорання на ефективність проведення заліснення масштабних згарищ в умовах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство».
3. Проведення маршрутних обстежень територій, що прилягали до осередків масштабних лісових пожеж з метою визначення ступеню термічного пошкодження деревостанів від впливу високої температури, інфрачервоного опромінення пристигаючих і стиглих деревостанів, аналізу ефективності заходів по локалізації та гасінню масштабних лісових пожеж, в тому числі і використання авіації ДСНС України. Визначався характер заселення лісових деревостанів, що були ослаблені внаслідок прямого впливу лісових пожеж, але не були знищені вогнем, лісовими та хвоєгризучими шкідниками, що дасть можливість на найближчі 10 років спрогнозувати можливі спалахи і поширення шкідників лісу з осередків ослаблених деревостанів в наслідок пройдених масштабних лісових пожеж 2020 року в пристигаючих і стиглих деревостанах з визначенням характеру всихання і ступеня пошкодження різними видами хвоє- та листогризух шкідників.

За результатами роботи було встановлено, що лісові згарища Державного лісового фонду Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства і лісові урочища Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» зокрема повинні бути лісовідновлені шляхом створення лісових культур - способом посадки після підготовки ґрунту, враховуючи умови радіоактивного забруднення ґрунтів щільністю від 10 до 15 Ки/км². Встановлено, що більшість з досліджуваних лісових згарищ за ступенем вигорання від впливу факторів горіння під час розвитку масштабних лісових пожеж є придатними до лісопоновлення без проведення попередніх ґрунтових рекультиваційних і меліоративних заходів, що в подальшому дасть змогу ефективно проводити лісо- поновлення лісових згарищ після масштабних лісових пожеж в умовах не лише Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», але і в зоні Житомирського Полісся взагалі.

Сферою впровадження результатів досліджень є лісогосподарські підприємства Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства, лісові урочища Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» в яких проводились відповідні заходи з метою збереження та захисту лісів від дії масштабних лісових пожеж, а також в подальшому унеможливлення втрат серед соснових, дубових, осикових, березових, вільхових лісових насаджень від шкідників лісу в умовах зони Полісся України.

Висновки досліджень полягають в тому, що застосування запропонованих заходів по відновленню лісів після масштабних лісових пожеж, дозволяє на початковому етапі формування лісового насадження після проведення лісопоновлення в лісових едатопах С₂-С₃ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» створити життєздатне соснове, сосново-дубове насадження, що є стійким до шкідників і хвороб. Запропоновані способи відновлення лісів після масштабних лісових пожеж дають можливість проводити посадку лісу за різними схемами змішування без проведення додаткових рекультиваційних та лісомеліоративних заходів, в тому числі і в умовах радіоактивного забруднення зі щільністю від 10-15 Ки/км², впроваджувати заходи по проведенню протипожежних заходів в умовах зони Полісся Житомирської області. Наведено практичні рекомендації щодо застосування способів лісопоновлення на територіях Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства щодо попередження випадків виникнення та швидкого поширення масштабних лісових пожеж. В результаті проведених досліджень нами було встановлено, що найбільш ефективно лісовідновлення відбувається після високо-інтенсивних лісових пожеж, після яких при згорянні шару надґрунтових лісових горючих матеріалів і подальшого відпаду підгорілих дерев

створюються сприятливі умови для появи і зростання сходів. Нами встановлено тісний зв'язок між лісовідновленням на територіях, що постраждали від масштабних лісових пожеж з 45% вигоранням лісових горючих матеріалів та тривалістю періоду постпірологічного впливу, який особливо чітко простежується після високо-інтенсивних лісових пожеж, які саме і спостерігались в 2018, 2020 роках на територіях лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство». Встановлено, що після низько-інтенсивних лісових пожеж процес формування життєздатного підросту в сосняках типів С₂-С₃ розтягується на більш тривалий період. Визначено, що лісовідновлення в соснових насадженнях типів С₂-С₃ після проходження масштабних лісових пожеж високої інтенсивності є задовільним. Проаналізовано, що у 55 % випадків відновлення лісів після пожеж середньої і низької інтенсивності наявної кількості підросту для успішного лісовідновлення не достатньо. Доведено, що післяпожежне відновлення в умовах типів лісу С₂-С₃ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» відбувається без зміни порід. В результаті проведених досліджень ми довели, що післяпожежне лісовідновлення на територіях, що постраждали від масштабних лісових пожеж із застосуванням запропонованих схем змішування деревних порід дасть можливість більш ефективно провести заліснення з приживлення сіянців на рівні 85-90%. Результати проведених досліджень підтверджують ефективність запропонованих способів лісовідновлення лісових згарищ після масштабних лісових пожеж і можуть бути корисні у вирішенні питання щодо невідкладності проведення лісовідновлювальних заходів як в умовах постраждалих лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», так і в умовах інших лісових господарств Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства зокрема.

Ключові слова: ліс, пожежа, відновлення, згарище, культури, сосна, дуб, схеми змішування, пірологічна ситуація, горіння.

Вступ. Останніми десятиріччями, в результаті кліматичних змін в умовах зони Полісся України взагалі і Житомирського Полісся зокрема, встановилась досить небезпечна для цього лісистого регіону тенденція постійного виникнення і поширення лісових пожеж, в тому числі масштабних. Лісові пожежі виникають на великих площах, причому основна їх частина виникає в сосняках лісорослинних умов С₂-С₃. Питання відновлення лісів на територіях, що постраждали від масштабних лісових пожеж 2018, 2020 років стоїть досить гостро навіть на теперішній час. Тому відновлення соснових насаджень Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», що найбільш постраждали від лісових пожеж 2018, 2020 років є надзвичайно

актуальним. Досить перспективними на сьогоднішній день є ряд розробок Українського інституту агролісомеліорації імені В. Г. Висоцького щодо проведення комплексної оцінки динаміки чисельності природного поновлення соснових деревостанів після пожеж в сосняках типів С₂-С₃ Житомирського Полісся. Актуальними є дослідження щодо визначення залежностей кількості самосіву і підросту від тривалості періоду після пірогенного впливу на лісову екосистему, який особливо чітко виражений після високо-інтенсивної пожежі, з рівнем коефіцієнта кореляції в межах 0,75. Основним елементом лісопоновлення на територіях після масштабної лісової пожежі є саме формування підросту, тому моніторинг його кількості і відслідковування кореляційних зв'язків з інтенсивністю пожежі в межах 0,76 дає змогу прогнозувати процеси максимального приживлення сіянців сосни звичайної на територіях, що були пройдені масштабними лісовими пожежами. Сонові насадження типів С₂-С₃ після пожеж відновлюються досить вдало без зміни порід. Після низько-інтенсивних лісових пожеж, формування життєздатного підросту в соснових насадженнях проходить за більш тривалий період. Тому на початковому етапі післяпожежного відновлення деревостану і формування лісорослинних умов накопичення фітомаси самосіву та підросту в сосняках типів С₂-С₃ також прямо залежить від інтенсивності пожежі та тривалості її пірогенного впливу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.

Соснові ліси Житомирського Полісся, в тому числі і Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» відрізняються високою природною пожежною небезпекою і підвищеною горимістю в порівнянні з листяними насадженнями [7, с.14-21; 9, с.61-75]. Пожежі в сосняках виникають щорічно і нерідко охоплюють значні площі. У зв'язку з цим виникає проблема лісовідновлення, в тому числі і на масштабних територіях сосняків, що постраждали від лісових пожеж [1, с.26-31; 2, с.45-84; 3, с.16-37; 4, с.45-78; 5, с.26-48; 6, с.34-86; 7, с.12-64]. Як відомо, вплив пожеж на лісові формації має подвійне значення. З одного боку, пожежі для лісу є руйнівним чинником, з іншого - в певних лісорослинних умовах їх вплив стимулює появу природного відновлення сосни, модрина та деяких інших порід [1, с. 4-12; 2, с.56-76; 5, с.34-67]. Створюючи великий вплив на формування лісових насаджень, пірогенний фактор в значній мірі обумовлює їх продуктивність і життєвий стан [2, с.23-45; 5, с.12-34]. Цим зумовлюється тривале існування цілого ряду лісових формацій [5, с.23-56; 9 с.16-84]. Раніше в роботах українських і закордонних авторів наводилась оцінка особливостей посяпожежного природного відновлення сосни в різних кліматичних зонах і різних лісорослинних умовах [1, с.26-31; 2, с.45-84; 3, с.16-37; 4, с.45-78; 5, с.26-48; 6, с.34-

86; 7, с.12-64]. Встановлено, що сприятливий вплив пожеж проявляється в змішаних сосново-листяних насадженнях в перші 5 років після пірогенного впливу. Відмічено масову появу сходів за рахунок сприятливих умов, які створилися після пожеж [2, с.45-84].

Так, після пожеж відбувається поліпшення фізичних властивостей субстрату, мікроклімату, знижуються конкуренції фітоценозу і відбувається поліпшення умов ґрунтового живлення для сходів сосни звичайної. Пожежа будь-якої інтенсивності знищує лишайниковий, моховий покрив і надземні частини трав'яного та кущового ярусу, сприяючи вегетативному відновленню і росту популяцій пожежестійких видів. Після пожежі зменшується товщина підстилки ґрунтового субстрату. При цьому, в перші 3-4 роки після пожеж у верхньому шарі ґрунту сосняков типу С₂-С₃ спостерігається збільшення вмісту зольних елементів, мінеральних форм азоту, а також великої кількості і активності мікрофлори і гумусоутворюючих пробіонтов [6, с.34-86].

Багато дослідників відзначали на горільниках інтенсивне відновлення сосни і модрина, так як пожежі стимулюють відновлення світлолюбивих хвойних порід [2, с.56-76]. Аналогічна картина спостерігається в лісах інших країн, наприклад в США [5, с.26-48; 9, с.61-75], і в ряді інших європейських держав [3, с.34-67]. На думку авторів, це явище пояснюється формуванням сприятливих післяпожежних умов для появи природного поновлення, а також здатністю деревних порід адаптуватися до умов постпожежного екотопу.

Для господарсько-практичної і наукової мети необхідна оцінка відновлення лісів після проходження по території лісових пожеж, в тому числі і масштабних. Успішність його визначається густотою або чисельністю деревостану молодого покоління лісу на одиницю площі, його складом, віком, ростом і станом [7, с.12-64; 9, с.61-75]. При встановленні кількості самосіву та підросту певної породи, яке може бути визначено достатнім, щоб вважати відновлення успішним, треба враховувати не тільки біологію і екологію, але і господарське значення деревини [3, с.16-37; 4, с.45-78; 9, с.61-75]. Таким чином, процес післяпожежного лісовідновлення в сосняках типів С₂-С₃ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» є актуальним лісівничо-екологічним питанням, яке має важливе лісогосподарське значення. Відповідно до цього, існує необхідність дослідження, аналізу і надання практичних рекомендацій лісогосподарським підприємствам Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» щодо кількісної і якісної оцінки відновлення соснових деревостанів С₂-С₃, що постраждали після низових пожеж різної інтенсивності в соснових насадженнях Житомирського Полісся.

Формулювання мети статті та завдань досліджень.

Об'єктами досліджень були згарища від масштабних лісових пожеж 2018, 2020 років в умовах Держаного підприємства «Овруцьке лісове господарство». Крім цього, досліджувались пірологічні процеси впливу лісових пожеж на сосняки типів С₂-С₃. Метою досліджень було детальне вивчення можливості проведення оперативних лісовідновлювальних заходів на територіях, що постраждали від вогневого впливу масштабних лісових пожеж 2020 року, а також прогнозування можливості запобігання повторному виникненню та розповсюдженню лісової пожежі на великі лісопокриті території та населені пункти, що знаходяться в урочищах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство». Завданням досліджень було проведення аналізу впливу фізіологічного стану лісових згарищ після проходження масштабних лісових пожеж на процес лісовідновлення на згарищах, що утворились внаслідок лісових пожеж в 2018, 2020 роках в лісових масивах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство». В процесі досліджень особлива увага приділялась оцінці стану територій після пройдених масштабних лісових пожеж, а також технологічним особливостям проведення відновлення лісів на територіях, що були пройдені масштабними лісовими пожежами, в тому числі в умовах радіоактивно-забруднених ґрунтів зі щільністю 10-15 Ки/км². Саме ці аспекти на сьогоднішній день набувають надзвичайної актуальності щодо відновлення лісів в постпожежний період на згарищах не лише в лісових едатопах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», а і в лісових екосистемах Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства. Всі вище перелічені елементи лісовідновлення мають значну практичну господарську цінність для лісогосподарських підприємств, так як саме питання лісовідновлення згарищ є досить актуальним у їхній виробничій діяльності. Значний ступінь вигорання лісових масивів в наслідок проходження масштабних лісових пожеж в 2018, 2020 роках в лісових едатопах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» значною мірою вплинув не лише на стан економічного розвитку, але і на стратегічний сталий розвиток та інфраструктуру населених пунктів, що знаходились в зоні дії осередків масштабних лісових пожеж, а також призвів до людських жертв з числа місцевого населення. Пробні площі по визначенню, прогнозу та моніторингу процесів лісовідновлення на територіях Державного лісового фонду Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», пройденого масштабними лісовими пожежами закладено за загальноприйнятою методикою, на них здійснювали суцільний перелік дерев і фіксували їх стан за шкалою згідно з нормативним документом «Санітарні правила в лісах України». Характер приживлення і санітарний стан визначався за фізіологічним

станом органів рослин. Проведення обліків в умовах пробних площ здійснювали по прокладених моніторингових маршрутах. Для проведення обліків використовували методику обстеження пробних площ лісових масивів. В процесі проведення лісопатологічної експертизи, особливу увагу звертали на стан приживлення сосни звичайної, а також відновлення надґрунтового покриву, підстилки в соснових деревостанах. Крім цього, ставилось завдання виявити вплив пірогенного фактора після проходження масштабних лісових пожеж в умовах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» на лісові едатопи та їх лісопатологічний стан щодо можливості відновлення, а також можливість використання цього методу лісопоновлення в інших лісових едатопах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство». Всі результати моніторингових досліджень записувались нами в реєстраційний журнал проведення досліджень.

Виклад основного матеріалу статті. В результаті проведених досліджень нами було встановлено, що відразу після проходження масштабних лісових пожеж незалежно від їх інтенсивності, створюються сприятливі умови для появи і розвитку сходів сосни. Це відбувається завдяки знищенню вогнем не мінералізованого верхнього шару лісової підстилки і мохового покриву, поліпшення забезпеченості субстрату вологою, теплом і доступними елементами живлення, зниження природної конкуренції з боку дерев, чагарників і надґрунтового покриву. У сосняках типів С₂-С₃, що досліджувались, з домінуванням в надґрунтовому покриві кущів, лишайників і зелених мохів, після проходження масштабних лісових пожеж мохово-лишайниковий покрив повністю згорів або загинув вже в перший рік після пожеж. Повністю згорілі дерева впали, частково вигоріла підстилка. Таким чином, конкуренція з боку надґрунтового покриву була майже повністю усунена, а після-пожежний деревний відпад дерев низив конкуренцію з боку деревостану.

У перший рік після пожеж будь-якої інтенсивності на експериментальних ділянках з'являються масові сходи, зокрема, після високо-інтенсивної пожежі - більше 160 тис. шт./га вигорілої площі (таблиця 1). Сходи з'являються щорічно, але найбільша їх кількість спостерігається в насінніві роки. Згодом більш 90% сходів сосни звичайної гине. Це пов'язано з підвищенням денних температур на поверхні згарища до +50°C і недостатньою кількістю вологи, а також зі збільшенням конкуренції з боку дерев, кущів, та трав'яного покриву, що почав відновлюватись за рахунок наявності великої кількості зольних елементів мінерального живлення після лісової пожежі.

Таблиця 1

Динаміка природного поновлення в сосняках типів С₂-С₃ після проходження пожеж різної інтенсивності в умовах Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» (середнє за 2018-2020 роки)

№ пробної площі	Рік пожежі	Інтенсивність пожежі	Частка відпаду дерев, %	Глибина прогорання шару лісових горючих матеріалів, см	Період після впливу пожежі, років		
					2018	2019	2020
Соснові деревостани С₂-С₃							
1	2018	висока	82,3	6,2	160	24,4	15,2
2	2018	середня	12,6	4,2	5,3	4,3	3,1
3	2018	середня	10,8	4,4	6,2	5,2	3,2
4	2018	середня	13,4	4,1	6,4	4,2	3,6
5	2018	низька	5,4	3,1	3,2	1,2	0,8
6	2020	висока	74,2	8,3	145,2	32,4	15,4
7	2020	середня	11,5	5,1	4,5	3,2	2,2
8	2020	середня	10,4	4,2	5,2	2,2	1,4
9	2020	середня	12,6	4,0	3,1	2,6	1,2
10	2020	низька	6,3	2,1	1,2	0,2	0
НІР ₀₀₅			0,21	0,36	0,45	0,23	0,18

За результатами досліджень було встановлено, що показники розміщення природного поновлення майже на всіх пробних площах можна охарактеризувати як рівномірні; лише на двох пробних площах в лісорослинних умовах С₂-С₃ (№ 4 і 9), пройдених низовими пожежами, вони нерівномірні. Показник густоти, що характеризує ступінь заселеності території згарища молодим природним поновленням сосни звичайної, сосняках типів С₂-С₃ варіює від 2 до 4 шт./м², тобто динаміка зростання в даному випадку поодинокі. В соснових деревостанах лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» показник густоти природного поновлення сосни звичайної вищий в порівнянні з іншими лісо-рослинними умовами, зокрема А₂-А₃ і змінюється від 4 до 9 шт./м². Розміщення самосіву та підросту сосни звичайної на цих пробних площах можна віднести до групового. Крупний підріст сформувався лише на ділянках, де пройшли високо-інтенсивні лісові пожежі (рис. 1, 2). На всіх пробних площах, пройдених лісовими пожежами низької та середньої інтенсивності, висота підросту була в межах 0,5 м і великий підріст зустрічався поодинокі. Післяпожежне відновлення в умовах С₂-С₃ лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» відбувається без зміни порід: саме сосною з одиничною домішкою берези, осики.



Рис. 1. Природне поновлення сосни звичайної після масштабної лісової пожежі в умовах С₂



Рис. 2. Поновлення лісового згарища сосною звичайною в умовах С₃ Овруцького лісництва 34 кв. 8 вид.

Виявлено тісний зв'язок загальної кількості самосіву та підросту з тривалістю періоду після впливу високоінтенсивної пожежі (коефіцієнт кореляції 0,75), що досить характерно для лісорослинних умов типів С₂-С₃ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» (рис. 3). Після масштабних лісових пожеж, для порівняння, в соснових деревостанах А₂-А₃ ці процеси і закономірності менш виражені. Виявлено також зворотний зв'язок між чисельністю підросту і кількістю дерев, що вижили після впливу пожежі, при чому коефіцієнт кореляції складає $r = -0,71$. Таким чином відслідковується залежність, що, чим рідший деревостан, тим сприятливішими є умови для формування природного поновлення на лісових згарищах після проходження пожеж різної сили та інтенсивності. Про це свідчать результати пірологічного моніторингу пробних площ на наступний рік після лісових пожеж.

Після низькоінтенсивних пожеж формування життєздатного підросту в сосняках типів С₂-С₃ розтягується на більш тривалий період через наявність деревостану, що зберігся майже повністю - на 90% і спостерігається швидке відростання від вцілілих внаслідок пірогенного впливу лісової пожежі, коренів чагарників, травостою, починається формування післяпожежного самосіву та ослабленого підросту, особливо в соснових насадженнях, через вплив різних фітопатогенів. Важливу роль в появі сходів після масштабних лісових

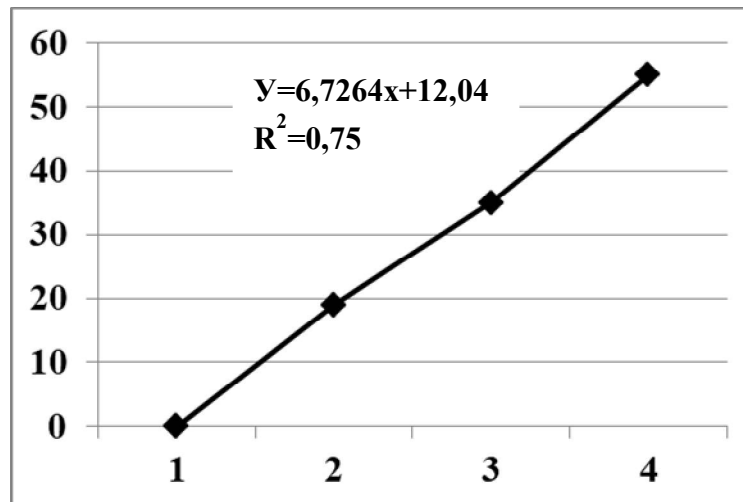


Рис. 3. Зміна чисельності природного поновлення сосни звичайної в постпожежний період залежно від часового проміжку в умовах лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» за 2018-2020 роки.

пожеж в сосновому насадженні відіграють товщина субстрату і ступінь, мозаїчність його вигорання, яка створює різноманітність едотипічних умов. При сильному вигоранні підстилки погіршуються трофічні умови ґрунту і формується несприятливий субстрат для проростання насіння і росту сходів. Товстий шар підстилки також є механічною перешкодою для проникнення насіння у ґрунт та появи сходів. Під час проведення досліджень ми спробували виявити зв'язок кількості підросту через 3 роки із середньою глибиною прогорання шару надґрунтових лісових горючих матеріалів, що включають деревний відпад, лишайники, мохи та підстилку на кожній пробній площі. Нами виявлено пряму залежність кількості підросту від середньої глибини прогорання шару лісових горючих матеріалів з коефіцієнтом кореляції, що дорівнює 0,75. Крім отриманих кількісних і якісних характеристик природного лісовідновлення в сосняках типів С₂-С₃ після впливу пожеж різної інтенсивності, була розрахована фітомаса підросту. Виявлено, що на початковому етапі після пожежного формування лісових едотопів накопичення фітомаси самосіву сосни звичайної та підросту в сосняках визначається інтенсивністю пожежі та тривалістю пірогенного впливу. Через 10 років після високоінтенсивних пожеж фітомаса підросту перевищує допожежні значення в 1,7 рази в лісорослинних умовах С₂ і в 3,5 рази – С₃.

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

1. Нами встановлено, що застосування заходів по відновленню лісів після масштабних лісових пожеж, дозволяє на початковому етапі формування лісового насадження в едатопах С₂-С₃ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» створити життєздатне

соснове, сосново-дубове насадження, що є стійким до шкідників і хвороб.

2. Доведено, що запропоновані способи відновлення лісів після масштабних лісових пожеж дають можливість проводити посадку лісу за різними схемами змішування без проведення додаткових рекультиваційних та лісомеліоративних заходів, в тому числі і в умовах радіоактивного забруднення зі щільністю від 10-15 Ки/км², впроваджувати заходи по проведенню протипожежних заходів в умовах зони Полісся Житомирської області.

3. Нами запропоновано практичні рекомендації щодо застосування способів лісопоновлення на територіях Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства щодо попередження випадків виникнення та швидкого поширення масштабних лісових пожеж.

4. В результаті проведених досліджень нами було встановлено, що найбільш ефективно лесовідновлення відбувається після високо-інтенсивних лісових пожеж, після яких при згорянні шару надґрунтових лісових горючих матеріалів і подальшого відпаду підгорілих дерев створюються сприятливі умови для появи і зростання сходів.

5. Встановлено тісний зв'язок між лісовідновленням на територіях, що постраждали від масштабних лісових пожеж з 45% вигоранням лісових горючих матеріалів та тривалістю періоду постпірологічного впливу, який особливо чітко простежується після високо-інтенсивних лісових пожеж, які саме і спостерігались в 2018, 2020 роках на територіях лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство».

6. Встановлено, що після низькоінтенсивних лісових пожеж процес формування життєздатного підросту в сосняках типів С₂-С₃ розтягується на більш тривалий період. Визначено, що лісовідновлення в соснових насадженнях типів С₂-С₃ після проходження масштабних лісових пожеж високої інтенсивності є задовільним.

7. Ми проаналізували і довели, що відновлення лісів після пожеж середньої і низької інтенсивності кількості підросту для успішного лісовідновлення не достатньо. Показано, що післяпожежне відновлення в умовах типів лісу С₂-С₃ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» відбувається без зміни порід.

8. В результаті проведених досліджень ми довели, що після пожежне лісовідновлення на територіях, що постраждали від масштабних лісових пожеж із застосуванням запропонованих схем змішування деревних порід дасть можливість більш ефективно провести заліснення з приживленням сіянців на 85-90%.

9. Результати проведених досліджень підтверджують ефективність запропонованих способів лісовідновлення лісових згарищ після

масштабних лісових пожеж і можуть бути корисні у вирішенні питання щодо невідкладності проведення лісовідновлювальних заходів як в умовах постраждалих лісових урочищ Державного підприємства «Овруцьке лісове господарство», так і в умовах Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства.

Література:

1. Пачаури Р. К., Райзингер А. (2007). *Изменение климата 2007 г. Обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II, III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата*. Москва, Научная мысль, 104.
2. Чаба Матиаша (2010). *Леса и изменение климата в Восточной Европе и Центральной Азии*. Рим, 209 с.
3. Мохов И. И. (2006). Региональные модельные оценки пожароопасности при глобальных изменениях климата. *Доклады Академии Наук*, 6, 1-5.
4. *Пятое национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата, подготовленное на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола 2009*. Офіційний сайт Верховної Ради України. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/124_051/print1521696002207247> (2009, травень, 02).
5. Ходаков В. Е., Жарикова М. В. (2011). *Лесные пожары: методы исследования*. Херсон, Либідь, 470.
6. *Шестое национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата, подготовленное на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. 2012*. Офіційний сайт Верховної Ради України. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/993_532> (2012, листопад, 21).
7. Sitt D. (2013). *Climate Change. The Physical Science Basis. IPCC Working Group I Contribution to AR5: Approved Summary for Policymakers*.
8. Zibert H. (2016). *ENSEMBLES Final Report. Ensembles data archives*.
9. Zibitsev S. (2010). *Ukraine forest fire report. International Forest Fire News (IFFN)*, 40, 61–75.

References:

1. Pachaury R. K., Raizynher A. (2007). *Yzmenenye klymata 2007 h. Obobshchaiushchiy doklad. Vklad rabochykh hrupp I, II, III v Chetvertiy doklad ob otsenke Mezhpriyatelstvennoy gruppy ekspertov po yzmeneniyu klymata*. Moskva, Nauchnaia mysl, 104. [in Russian].
2. Chaba Matyasha (2010). *Lesa i izmenenye klimata v Vostochnoi Evrope i Csentralnoi Azyu*. Rim, 209 s. [in English].

3. Mokhov Y. Y. (2006). Regionalnye modelnye otsenky požaroopasnosti pri globalnih yzmeneniyah klimata. Dokladi Akademyy Nauk, 6, 1-5. [in Russian].
4. Pyatoe natsyonalnoe soobshchenye Ukrayni po voprosam izmeneniya klymata, podhotovlennoe na vipolnenye statei 4 i 12 Ramochnoy konventsyy Orhanyzatsyy Obedinennih Natsyi ob izmeneniy klimata i statti 7 Kiotskogo protokola 2009. [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine].
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/124_051/print1521696002207247> (2009, traven, 02). [in Ukrainian].
5. Khodakov V. E., Zharykova M. V. (2011). Lesnie požari: metody yssledovaniya. Herson, Lybid, 470. [in Russian].
6. Shestoe natsionalnoe soobshchenie Ukrainy po voprosam izmeneniya klimata, podhotovlennoe na vipolnenye statei 4 i 12 Ramochnoi konventsyy Organyzatsiy Obedenennih Natsyi ob yzmeneniy klimata i statti 7 Kiotskoho protokola. 2012. [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine].
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/993_532> (2012, noiabr, 21). [in Ukrainian].
7. Sitt D. (2013). Climate Change. The Physical Science Basis. IPCC Working Group I Contribution to AR5: Approved Summary for Policymakers. [in English].
8. Zibert H. (2016). ENSEMBLES Final Report. Ensembles data archives. [in English].
9. Zibtsev S. (2010). Ukraine forest fire report. International Forest Fire News (IFFN), no 40, 61–75. [in English].

Citation: Valeriy Levchenko, Igor Shulga, Ihor Ivanyuk, Igor Budnik, Alena Korkulenko, Taisa Ganzhalyuk (2021). RESTORATION OF FORESTS IN THE TERRITORIES PASSED BY LARGE-FOREST FOREST FIRE IN THE CONDITIONS OF THE STATE ENTERPRISE «OVRUTSKE FORESTRY» . New York. TK Meganom LLC. Innovative Solutions in Modern Science. 6(50). doi: 10.26886/2414-634X.6(50)2021.2

Copyright: Valeriy Levchenko, Igor Shulga, Ihor Ivanyuk, Igor Budnik, Alena Korkulenko, Taisa Ganzhalyuk ©. 2021. This is an openaccess article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.