

Реалізація інтелектуальних систем безпеки, в умовах середньостатистичного підприємства, дає зниження витрат, що часто окупає інвестиції протягом 2–3 років, особливо на підприємствах з високою частотою операцій і високою вартістю простой. Конкретні розрахунки потребують моделювання на підставі затрат для кожного конкретного підприємства [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. AI-based visual quality inspection. <https://www.siemens.com/global/en.html>. URL: <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/industrial-ai/usecases/ai-based-quality-inspection.html> (date of access: 26.09.2025).
2. Ali S. Transforming Workplace Safety with AI: viact.ai. viAct.ai. URL: https://www.viact.ai/post/transforming-workplace-safety-with-ai-integration-of-generative-ai-and-computer-vision?utm_source=chatgpt.com (date of access: 26.09.2025).
3. Safety 4.0: Harnessing computer vision for advanced industrial protection / I. Yousif et al. Manufacturing Letters. 2024. Vol. 41. P. 1342–1356. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2024.09.161> (date of access: 26.09.2025).
4. Safety monitoring system of stamping presses based on YOLOv8n Model / T.-N. Fung et al. IEEE Access. 2025. P. 1. URL: <https://doi.org/10.1109/access.2025.3553845> (date of access: 26.09.2025).

УДК 614.8

РОЗРОБЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

*Осадча М. С., здобувачка,
Шароватова О. П., канд. пед. наук, доц.,
Національний університет цивільного захисту України*

У сучасних умовах зростання кількості та масштабів надзвичайних ситуацій (НС) питання підвищення ефективності систем прогнозування, попередження та реагування набуває особливого значення. Складність і динамічність сучасних НС, а також значний вплив природних процесів та людського фактору вимагають використання новітніх технологічних підходів до аналізу ризиків.

Методи штучного інтелекту (ШІ) дозволяють здійснювати швидку обробку великих обсягів інформації, виявляти приховані закономірності у даних та створювати більш точні прогностичні моделі. Це уможливорює підвищення рівня готовності органів та підрозділів ДСНС до реагування на потенційні загрози та мінімізації негативних наслідків НС.

Для забезпечення ефективності управління у сфері цивільного захисту надзвичайно важливо мати можливість прогнозувати розвиток подій і завчасно оцінювати масштаби потенційних збитків. Традиційні математичні методи моделювання часто виявляються недостатньо гнучкими, адже вони не враховують природу багатьох процесів і складні взаємозв'язки між параметрами.

Застосування штучного інтелекту дозволяє створювати адаптивні моделі, здатні самостійно вдосконалюватися на основі нових даних [1, 2].

Розроблення алгоритмів прогнозування передбачає кілька ключових етапів:

- збір даних: інформація надходить із різних джерел (сенсорних систем моніторингу, метеостанцій, супутникових спостережень, баз даних попередніх НС), об'єднання таких джерел дає змогу створити комплексну картину ситуації;
- обробка та нормалізація даних: вихідна інформація часто містить похибки і пропуски, тому перед подачею в модель вона проходить масштабування та структурування;
- побудова й навчання моделі: на цьому етапі застосовуються методи нейронних мереж, дерев рішень, кластеризації або градієнтного бустингу;
- вибір методу залежить від характеру завдання: прогнозування масштабу події, динаміки її поширення та розвитку техногенної аварії;
- прогнозування та оцінка результатів: алгоритм формує прогноз розвитку події, оцінює зони можливого ураження, кількість постраждалих, збитки та потребу у силах реагування;
- візуалізація даних і підтримка рішень: результати аналізу відображаються у вигляді карт, графіків чи інтерактивних панелей, що дозволяє оперативно приймати управлінські рішення.

Особливої уваги потребує інтеграція алгоритмів ШІ з геоінформаційними системами (ГІС). Така комбінація забезпечує просторову прив'язку прогнозів і дозволяє моделювати розвиток НС у конкретних територіальних межах. Зокрема, при прогнозуванні НС алгоритм аналізує метеодані, рівень вологості, щільність рослинності, дані про попередні фактори і обставини, визначаючи найбільш ймовірні осередки виникнення надзвичайних подій. Для техногенних аварій система враховує характеристики підприємства, тип небезпечних речовин і метеоумови, що впливають на поширення забруднення.

Застосування таких алгоритмів у підрозділах ДСНС дає можливість зменшити час реагування, оптимізувати розподіл ресурсів і скоротити людські втрати. Крім того, використання ШІ сприяє створенню автоматизованих систем підтримки прийняття рішень, які здатні в реальному часі попереджати про ризики, формувати рекомендації та допомагати у плануванні дій під час ліквідації наслідків НС [3, 4].

Методи штучного інтелекту відкривають нові перспективи для розвитку систем цивільного захисту України. Їх застосування дозволяє підвищити точність прогнозів, оперативність реагування та обґрунтованість управлінських рішень. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення

інтегрованих інформаційних платформ, які об'єднуюватимуть технології ШІ, засоби моніторингу та аналітики, а також удосконалення механізмів автоматизованої взаємодії між підрозділами ДСНС та іншими службами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар О. В. Системи підтримки прийняття рішень у сфері цивільного захисту. НУЦЗУ, 2021. 156 с.
2. Корольчук І.В., Руденко С.М. Інформаційно-аналітичні технології у прогнозуванні надзвичайних ситуацій. Харків: УЦЗУ, 2020. 172 с.
3. Korolov, A. Artificial Intelligence for Disaster Response and Risk Reduction. International Journal of Safety Science, 2022, Vol. 74, pp. 45–53.
4. ISO 22301:2019. Security and resilience – Business continuity management systems – Requirements.

УДК 331.4

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙНИ ЯК ФАКТОР ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ: ВЗАЄМОЗАЛЕЖНІСТЬ ТРУДОВОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

*Павлик С. В., здобувач,
Шароватова О. П., канд. пед. наук, доц.,
Національний університет цивільного захисту України*

Війна в Україні створила безпрецедентні виклики для системи охорони праці та екологічної безпеки. Умови, в яких сьогодні працюють тисячі людей – від рятувальників до енергетиків, аграріїв, будівельників, – характеризуються підвищеним рівнем небезпеки, непередбачуваними ризиками та новими і ще не вивченими загрозами для здоров'я. Водночас воєнні дії мають глибокий і тривалий вплив на довкілля, що безпосередньо відображається на безпеці робочих місць і якості життя населення [1].

Бойові дії змінюють звичне середовище праці, перетворюючи навіть відносно безпечні професії на потенційно небезпечні. Руйнування інфраструктури, обстріли, заміновані території, перебої з електро- та водопостачанням створюють ситуації, коли роботодавці змушені забезпечувати працівникам захист у надзвичайних умовах. Особливу небезпеку становлять роботи з ліквідації наслідків вибухів, демонтажу зруйнованих споруд, збирання уламків боєприпасів, гасіння пожеж і розмінування. Працівники цих сфер піддаються дії небезпечних хімічних речовин, пилу, токсичних газів, мають підвищене психологічне навантаження.

Воєнні дії призводять до масштабного забруднення довкілля – у повітря, ґрунт і воду потрапляють важкі метали, вибухові речовини, нафтопродукти, отруйні гази. Руйнування промислових підприємств, складів пального, очисних