



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ  
ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ



Матеріали  
Х Всеукраїнської науково-практичної конференції  
з міжнародною участю

**Надзвичайні ситуації:  
безпека та захист**

29 – 30 жовтня 2020 року

м. Черкаси

## Редакційна колегія

**Садковий В. П.** – доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України;

**Гвоздь В. М.** – кандидат технічних наук, професор, т. в. о. начальника ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Тищенко О. М.** – кандидат технічних наук, професор, заступник начальника з навчальної та наукової роботи ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Поздєєв С. В.** – доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Мельник В. П.** – кандидат технічних наук, начальник факультету пожежної безпеки ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, *відповідальний секретар конференції*;

**Березовський А. І.** – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, *секретар конференції*;

**Ключка Ю. П.** – доктор технічних наук, головний науковий співробітник, начальник кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів і технологій НУЦЗУ;

**Кириченко О. В.** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Мигаленко К. І.** – кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника факультету – начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

**Касярум С. О.** – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ.

**Надзвичайні ситуації: безпека та захист:** Матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020. – 322 с.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям, що пов'язані із пожежами; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології та математичні моделі у вирішенні проблем попередження надзвичайних ситуацій.

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки  
ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
(протокол № 2 від 15.10.2020)*

*Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією  
інституту з питань роботи із службовою інформацією  
(протокол № 10 від 22.10.2020)*

© Факультет ПБ

© ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

науково- інформаційних фондів навчальних закладів за багатьма конкретними напрямками досліджень.

Висновки. Таким чином, виконання працівниками навчальних закладів наукових досліджень сприяє ефективній реалізації основної функції вищої школи – підготовці кваліфікованих кадрів як для науки, так і для інших сфер суспільної діяльності.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Державна політика інтеграції освіти і науки України в системі інноваційної економіки : засади, механізми управління, напрями забезпечення : монографія / А.С. Кобець. – Донецьк : ТОВ „Юго-Восток”, 2012. – 472 с.

2. Міщенко В. Особливості функціонування вищої школи України в ринкових умовах: вища школа між минулим і майбутнім / В. Міщенко, С. Науменко // Вища школа. – 2001. – № 1. – С. 6–17.

*Кулакова Г. О., Соболь О. М., доктор технічних наук, старший науковий співробітник, Кулаков О. В., кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

#### **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ МОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ м. ХАРКОВА**

Одним з завдань єдиної державної системи цивільного захисту є прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах [1].

В Україні оприлюднюється інформація про надзвичайні ситуації техногенного, природного та іншого характеру, ведеться статистика пожеж [2, 3].

Пожежі є одним з видів небезпечних подій (надзвичайних ситуацій) техногенного характеру. Для прогнозування їх кількості та наслідків можливе застосування різних методів, наприклад, методу найменших квадратів [4], методу простого рухомого середнього [5], методу експоненціального згладжування [6] тощо.

Суть методу найменших квадратів полягає в мінімізації суми квадратичних відхилень між величинами, що спостерігаються, та розрахунковими. Розрахункові величини знаходяться за побудованим рівнянням регресії. Чим менша відстань між фактичними значеннями та розрахунковими, тим точніший прогноз. Недоліком методу є те, що прогноз буде точним для короткого періоду часу і рівняння регресії слід перерахувувати при надходженні нової інформації.

Метод простого рухомого середнього полягає у тому, що розрахунок прогнозного значення показника здійснюється шляхом усереднення значень даного показника за декілька попередніх моментів часу. Даний метод використовується при короткостроковому прогнозуванні. При великій кількості попередніх значень точність прогнозу значно знижується. В

Секція 1. Прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям, що пов'язані із пожежами

результаті чого скорочується кількість спостережень, що створює труднощі розрахунку.

Метод експоненціального згладжування прийнятний при прогнозуванні тільки на один період випередження. Метод відрізняється простотою процедури обчислень і можливістю обліку ваг вихідної інформації. При прогнозуванні виникають ускладнення, а саме: вибір значення параметра згладжування та визначення початкового значення.

Виконаємо прогнозування кількості пожеж на території Московського району м. Харкова. Московський район є найбільшим за населенням районом міста Харкова. На території району є об'єкти, що можуть становити техногенну, природну, пожежну небезпеку, а саме: 82 потенційно небезпечні об'єкти (з них ідентифіковано 33 як об'єкти підвищеної небезпеки), 32 АЗС, 2 хлібозаводи, 2 котельні, 3 станції метрополітену, 125 будинків підвищеної поверховості. Прогнозування проведено трьома методами на основі статистичних даних про пожежі за останні 7 років (приведені в табл. 1). Отримані результати прогнозування кількості пожеж на 2020-2025 роки наведені в табл. 2 та на рис.1.

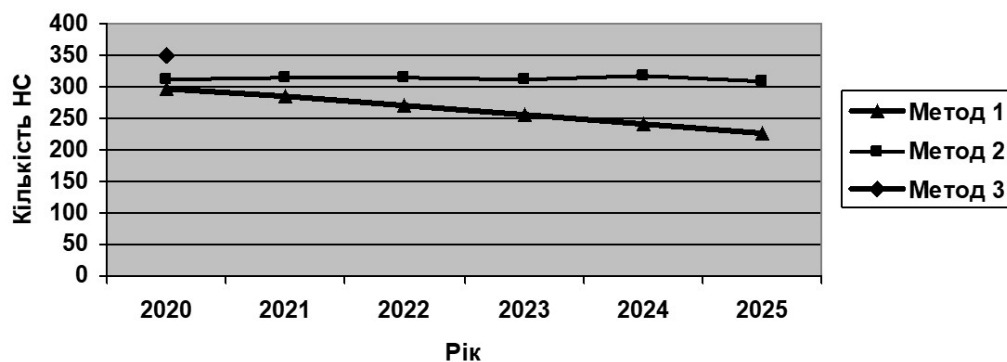
Найважливішою характеристикою методу прогнозування є його точність. Середня відносна помилка отриманих прогнозів: метод найменших квадратів –  $\varepsilon = 14\%$ , метод простого рухомого середнього –  $\varepsilon = 16\%$ , метод експоненціального згладжування –  $\varepsilon = 20\%$ .

Табл. 1. Статистичні дані щодо пожеж на території Московського району м. Харкова

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
330	423	484	265	360	336	295

Табл. 2. Прогнозні значення кількості пожеж на території Московського району м. Харкова

Рік	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Метод 1	298	284	270	255	241	226
Метод 2	311	316	315	313	317	310
Метод 3	350	-	-	-	-	-



**Рисунок 1. Результат прогнозування кількості пожеж на території Московського району м. Харкова методом найменших квадратів (метод 1), методом простого рухомого середнього (метод 2) та методом експоненціального згладжування (метод 3)**

Таким чином, аналізуючи результати прогнозування можна зробити висновок, що середня відносна помилка при розрахунках знаходиться в межах 10÷20%, що є задовільним. Найменша похибка відповідає результатам, одержаним за допомогою методу найменших квадратів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України : чинне законодавство України зі змінами та доп. станом на 14 серпня 2020 р. Київ. URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 14.08.2020).
2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні. URL: <https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report> (дата звернення 14.08.2020).
3. Статистика пожеж // Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/ua/Analitichni-materiali.html> (дата звернення 14.08.2020).
4. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. Київ, 2009. 594 с.
5. Таха Х.А. Введение в исследование операций. Седьмое издание. Москва, 2005. 903 с.
6. Грабовецький Б.Є. Основи економічного прогнозування. Навчальний посібник. Вінниця, 2000. URL: <https://buklib.net/books/21986/> (дата звернення 14.08.2020).

#### УДК 614.841.3

*Мельник В. П., кандидат технічних наук, Гончар С. В.,  
Кириченко О. В., доктор технічних наук, старший науковий співробітник,  
Рудик Р. А., Іщук Н. С.,  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

### **ПІДВИЩЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ВІДКРИТИХ ТЕРИТОРІЯХ: ЗАСТЕРЕЖЕННЯ ПРО НЕДОПУЩЕННЯ СПАЛЮВАННЯ СТЕРНІ, СУХОЇ ТРАВИ ТА ОПАЛОГО ЛИСТЯ**

В лісах та на полях зберігається висока пожежна небезпека. Останніми роками спалювання стерні, сухої трави, рослинних залишків та побутового сміття перетворилося на справжнє екологічне лихо. За даними ДСНС від початку року пожежі знищили майже 18 тисяч гектарів екосистем, пожежники закликають не палити сухої трави.

Окрім безпосередньої загрози для здоров'я людини, спалювання листя і сухої трави призводить до такої екологічної шкоди як руйнація ґрунтового шару. Більше того, щорічне спалювання сухої рослинності спричинює виснаження ґрунту та, відповідно, зменшення врожайності, зменшується протиерозійна стійкість, забруднюється атмосферне повітря та з'являється пожежна загроза для прилеглих територій.