

**МОНІТОРИНГ ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ В ЛІСОВИХ
ЕДАТОПАХ УРОЧИЩА ЧОРНОБИЛЬСЬКА ПУЩА ТА 30-ТИ
КІЛОМЕТРОВІЙ ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ
ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС**

В. Б. Левченко,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри
«Агрономія та лісове господарство»

Р. А. Залевський,

кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділення «Агрономія»

Л. В. Старунська,

викладач спеціальних дисциплін, спеціаліст вищої категорії
(Житомирський агротехнічний коледж)

Проведено детальний пірологічний аналіз лісових пожеж в урочищі Чорнобильська пуща, а також проаналізовано їх періодичність та розповсюдження в умовах 30-ти кілометрової зони відчуження після аварії на Чорнобильській АЕС. Наведено аналіз особливостей лісопожежної обстановки та стану протипожежної охорони лісів зони радіаційного забруднення в умовах урочища Чорнобильська пуща, Чорнобильського спеціалізованого лісового господарства.

Ключові слова: зона відчуження, лісові пожежі, Чорнобильська пуща, радіаційне забруднення.

Постановка проблеми. Лісові пожежі, які регулярно виникають в зоні радіаційного забруднення Чорнобильської АЕС нині є найбільш небезпечним природним явищем у лісах Чорнобильської пущі. Вони є джерелом екологічної небезпеки як для лісових екосистем, так і для населення інших прилеглих територій.

В лісах Українського Полісся, що розташовані в межах зони радіаційного забруднення, переважають найбільш вразливі до пожеж (I-III КПН) молодняки та середньовікові соснові монокультури в сухих та свіжих типах умов місцезростання [15]. Незважаючи на те, що (згідно з існуючими правилами) ліси, забруднені радіонуклідами, віднесено за режимом охорони до найбільш небезпечного I класу [20], пожежі в них відбуваються регулярно і набули стихійності. Це зумовлено багатьма антропогенними чинниками, так і природою лісових пожеж, які завжди були важливим чинником сукцесій лісу [1]. Зокрема, в зоні відчуження та зоні безумовного відселення, за період з

2010 по 20.04.2019 року середньорічна площа лісових пожеж становила 1265 га, досягаючи у несприятливі роки до 2300–2700 га. У той же час, результати наукових досліджень переконливо довели, що перенесення радіонуклідів з димом та золою від радіаційних лісових пожеж, які генерують відкриті джерела випромінювання, є головним шляхом вторинного забруднення з негативними наслідками для населення прилеглих територій та довкілля [8, 17, 18, 4]. Отже, на значних площах радіаційно забруднених лісів під впливом пірологічного фактора лісових пожеж, створився своєрідний радіаційний стан, що якісно відмінний від незабруднених лісів. Його головною особливістю є підвищена ймовірність виникнення та повторення лісових пожеж, а також радіоактивного забруднення чистих територій, що знижує ефективність радіопротекторних заходів щодо нерозповсюдження радіонуклідів і трансуранових компонентів. Це зумовлює необхідність вивчення проблем, пов'язаних з протипожежним станом радіаційно забруднених лісів та з організацією їх протипожежної охорони.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Більшість наукових публікацій, присвячених радіаційному забрудненню лісів, висвітлюють радіаційні і радіоекологічні аспекти проблеми. Зокрема, досить детально було вивчено вплив забруднення лісів на формування радіаційної обстановки [5], опромінення лісових рослин [13], біогеохімічні особливості міграції радіонуклідів у ландшафті [25], та особливості міграції радіонуклідів у межах лісових екосистем залежно від типів лісу та лісорослинних умов [16, 9–11]. На основі цього було запропоновано певну стратегію радіопротекторних заходів для недопущення або часткового обмеження надходження радіонуклідів як у деревину, так і в продукцію побічного користування [2, 3]. Але поза увагою досліджень залишилися питання наукового обґрунтування організації протипожежної охорони лісів, протипожежної організації лісового фонду, оцінки пожежної небезпеки з урахуванням погоди та ризику пожеж на ділянках лісового фонду урочища Чорнобильська пушта, що за рахунок своїх торфових ґрунтів має найвищий клас пожежної небезпеки. Певні позитивні результати у цьому напрямі досягнуто в Білорусії, де на сьогодні групою вчених Науково-дослідного інституту Лісової пірології розроблено спеціальні, з урахуванням особливостей радіологічного забруднення, підходи щодо охорони лісів від низових, верхових та підземних (торф'яних) пожеж [24]. В Україні ці питання продовжують залишатися актуальними і потребують радикальних вирішень.

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми. Враховуючи все вищевикладене, на перше місце виходить питання проведення лісопожежного моніторингу та своєчасного виявлення і локалізації лісових пожеж, що виникають в урочищі Чорнобильська пушта Чорнобильського району Київської області. Крім цього, вагомого значення набувають питання недопущення систематичного розповсюдження лісових пожеж в умовах радіоактивного забруднення прилеглих лісопокритих територій, що належать лісогосподарським підприємствам Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства.

Формулювання цілей. Основними цілями досліджень пірологічного стану в лісових едатопах урочища Чорнобильська пуща є запровадження моніторингу, прогнозування та своєчасної локалізації та ліквідації лісових пожеж на радіоактивно забруднених лісових урочищах з метою нерозповсюдження радіоактивних речовин на прилеглі до зони відчуження території. Запровадження комплексу контрзаходів для недопущення виникнення та поширення лісових пожеж в умовах зони відчуження Чорнобильської АЕС.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктами для проведення лісопірологічних досліджень стали лісові згарища після верхових пожеж літа 2014, 2016, та 2017–2019 років. Було закладено ряд пробних площ в умовах лісових едатопів урочища Чорнобильська пуща для визначення впливу лісорослинних умов на стан пожежної небезпеки в умовах радіоактивного забруднення. Моніторинг протипожежного стану в лісових едатопах урочища Чорнобильська пуща проводили згідно із Законом України «Про правовий режим території, забрудненої радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС» і, зокрема, причин виникнення та розвитку лісових пожеж у зв'язку зі станом погоди, лісорослинними та іншими умовами [12]. Дослідження моніторингом та вивчення розповсюдження лісових пожеж в умовах радіоактивно забруднених територій проводилися згідно з методикою, запропонованою Душа-Гудимом С. І. та методиками, викладеними у нормативних документах з організації впорядкування та ведення лісового господарства на забруднених територіях України [12, 21–23].

Виклад основного матеріалу дослідження. Формування лісопожежної обстановки залежить від великої кількості факторів та їх взаємодії. Пожежна небезпека в лісі визначається джерелами вогню, від яких можливе загоряння лісових горючих матеріалів, умовами погоди, які визначають стан лісових горючих матеріалів та їх здатність до загорання, характером, кількістю та просторовим розташуванням лісових горючих матеріалів на ділянці лісу, рельєфом місцевості, характером погоди [7]. Статистичний аналіз звітності та інтерв'ювання працівників лісової охорони урочища Чорнобильська пуща підтверджують, що головною причиною (90-100 % випадків з 2014 по квітень 2019 року) виникнення лісових пожеж в урочищі Чорнобильська пуща є необережне поводження з вогнем та порушення правил пожежної безпеки населенням під час відвідування лісу. Найчастішими причинами виникнення пожеж є незагашені сірники, недопалки, мисливські пижі з тліючих матеріалів, іскри від двигунів та робочих машин, вогнища тощо. Частина пожеж, що виникає в забруднених радіонуклідами лісах, зумовлена переходом вогню з нелісових земель: перелогів, колишніх сільськогосподарських угідь, неконтрольованих відпалів сухого травостою, відселених сіл. Тісний зв'язок між відвідуванням лісу населенням та виникненням пожеж зумовлює головні особливості лісопожежної обстановки в радіаційно забруднених лісах: джерела вогню в лісах наявні протягом всього пожежонебезпечного періоду,

а найвища кількість загорянь відбувається у районах з більшою щільністю населення. У постварійний період лісопожежна обстановка в Чорнобильській пуші значно загострилась, а кількість пожеж в її радіаційно забруднених лісах збільшилась у 1,5–2 рази. Це відбулося внаслідок неконтрольованої взаємодії комплексу економічних, соціальних, організаційних та лісівничо-екологічних чинників, серед яких найважливішими є наступні:

- зменшення коштів на ведення протипожежної охорони радіаційно забруднених лісів і зменшення обсягів протипожежної профілактичної роботи;
- підвищення інтенсивності відвідування лісу населенням з метою збору продукції побічного користування лісу (грибів, ягід, лікарської сировини) у зв'язку з погіршенням соціально-економічної ситуації;
- повне або часткове припинення догляду та охорони лісів внаслідок радіаційного забруднення, збільшення кількості лісових горючих матеріалів у насадженнях, погіршення протипожежного стану лісу. Висока захаращеність лісів зваленими деревами, яка формується з відмерлих органів дерев та накопичується з відпадом на підстилці, наявність сухостійних дерев, дерев які впали на поверхню, верхній відносно сухий шар лісової підстилки, всі вони формують потенційну паливну масу для низової пожежі. Наявність в багатьох насадженнях сухоостою на корені (до 15–25 % дерев/га) при поривчастому шквальному вітрі створює умови для переходу пожежі з низової на верхову;
- зменшення персоналу протипожежної охорони лісів;
- збільшення площ пожежонебезпечних лісових та нелісових земель в зонах радіоактивного забруднення (колишніх сільгоспугідь, перелогових земель).

Колишні сільськогосподарські землі є джерелом пожежної небезпеки протягом всього пожежонебезпечного періоду через сухий трав'янистий покрив, що підпалюється населенням або транспортом біля доріг, звідки вогонь переходить на сусідні лісові площі.

Погодні умови Чорнобильської пуші, які безпосередньо впливають на здатність лісових горючих матеріалів до загоряння, є другим після наявності джерел вогню чинником, який зумовлює виникнення лісових пожеж. Погода – найбільш мінливий фактор протягом пожежонебезпечного сезону, порівняно з джерелами вогню та лісовими горючими матеріалами, тому виникнення та розповсюдження лісових пожеж в умовах урочища Чорнобильська пуща тісно пов'язане з погодною компонентою і слабо з іншими пірологічними чинниками [14]. Вищезгадане зумовлює важливість наявності достовірної та своєчасної інформації про зміни погоди як в урочищі Чорнобильська пуща, так і в цілому в зоні відчуження біля Чорнобильської АЕС, що дозволяє оцінити ймовірність виникнення пожежі, швидкість її розповсюдження та прийняти оперативні контрзаходи щодо гасіння та локалізації пожежі.

Аналіз середньобагаторічних даних обліку лісопожежного показника Нестерова в умовах урочища Чорнобильська пуща показав, що 28 % днів пожежонебезпечного сезону характеризується середньою та високою пожежною

небезпекою, а найбільш небезпечна погода формується у квітні, травні та серпні, коли 38–46 % днів належать до середнього та вищого класу пожежної небезпеки. У червні, липні та вересні напруженість дещо знижується, кількість днів з небезпекою вище середньої становить 25–30 % від загальної кількості днів у цих місяцях.

Впливовим чинником, що погіршує лісопожежну обстановку в Чорнобильській пущі є високий клас пожежної небезпеки насаджень, що відображає домінування в Поліссі пірологічнонебезпечних чистих хвойних насаджень. Штучні 20–40-річні, чисті за складом, спрощені за структурою соснові насадження, здебільшого, належать до 1–2 класу пожежної небезпеки, в яких низові пожежі можливі протягом усього пожежонебезпечного сезону, а в періоди пожежних максимумів з'являється загроза верхових пожеж. Середній клас пожежної небезпеки насаджень урочища Чорнобильська пуща та прилеглої регіону, за шкалою Мелехова І. С., становить 2.1.

Вірогідність виникнення пожежі в умовах урочища Чорнобильська пуща та її вид зумовлюються ще одним важливим чинником – особливостями лісових горючих матеріалів. Інтенсивність накопичення та запас лісових горючих матеріалів на певній ділянці лісу зумовлюється типом лісу, віком насаджень та лісівничим доглядом. В зонах зі щільністю забруднення понад 15 Кі/км², де лісогосподарські заходи законодавчо заборонені і не проводилися після аварії на Чорнобильській АЕС, в лісових насадженнях відбувається інтенсивний відпад дерев та захаращення насаджень лісовими горючими матеріалами. Найбільш пожежонебезпечними в умовах урочища Чорнобильська пуща є сосняки лишайникові, верескові, зеленомохові, злакові. У випадку стійкої посухи пожежі можуть виникати у вологих та сирих типах лісу з домінуванням в покриві зозулиного льону, сфагнових мохів та осоки.

Протягом пожежонебезпечного сезону загоряння лісових горючих матеріалів в умовах урочища Чорнобильська пуща зумовлюється змінами погоди, які відображаються комплексним показником Нестерова. В умовах Чорнобильської пущі та Овруцько-Народицького спецлісгоспу величина комплексного показника погоди та коефіцієнта пожежної небезпеки коливається протягом сезону від 402 до 1358. Інтегрування середньобаторічних показників погоди протягом сезону з пожежним станом найпоширеніших лісорослинних умов здійснюється за шкалою пожежної небезпеки ділянок. За цією шкалою, в наведеному інтервалі коливань коефіцієнта пожежної небезпеки, висока вірогідність пожежі існує на 76% площ лісів протягом усього сезону. У квітні, травні та серпні небезпека збільшується, і до вказаної площі додається ще 12%, що в сумі становить 88% від площі лісів урочища Чорнобильська пуща (табл. 1). Тому пропоную в лісову пірологію ввести спеціалізовану шкалу черговості стану пожежної небезпеки лісових ділянок (Пірологічна шкала небезпеки Левченка В. Б.), яка ґрунтується на аналізі факторів нижньої межі пожежної небезпеки та кількості місяців з високою вірогідністю пожеж в розрізі лісових ділянок.

**Пірологічна шкала лісової пожежної небезпеки (за Левченком В. Б.)
для різних лісорослинних умов зони Полісся України**

Група ділянок, (лісорослинні умови)	Коефіцієнт пожежної небезпеки, бали	Місяці з високою ймовірністю лісових пожеж	Площа лісового фонду з вірогідністю виникнення лісових пожеж, %
Вирубки різнотравні, колишні сітьгоспугіддя, перелоги	>150	IV - X	95
Сосняки лишайникові, війниково- різнотравні в лісорослинних умовах A ₁ -A ₂ , B ₁ -B ₂ ,	>300	IV - X	76
Сосняки зеленомохові в типах A ₃ , B ₃ , C ₂₋₃	>1200	V, VIII	12

Важливим фактором, який впливає на радіаційні наслідки пожежі є генезис та вологість лісової підстилки. В соснових насадженнях радіаційно забруднених лісів урочища Чорнобильська пуца у лісовій підстилці зосереджено 40–50 % радіонуклідів від загальної їх кількості в лісовій екосистемі, що і визначає її принципово небезпечне пожежне значення. Підсохла поверхня підстилки починає тліти від найменшого джерела вогню, після чого горіння розповсюджується, навіть, у її вологому шарі. Маса підстилки коливається від 10 до 31 т/га, при цьому найбільш пожежонебезпечна її частина, а саме опад становить 0,7–2,0 т/га. Горіння опадів – перший етап пожежі. Виявлення пожежі на цьому етапі сприяє швидкій локалізації і гасінню, що викликає мінімальні радіологічні наслідки. Опад, який містить на порядок менше ¹³⁷Cs порівняно з лісовою підстилкою, згорає під час рухливої низової пожежі (коефіцієнт пожежної небезпеки 300–500). При цьому ферментативний та гумусовий горизонти підстилки, які мають більшу вологість, практично не ушкоджуються вогнем.

При збільшенні коефіцієнта пожежної небезпеки до 700 і більше в A₂–B₂ виникають гумуснопідстилкові пожежі, за яких невелика швидкість розповсюдження вогню зумовлює повне вигорання горизонту A₀. Емісія ¹³⁷Cs при такій пожежі більш значна, і для забезпечення радіаційної безпеки під час гасіння важливо знати повну щільність забруднення ґрунту.

Для прогнозування та своєчасного гасіння пожеж в умовах радіоактивного забруднення необхідно знати ймовірність їх виникнення протягом пожежо-небезпечного періоду. Дата початку цього сезону згідно з [20] визначається датою сходу снігового покриву в лісі. Статистичні дані за 2000–2018 рр. свідчать, що найбільш ранніми термінами виникнення пожеж в Поліському регіоні і в урочищі Чорнобильська пуца зокрема є друга та третя декади березня.

Максимальна готовність сил пожежогасіння повинна забезпечуватись у квітні, травні та серпні, що пов'язано з високою частотою загорянь 17–30 випадків.

У квітні та травні, вірогідність загорянь становить 1–3 на день. У випадку одночасного виникнення пожеж в різних місцях урочища Чорнобильська пуца, необхідне формування резервної пожежної команди. В другій та третій декаді травня, кінці серпня вірогідність загорянь знижується до 1–2 випадків на день.

Кінець пожежонебезпечного періоду визначається настанням стійкої дощової осінньої погоди або утворенням снігового покриву. Проте в окремі роки пожежі можуть виникати також за межами зазначеного періоду. Це свідчить про необхідність постійного збору метеорологічних даних для обчислення коефіцієнта пожежної небезпеки і оцінки ступеня пожежної небезпеки за умовами погоди.

Протягом доби в умовах урочища Чорнобильська пуца, часові межі загорянь досить чіткі: найбільший ризик виникнення пожеж існує в період з 12 до 21 години з максимумом о 16 годині. У ці години присутність людей в лісах сягає максимуму, що підтверджує антропогенне походження більшості випадків пожеж. В інші години добивірогідність виникнення пожеж менша. Відомо, що міське та сільське населення частіше відвідує ліси у вихідні та святкові дні, тому логічно очікувати підвищення кількості займань лісу саме в ці дні. Однак наш аналіз багаторічних даних свідчить, що напруженість лісопожежної обстановки в умовах урочища Чорнобильська пуца зберігається високою протягом усього тижня – від 12 % пожеж у середу до 17 % у понеділок.

Як показали обстеження радіаційно забруднених земель урочища Чорнобильська пуца, їх протипожежний стан, окрім інших факторів, зумовлюється також відомчою належністю. Лісові насадження неспеціалізованих відомств (сільгосппідприємств, військових частин, комунальні ліси та ін.), які займають 25–30 % від загальної площі лісів у Київській та Житомирській областях, характеризуються гіршим протипожежним станом, ніж ліси державного лісового фонду (табл. 2). Кількість випадків займань у лісах Державної агенції лісових ресурсів України є у 2 рази вищою, але середня площа пошкодження лісів інших відомств є вищою більше, ніж у 10 разів. Це пояснюється недостатньо ефективною системою протипожежної охорони цих лісів і значним накопиченням лісових горючих матеріалів у них, що створює умови для виникнення верхових пожеж. Так, у колишніх «колгоспних» лісах за період з 2009 по 2018 роки сталося 36 пожеж верхового типу, в тому числі площею до 37 га.

Можна зробити висновок, що ведення господарства та охорона лісів цих користувачів гірші, ніж в лісах державних лісогосподарських підприємств, що виявляється у несвоєчасному проведенні рубок догляду, санітарних рубок, протипожежних профілактичних заходів, боротьби зі шкідниками, хворобами лісу, а іноді в їх відсутності взагалі.

Ефективність охорони лісів від пожеж в зонах радіаційного забруднення, до якої відноситься урочище Чорнобильська пуца, зумовлюється станом трьох головних складових: змістом та обсягами ведення лісопожежної профілактики, своєчасністю та правильним визначенням пожежної небезпеки, часом виявлення пожеж та тривалістю їх гасіння.

Робота з населенням, особливо в умовах територіальних громад, має особливо велике значення в умовах зменшення фінансування на проведення інших протипожежних заходів в радіаційно забруднених лісах. Значна кількість пожеж у таких лісах вказує на те, що протипожежна профілактика серед населення ведеться недостатньо ефективно. Розширення її може стати вагомим заходом щодо зменшення кількості пожеж.

Наші статистичні дослідження показали, що близько 54 % населення не орієнтується у питаннях про причини та винуватців виникнення лісових пожеж, вони не усвідомлюють, яких втрат завдають пожежі [6], а близько 80 % не знайомі з правилами пожежної безпеки в лісі. Місцеве населення повинно мати уяву про те, що пожежі в радіаційно забруднених лісах, насамперед, забруднюють радіо-активними аерозолями найближчі населені пункти.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика причин лісових пожеж, що підпорядковані Державній агенції лісових ресурсів України та лісів інших відомств в регіоні досліджень (середнє за 2000–2018 рр.)

Показники	Відомча підпорядкованість	
	ліси Державного агентства лісових ресурсів України	ліси інших відомств
Кількість випадків, %	65,6	34,4
Загальна площа пожеж, %	26,0	91,0
Середня площа осередку, га	0,3	4,3

Сьогодні потрібно визнати недосконалим планування профілактичних заходів в урочищі Чорнобильська пуца, які проводяться на основі чинних нормативів протипожежного облаштування лісів без урахування особливостей охорони лісу на радіаційно забруднених територіях. Якщо у зоні зі щільністю забруднення до 15 Кі/км² система протипожежної охорони залишилася в доаварійному, хоч і скороченому вигляді, то у зоні зі щільністю понад 15 Кі/км² переважають заходи в першу чергу щодо виявлення та гасіння пожеж, при цьому зменшена увага до протипожежної профілактики. Це зумовлено як обмеженням обсягів ведення лісового господарства в радіаційно забруднених зонах згідно із законом, так і браком коштів. Внаслідок цього, як показало обстеження лісових насаджень урочища Чорнобильська пуца, захаращеність лісових насаджень місцями може досягати 5–10 м³/га і більше. Лісові дороги та просіки в зонах забруднення використовуються епізодично і перекриваються деревами, які впали, що уповільнює проїзд протипожежної техніки, збільшує відрізок часу прибуття на пожежу і тим ускладнює її гасіння. Радіаційне забруднення лісів і вихід їх з господарського користування потребує розробки довгострокової програми впровадження спеціальних еколого-лісівничих заходів щодо підвищення пожежної стійкості радіаційно забруднених лісів. Серед таких заходів, насамперед, потрібно назвати:

- зниження пожежної небезпеки соснових лісів шляхом збільшення листяних порід у їх складі;

- проведення санітарних рубок та очищення від захаращеності насаджень з критичною небезпекою виникнення пожеж;
- створення на території лісового фонду системи протипожежних бар'єрів;
- обладнання мережі шляхів та водоймищ для швидкої локалізації пожеж;
- облаштування на території урочища Чорнобильська пуца вертолітного майданчика для можливості використання пожежної авіації.

Потрібно констатувати, що нині реалізація вищезгаданої програми в межах Чорнобильського спецлісгоспу або декількох лісгоспів, які мають у своєму складі забруднені землі, неможлива через недосконалість нормативної бази щодо впровадження протипожежних заходів у лісах, які зазнали радіоактивного забруднення, брак персоналу, фінансового та матеріального забезпечення.

Одним з основних показників ефективності протипожежної охорони є відрізок часу між виявленням пожежі та початком її гасіння. У світовій практиці з моменту отримання інформації про виникнення лісової пожежі до початку гасіння, зазвичай, проходить не більше 30 хвилин [1]. Виявлення пожеж у регіоні досліджень здійснюється, головним чином, пожежними сторожами на пожежних вежах та завдяки повідомленням громадян.

Наш аналіз показав, що виявлення пожеж в лісах державного лісового фонду відбувається досить оперативно: 91 % всіх зареєстрованих пожеж при виявленні мали площу не більше 0,5 га, що дозволяло успішно їх локалізувати та загасити.

Статистичні дані щодо лісів сільгоспідприємств відсутні, але великі площі згарищ на цій категорії земель свідчать про меншу оперативність виявлення пожеж, що зумовлює необхідність коригування існуючої системи пожежного моніторингу. Існуюча кількість пожежних веж в деяких випадках є недостатньою, а встановлення нових не відбувається.

Наземне патрулювання лісу за високих класів пожежної небезпеки не проводиться. Вказані недоліки організації спостережень приводять до несвоєчасного виявлення пожеж, що у несприятливі дні зумовлює виникнення верхових пожеж. В той же час, необхідно ще раз підкреслити, що усунення цих недоліків самими лісгоспами неможливе, через недостатність існуючого фінансування охорони радіаційно забруднених земель, на прикладі урочища Чорнобильська пуца та за відсутності необхідного матеріального забезпечення.

Ефективність гасіння пожеж визначає розмір збитків, яких завдано лісу. Гасіння пожеж, згідно зі статистичними даними, відбувається досить оперативно: максимальна тривалість гасіння пожеж не перевищує 6 годин, причому 32 % пожеж гаситься швидше, ніж за годину, а 44 % – швидше, ніж за 3 години.

За останні роки зафіксовано випадки виникнення верхових пожеж, які призвели до пошкодження та загибелі лісу на значних площах. Це потребує як вдосконалення існуючих засобів гасіння пожеж, так і застосування нових, більш сучасних методів їх гасіння.

Відомо, що в лісопожежній практиці застосовуються три способи гасіння пожеж: фізико-механічний, хімічний та гасіння з використанням ударних та вибухових хвиль

[7]. У регіоні досліджень застосовується переважно перший спосіб, який включає захльостування фронту низової пожежі гілками, гасіння осередку вогню водою, локалізацію пожежі за допомогою ґрунтообробних механізмів або вручну за допомогою лопат. Названі способи не є оптимальними в умовах радіаційного забруднення. Метод захльостування найбільш доступний, але його застосування обмежене радіаційною обстановкою на пожежі і можливостями людини діяти в екстремальній ситуації.

Використання води потребує великих матеріальних витрат, тому що навіть під час середньої низової пожежі для компенсації тепловиділення, за результатами наших досліджень, потрібно 1,2 т води на 1 га. Застосування хімічного методу боротьби та застосування штучного відпалу лісових горючих матеріалів перед основним фронтом лісової пожежі на площах радіаційно забруднених земель досить сумнівне через загрозу вторинного забруднення і потребує більш детального вивчення.

Для покращення організації гасіння пожеж в умовах урочища Чорнобильська пуца необхідне широке використання спеціалізованих засобів гасіння та підвищення рівня механізації. При виникненні верхової масштабної пожежі, як найбільш ефективний спосіб локалізації і гасіння, можна рекомендувати застосування накладних шлангових зарядів ПЖВ-20 і ЕШ-1П для оперативного створення мінералізованих смуг [19].

Підстилково-гумусові, торфові і дернові пожежі мають дуже високу стійкість горіння і повільну швидкість розповсюдження, вони потребують великих затрат часу для локалізації і до гасіння. Тут доцільне застосування землеобробних знарядь, а саме: плугів, культиваторів. Для боротьби з лісовими пожежами на радіаційно забруднених ґрунтах урочища Чорнобильська пуца також ефективним є використання препарату ОСБ-1. Він містить антипірен бішофіт (10 %) і барвник рожевого або оранжевого кольору, який забезпечує видимість загороджувальної смуги на лісорослинному покриві.

Із переліку спеціалізованих протипожежних машин в умовах досліджень лісових пожеж урочища Чорнобильська пуца застосовувались лісопожежний всюдихід ВПА-149, лісопатрульний автомобіль АЛП-10-66, лісопожежний агрегат Т-150, пожежний плуг ПДП-1.2-0.1. Така техніка не забезпечує дотримання правил радіаційної безпеки при гасінні лісових пожеж, а спеціалізовані машини та агрегати для гасіння пожеж в радіаційно забрудненій зоні відсутні. У зв'язку з цим доцільно забезпечити в резерві пожежно-хімічної станції урочища Чорнобильська пуца наявність смугопрокладачів фрезерних – ПФ-1 (на базі трактора ЛХТ-55), лісопожежних ґрунтометів – ГР-3 (на базі трактора Т-150 К), лісопожежного трактора ТЛП-100 – всі вони повинні бути обладнані герметичними кабінами.

Проведений аналіз протипожежної охорони урочища Чорнобильська пуца, Овруцького та Овруцько-Народицького спецлісгоспу, лісокористування яких проходить на радіаційно забруднених землях, дозволяє запропонувати наступні напрями її поліпшення:

- протипожежне облаштування території необхідно актуалізувати у зв'язку з існуючими зонами забруднення лісів. Зокрема, в зонах сильного забруднення

(понад 15 Ki/km^2) необхідно проводити заміну розривів протипожежними заслонами, створювати комбіновані лісопожежні перешкоди (розрив шириною 4 м і заслон шириною 2 м, кожний із дерев листяних порід по краях цього розриву);

- в лісах, які виведені з господарського користування, необхідно провести заходи з метою довготривалого зниження пожежної небезпеки лісів. Зокрема, це введення домішки листяних порід в усіх класах віку та в усіх ярусах хвойних деревостанів, що сприяє зниженню небезпеки появи та розповсюдження найбільш руйнівних верхових пожеж. Система охорони лісів має ефективно виявляти пожежі в переданих та закріплених лісах, на землях колишнього сільськогосподарського користування. В зонах радіаційного забруднення необхідно підтримувати найважливіші кварталні просіки в проїжджому стані для пожежної техніки та десантних машин;

- гасіння лісових пожеж на радіаційно забруднених землях повинно вестись із застосуванням сучасних технічних засобів та дотриманням правил радіаційної безпеки. В подальшому доцільна розробка науковообґрунтованих рекомендацій щодо прогнозування підвищення рівня пожежної небезпеки залежно від щільності забруднення та виду пожежі, тактики гасіння, застосування техніки та інших спеціалізованих засобів;

- для якісної оцінки лісопожежної ситуації необхідно застосовувати розроблену шкалу пожежної небезпеки Левченка В. Б. для оцінки протипожежного стану на радіаційно забруднених землях, як це було зроблено в умовах урочища Чорнобильська пуца.

Висновки з дослідження й перспективи

Значні площі пошкодження та загибелі лісів в умовах урочища Чорнобильська пуца, що розташоване на радіаційно забруднених землях (понад 14000 га), загроза вторинного забруднення радіонуклідами чистих територій вимагає зосередження уваги на питаннях протипожежного стану лісів, розробки та впровадження спеціалізованої, більш ефективної системи протипожежної охорони радіаційно-забруднених земель.

Головними причинами виникнення пожеж на радіаційно забруднених землях зони відчуження урочища Чорнобильська пуца є необережне поводження населення з вогнем, високий клас пожежної небезпеки лісових насаджень і високий клас пожежної небезпеки за умовами погоди, характерними для цього регіону.

Після аварії на Чорнобильській АЕС кількість пожеж та площа пошкоджених вогнем лісів у зоні гарантованого відселення збільшились, що зумовлено впливом комплексу соціально-економічних та радіаційно-лісівничих чинників, серед яких головними є погіршення протипожежної охорони, протипожежного стану радіаційно забруднених лісів, недостатня ефективність протипожежної профілактики.

Найбільша ймовірність виникнення лісових пожеж в умовах лісового урочища Чорнобильська пуца існує протягом року – у квітні, травні та серпні, протягом доби з 12 до 21 години у всі дні тижня. В інші місяці пожеженебезпечного сезону також зберігається висока напруженість пожежного стану.

Існуюча протипожежна профілактика в радіаційно забруднених лісах урочища Чорнобильська пуща не включає довготривалих заходів: протипожежного регулювання складу та структури насаджень, створення системи протипожежних заслонів, водойм, тощо. Гасіння пожеж в РЗЛ здійснюється, головним чином, фізико-механічним способом з домінуванням ручної праці.

При гасінні не виконуються правила радіаційної безпеки, рівень механізації гасіння є недостатнім.

На пожежно-хімічних станціях відсутні сучасні засоби гасіння сильних низових та верхових лісових пожеж. Аналіз поставарійної динаміки лісопожежної ситуації в радіаційно забруднених лісах свідчить, що протипожежна охорона має бути пріоритетним напрямом ведення спеціалізованого лісового господарства в зоні гарантованого відселення.

Список використаних джерел

1. Berwick S. Использование огня для восстановления природного состояния лесов - наука или фантастика. Хабаровск, 2003. 125 с.
2. Guilitte O. N., Tikhomirov F. A., Shaw G. N. Decontamination methods for reducing radiation doses arising from radioactive contamination of forest ecosystem a summary of available countermeasures. Total Environ, 2016. 314 s.
3. Prister B., Alexakhin R., Firsakova S., Howard B. Short and long term environmental assessment. Belgium, 2000. 103–114 s.
4. Yoschenko, V. I., Kashparov V.A., Levchuk A. S. Resuspension and redistribution of radionuclides during grassland and forest fires in the Chernobyl exclusion zone. Вон, 2016. 278 s.
5. Архипов Н. П. Роль лесов в формировании и развитии радиоэкологической обстановки в Чернобыльской зоне отчуждения Украины. *Лес*. 2000. №4. С. 5–11.
6. Гаас А. А. Пропаганда лесопожарных знаний. *Методы и средства борьбы с лесными пожарами*. 1984. №6. С. 50–52.
7. Гришин А. М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. Новосибирск, 1992. 408 с.
8. Душа-Гудым С. И. Лесные пожары на территориях загрязненных радионуклидами. Москва, 1993. 52 с.
9. Зібцев С. В. *Лісотипологічні аспекти радіоекологічного моніторингу лісів*. Науковий вісник НАУ. 2003. №5. С. 93–102.
10. Зібцев С. В. б. Ценотичні особливості розподілу ^{137}Cs в соснових насадженнях Українського Полісся. *Науковий вісник НАУ*. - К.: Урожай. 2003. Вип. 63. С. 237–241.
11. Зібцев С. В. Особливості накопичення ^{137}Cs у органах головних лісоутворюючих порід полісся України. *Аграрна освіта та наука*. К.: УААН: Фенікс Т. 4 № 1-2 Урожай, 2003. С. 76–82.
12. Зібцев С. В., Савущик М. П. Методичні вказівки з пірологічної оцінки лісового фонду забрудненого радіонуклидами. *Надзвичайна ситуація*. Вип. 4. 2000. С. 36–39

13. Козубов Г. М., Таскаев А. И. Радиобиологические исследования хвойных в районе Чернобыльской катастрофы (1986–2001 гг.). Москва. Картография. 2002. 272 с.
14. Костырина Т. В. Прогнозирование пожарной опасности в лесах юга Хабаровского края. / Автореф. канд. дисс. Красноярск, 2008. 22 с.
15. Кучма М. Д., Зібцев С. В., Митроченко В. В. та ін. *Лісові екосистеми*. Бюлетень екологічного стану зони відчуження, Вип. 2/1996. Чорнобиль: Чорнобильінтерінформ. 1996. С. 36–54.
16. Кучма Н. Д., Архипов Н. П., Федотов И. С. Радиоэкологические и лесоводственные последствия загрязнения лесных экосистем зоны отчуждения. Препринт. - Чернобыль, 1994. 54 с.
17. Молодых В. Г. Радиоэкологические последствия лесных пожаров. Минск. 1993. 17 с.
18. Огородников Б. И. Радиологические последствия лесных пожаров в зонах радиоактивного загрязнения. *Наука и инновации*. Москва. 2004. № 7 С. 46–55.
19. Орлов О. К., Кустов Ю. В. Эластичные шнуровые заряды для борьбы с лесными пожарами. *Лесные пожары и борьба с ними*. Ленинград. ЛенНИИЛХ. 1986. С. 102–107.
20. Правила пожежної безпеки в лісах України. Затверджено наказом Держкомлісгоспу України 27.12. 2004 № 278. 18 с.
21. Рекомендации по ведению лесного хозяйства в лесах Белорусской Республики, загрязненных радионуклидами. Минск. Минлесхоз Беларуси, 1997. 67 с.
22. Рекомендации по ведению лесного хозяйства в лесах Российской Федерации, загрязненных радионуклидами. 1996. 45 с.
23. Сборник нормативных актов по устройству лесов загрязненных радионуклидами. Федеральная служба лесного хозяйства России. Москва. 1995. 8 с.
24. Усеня В. В. Лесные пожары последствия и борьба с ними. Гомель, 2002. 206 с.
25. Щеглов А. И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах: по материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС. Москва, 1999. 268 с.

The article deals with a detailed pyrologic analysis of forest fires in the Chornobyl natural boundary and their frequency and distribution under the conditions of a 30-kilometer exclusion zone at the accident at the Chornobyl NPS. It is analyzed the characteristics of the forest fire situation and the forest fire protection state of the radiation contaminated zone in the Chornobyl natural boundary, the Chornobyl specialized forestry enterprise.

Key words: *exclusion zone, forest fires, Chernobyl national boundary, radiation pollution.*