



О. І. Богатов¹, Г. А. Плехова², М. В. Костікова³, С. М. Неронов⁴, Д. О. Плехов⁵

¹ХНАДУ, м. Харків, Україна, bogatovolegigor@ukr.net, ORCID iD: 0000-0001-7342-7556

²ХНАДУ, м. Харків, Україна, plehovaanna1@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-6912-6520

³ХНАДУ, м. Харків, Україна, kmv_topaz@ukr.net, ORCID iD: 0000-0001-5197-7389

⁴ХНАДУ, м. Харків, Україна, sernikner@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-2381-1271

⁵ХНАДУ, м. Харків, Україна, plehov@gmail.com, ORCID iD: 0009-0004-7873-1716

ВИЗНАЧЕННЯ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ СТАТИСТИЧНИХ ОЦІНОК ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ЗА ОФІЦІЙНИМИ ДАНИМИ В УКРАЇНІ

Робота присвячена аналізу можливих умов і галузей застосування відомих методів оцінки професійних ризиків в державній системі управління охороною праці. Також показано актуальність цього питання, визначено обмеження щодо застосування статистичних оцінок професійного ризику в процесі управління станом небезпечних об'єктів. Набуло подальшого розвитку ризик-орієнтоване управління охороною праці, яке повинно враховувати обмеження у використанні ймовірнісно-статистичних методів визначення професійного ризику, що пов'язані як із конкретними кількісними показниками, які використовуються для розрахунків, так і з різним підходом визначення галузей економіки, який наводиться в даних Держпраці та Держстатистики. Висновки за даними Держпраці або Пенсійного фонду можна застосовувати до показників Держстатистики з певними обмеженнями.

ПРОФЕСІЙНИЙ РИЗИК, СТАТИСТИЧНІ ОЦІНКИ, ОБМЕЖЕННЯ, АНАЛІЗ, НЕЩАСНИЙ ВИПАДОК

O. I. Bogatov, G. A. Pliekhova, M. V. Kostikova, S. M. Neronov, D. O. Pliekhov. Identifying limitations in the use of statistical estimates of occupational risk based on official data in Ukraine. The work is devoted to the analysis of possible conditions and areas of application of known methods of occupational risk assessment in the state system of occupational safety management. The relevance of this issue is also demonstrated, and limitations to the application of statistical assessments of occupational risk in the management of hazardous facilities are identified. Risk-based occupational safety management has further developed, which must take into account the limitations in the use of probabilistic and statistical methods for determining occupational risk, which are associated with both specific quantitative indicators used for calculations, and with a different approach to defining economic sectors, which is given in the data of the State Labour Service and the State Statistics Service. Conclusions based on data from the State Labour Service or the Pension Fund can be applied to the indicators of the State Statistics Service, with certain limitations.

OCCUPATIONAL RISK, STATISTICAL ESTIMATES, LIMITATIONS, ANALYSIS, ACCIDENT

Вступ

Сучасний підхід до організації наглядової діяльності передбачає створення відповідної системи управління, методологічною основою функціонування якої повинна стати оцінка і управління професійними ризиками. Актуальність обраної проблеми зумовлена тим, що забезпечення безпеки населення від різних техногенних джерел у розвинених країнах уже кілька десятиліть здійснюється на основі концепції прийнятного ризику, що вимагає кількісного визначення ризику і порівняння його з прийнятним рівнем.

В останні роки роль і значення управління ризиками як інструменту зниження втрат і підвищення ефективності національних економік у всьому світі постійно зростають. Причина цього в стійкому зростанні різноманіття і масштабів прояву ризику і пов'язаних з цим проблем, підвищення в процесі соціально-економічного розвитку чутливості людини та створених ним організацій вже не до масових, а рідкісним негативним явищам.

Доцільність отримання реальних оцінок ризику в нашій країні регламентується нормативними

документами, серед яких виділяються Розпорядження Кабінету Міністрів України № 37 від 2014 року [1], яке привело Концепцію управління ризиками, та Постанова Кабінету Міністрів України № 1043 від 2017 року [2], в якій у відповідності до Концепції наводяться Критерії, за якими оцінюється ступінь ризику. Проте у 2018 році ця Постанова була скасована. І в Постанові № 715 від 2018 року [3], яка прийшла на заміну, вже кількісні показники ризику відсутні.

Все це підкреслює актуальність отримання реальних оцінок ризику для забезпечення ефективного управління охороною праці, техногенною та промисловою безпекою.

1. Контроль ризику – нове законодавче завдання

Нормативно-правова база управління ризиками визначається Кодексом цивільного захисту України [4], розпорядженнями Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. № 37-р «Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» [1] та від 25 березня 2015 р. № 419-р «Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції управління

ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2015–2020 роки» [5], а також Постановою Кабінету Міністрів України від 5 вересня 2018 р. № 715 «Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних ситуацій» [3].

Аналіз цих документів показує, що стосовно кількісних показників визначення професійного ризику в Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру встановлені нормативні рівні ризиків: мінімальний – $1 \cdot 10^{-8}$, якщо ризик менше цього значення, то він вважається абсолютно прийнятним, а також гранично допустимий – $1 \cdot 10^{-5}$, якщо ризик дорівнює або є більшим цього значення, то він вважається неприйнятним. У відповідності до цього для кожної галузі економіки, окремої території України повинні бути визначені свої нормативи рівнів ризику. Відповідно до Концепції управління ризиками в Постанові Кабінету Міністрів України № 1043 від 27 грудня 2017 року [2] були наведені критерії, за якими оцінюється ступінь ризику. У тому разі визначено, що високим рівнем ризику вважаються показники $5 \cdot 10^{-6} \div 10^{-5}$, у відповідності до яких наглядові перевірки здійснюються не частіше 1 разу на 2 роки, середнім – $10^{-6} \div 5 \cdot 10^{-6}$ (перевірки здійснюються не частіше 1 разу на 4 роки), та низьким – менше 10^{-6} (перевірки здійснюються не частіше 1 разу на 6 років).

Проте ця Постанова була скасована. І в Постанові Кабінету Міністрів України № 715 від 5 вересня 2018 року [3], яка прийшла на заміну, вже кількісні показники ризику відсутні. Все це підкреслює актуальність отримання реальних оцінок ризику для забезпечення ефективного управління охороною праці, техногенною та промисловою безпекою.

Таким чином, аналіз можливих умов і галузей застосування відомих методів оцінки професійних ризиків в державній системі управління охороною праці є актуальною науковою задачею, яка передбачає, у тому разі, й визначення обмежень при застосуванні статистичних оцінок професійного ризику в процесі управління станом небезпечних об'єктів.

2. Обґрунтування обмежень у використанні статистичних оцінок професійного ризику

Статистичний метод забезпечує найбільшу точність оцінки (за наявності достатньої статистики). У відповідності зі статистичним методом показник професійного ризику отримання працівником травми в результаті нещасного випадку на виробництві можна оцінити за формулою

$$v_{\text{нв}} = N_{\text{нв}} / N, [1 / (\text{чол} \cdot \text{рік})] \quad (1)$$

або

$$K_{\text{нв}} = 1000 \cdot v_{\text{нв}}, [1 / (1000 \text{ чол} \cdot \text{рік})]$$

де $N_{\text{нв}}$ – число нещасних випадків на виробництві на рік на підприємстві (в галузі, на території); N – чисельність персоналу, що піддається оцінці ризику за рік, що розглядається.

У якості вихідних даних для оцінки професійного ризику можна використовувати статистичні дані, що наведені в державних документах. Але аналіз цих документів [6–8] показав, що дані відрізняються залежно від організації, яка їх наводить. Приклади цього добре видно на рис. 1 та рис. 2, аналіз яких показує, що є суттєві відмінності даних, наведених Пенсійним фондом, Держпрацею та Державною службою статистики.



Рис. 1. Кількість населення (2020 рік), до якого розраховуються показники професійного ризику

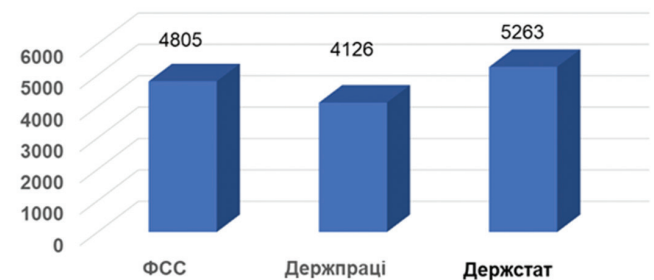


Рис. 2. Виробничий травматизм у 2020 році

Також слід відмітити, що за даними, які наведені на сайті Держпраці, відсутня можливість аналізу за попередні роки (після реорганізації попередніх служб перестали мати місце дані, що наводились на сайтах Пенсійного фонду від нещасних випадків та професійних захворювань, а також Держгірпромнагляду). Дані, що наводяться на сайті Держстату, є однотипними тільки за роки, коли не було війни та коронавірусу.

Виходячи з цього, індивідуальна ймовірність постраждати від нещасного випадку буде приблизно дорівнювати (за даними Держпраці)

$$v_{\text{нв}}(\Delta t) = \frac{n_{\text{нв}}}{N_p} = \frac{4126 \text{ нв} / \text{рік}}{16360900 \text{ чол.}} = 2,522 \cdot 10^{-4} \frac{\text{нв}}{\text{чол} \cdot \text{рік}}, \quad (2)$$

а величина професійного ризику загибелі на виробництві в Україні згідно рис. 3

$$v_{\text{см}}(\Delta t) = \frac{n_{\text{см}}}{N_p} = \frac{409 \text{ см} / \text{рік}}{16360900 \text{ чол.}} = 2,5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{см}}{\text{чол} \cdot \text{рік}}. \quad (3)$$

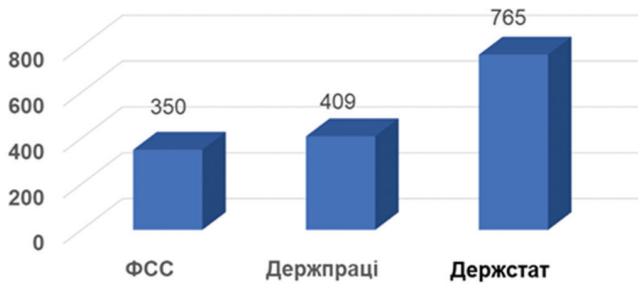


Рис. 3. Виробничий травматизм із смертельними наслідками у 2020 році

Аналіз отриманих у відповідності до (2) та (3) оцінок індивідуальної ймовірності постраждати на виробництві та професійного ризику показує (рис. 4, рис. 5), що рівень професійного ризику у відповідності до вимог Концепції управління ризиками [1] є абсолютно неприйнятним, навіть якщо у якості бази для розрахунку взяти не кількість працюючих або застрахованих, а кількість всього населення України.

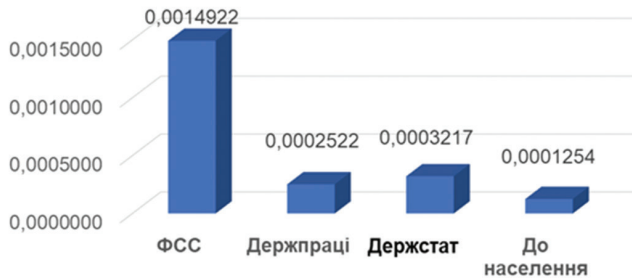


Рис. 4. Ризик виробничого травматизму у 2020 році

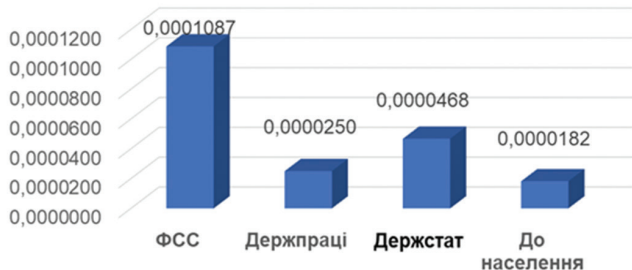


Рис. 5. Ризик виробничого травматизму із смертельними наслідками (професійний ризик) у 2020 році

Крім цього, більше ніж вдвічі відрізняється (рис. 6) доля ризику виробничого травматизму із смертельними наслідками, яка була отримана за даними Держпраці, у порівнянні з відповідною оцінкою Держстатистики. Це свідчить про великий рівень прихованого травматизму, особливо із смертельними наслідками.

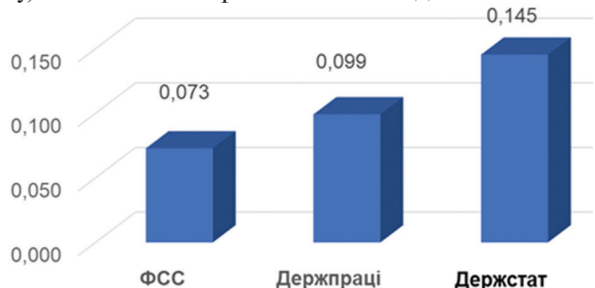


Рис. 6. Доля ризику виробничого травматизму із смертельними наслідками за даними 2020 року

Визначення того, наскільки статистичними оцінками професійного ризику можна користуватися для ризикоорієнтованого управління охороною праці на рівні окремих галузей економіки та підприємств, потребує оцінки мінімального обсягу спостережень.

У припущенні біноміального розподілу числа постраждалих із загального числа, яке підлягало оцінці професійного ризику, статистична невизначеність оцінок (2) та (3) характеризується відносною похибкою

$$\delta_Q(\Delta t) = \frac{Z_\gamma}{\sum v N_p}, \quad (4)$$

де Z_γ – квантиль нормального розподілу рівня γ .

Очевидно, чим менше оцінювана частота події v_i , наявний обсяг спостережень N_p , тим більше буде статистична похибка.

Оцінимо, яким повинен бути обсяг спостережень, при якому можлива практична реалізація статистичного методу оцінки професійного ризику отримання виробничої травми працівника на виробництві з похибкою $\delta_{v_{\text{треб}}} = 10\%$. Прийнемо довірчу ймовірність $\gamma = 0,9$. Їй відповідає значення $Z_\gamma = 1,282$ [9]. Отримаємо з (4) співвідношення для обсягу спостережень, необхідного для виконання зазначеного обмеження

$$N_p \geq \frac{Z_\gamma^2}{v \delta_{v_{\text{треб}}}^2}. \quad (5)$$

Для умов наведеного прикладу мінімальний обсяг спостережень для оцінки професійного ризику виникнення нещасного випадку на виробництві повинен бути близько

$$N_p \geq \frac{Z_\gamma^2}{v_{\text{нв}} \delta_{v_{\text{треб}}}^2} = \frac{1,282^2}{2,522 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1^2} \approx 652 \cdot 10^3, \quad (6)$$

а для оцінки професійного ризику виникнення нещасного випадку зі смертельними наслідками

$$N_p \geq \frac{Z_\gamma^2}{v_{\text{см}} \delta_{v_{\text{треб}}}^2} = \frac{1,282^2}{2,5 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1^2} \approx 657 \cdot 10^4. \quad (7)$$

Отримані результати (табл. 1) показали (рис. 7, рис. 8), що для тієї кількості нещасних випадків на виробництві, у тому разі із смертельними наслідками, яка має місце в Україні, показники професійних ризиків, які застосовуються, задовольняються як для нашої держави в цілому, так і для окремих великих галузей економіки.

В той же час, професійні ризики для вибору управлінських рішень в галузі організації харчування та готельного бізнесу не можна використовувати навіть при виборі довірчої ймовірності γ на рівні 0,8, який дозволяється використовувати під час пошукових досліджень.

Таблиця 1

Вихідні дані	Мінімальний обсяг спостережень			
	N		N (см. насл.)	
	$\gamma = 0,9$	$\gamma = 0,8$	$\gamma = 0,9$	$\gamma = 0,8$
ФСС	110140	27535	1512067	378017
Держпраці	651709	162927	6574458	1643614
Держстат	1310922	327730	9018798	2254699

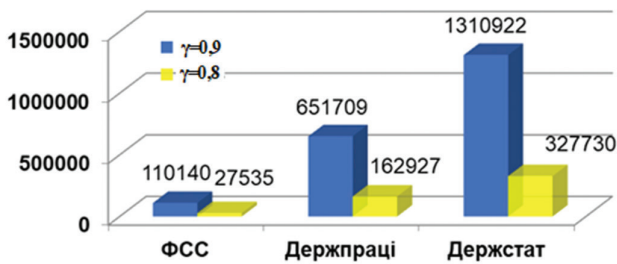


Рис. 7. Мінімальний обсяг спостережень (індивідуальний ризик постраждати на виробництві)

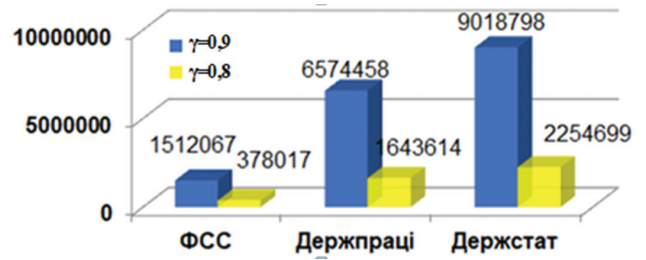


Рис. 8. Мінімальний обсяг спостережень (професійний ризик із смертельними наслідками)

Порівняльний аналіз професійного ризику із смертельними наслідками великих галузей економіки показує (рис. 9–12), що найбільш небезпечна галузь – транспорт та складське господарство. На рисунках

красним кольором показані показники професійного ризику, який характеризує нещасні випадки, що пов'язані з виробництвом, фіолетовим – не пов'язані, а синім – загальний рівень професійного ризику.

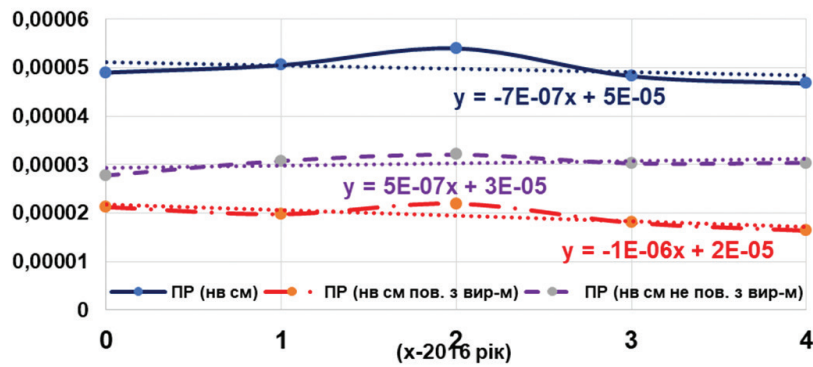


Рис. 9. Професійний ризик (НВ із смертельними наслідками, Держстат)

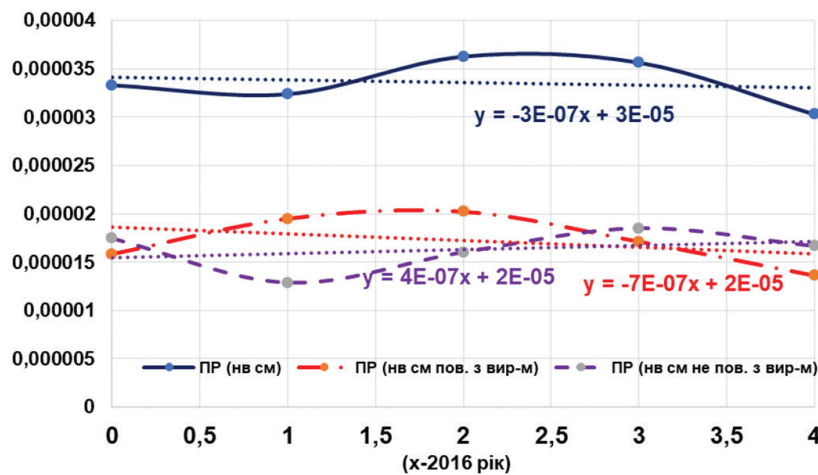


Рис. 10. Професійний ризик (НВ із смертельними наслідками) у сільському, лісовому та рибному господарстві

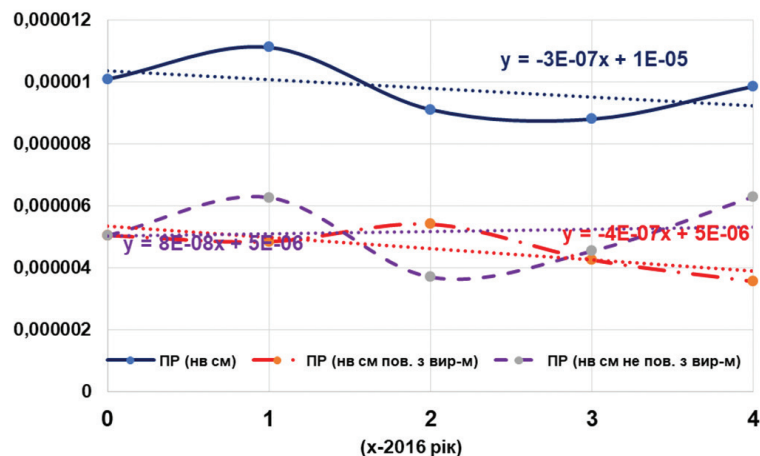


Рис. 11. Професійний ризик (НВ із смертельними наслідками) у промисловості

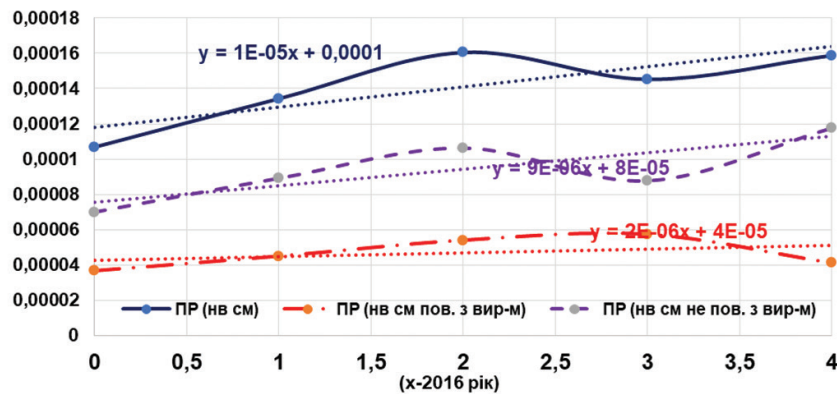


Рис. 12. Професійний ризик (НВ із смертельними наслідками) на транспорті та у складському господарстві

Крім того, видно, що саме в промисловості, де майже всі працівники застраховані, можна очікувати, що саме там найбільш правдивим є співвідношення між професійним ризиком, який пов'язаний з виробництвом, та професійним ризиком, який не пов'язаний з виробництвом. Тобто, в інших галузях штучно не пов'язують нещасні випадки із смертельними наслідками з виробництвом.

Висновки

Таким чином, набуло подальшого розвитку ризик-орієнтоване управління охороною праці, яке повинно враховувати обмеження у використанні ймовірнісно-статистичних методів визначення професійного ризику, що пов'язані як із конкретними кількісними показниками, які використовуються для розрахунків, так і з різним підходом визначення галузей економіки, який наводиться в даних Держпраці та Держстатистики. Висновки за даними Держпраці або Фонду соціального страхування можна застосовувати до показників Держстатистики з певними обмеженнями.

Список літератури

- [1] Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. № 37-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-p#Text>.
- [2] Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних

ситуацій/ Постанова Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2017 р. № 1043. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1043-2017-p#Text>.

- [3] Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних ситуацій. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 вересня 2018 р. № 715. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/715-2018-p#Text>.
- [4] Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 30.11.2012 № 89. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.
- [5] Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2015–2020 роки. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 березня 2015 р. № 419-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/419-2015-p#Text>.
- [6] Державна служба статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/uk>.
- [7] Державна служба України з питань праці. URL: <https://dsp.gov.ua/>.
- [8] Пенсійний фонд України. URL: <https://www.pfu.gov.ua>.
- [9] Bonchkovskiy, O., Ostapenko, P., Bonchkovskiy, A., & Shvaiko, V. (2025). War-induced soil disturbances in north-eastern Ukraine (Kharkiv region): Physical disturbances, soil contamination and land use change. *Science of The Total Environment*, 964, 178594. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178594>.

Received (Надійшла) 18.02.2026

Accepted for publication (Прийнята до друку) 08.03.2026

Publication date (Дата публікації) 27.03.2026