

ПОПЕРЕДЖЕННЯ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ З ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження присвячене застосуванню штучного інтелекту для попередження аварій на об'єктах з вибухонебезпечними речовинами. Розглядаються основні аспекти використання штучного інтелекту, такі як точний моніторинг параметрів об'єктів, аналіз великих обсягів даних для прогнозування аварійних сценаріїв та швидка реакція на виявлені відхилення. Застосування штучного інтелекту в цій області дозволяє підвищити рівень безпеки та зменшити можливі ризики аварійних ситуацій з вибухонебезпечними речовинами.

Ключові слова: штучний інтелект, попередження, аварія, об'єкт, вибухонебезпечні речовини, моніторинг, аналіз даних, ризик, безпека, реакція, загроза.

Annotation

The research focuses on the application of artificial intelligence to prevent accidents at facilities with explosive substances. The main aspects of using artificial intelligence are considered, such as accurate monitoring of object parameters, analysis of large volumes of data to forecast accident scenarios, and quick response to detected deviations. The use of artificial intelligence in this area allows for increasing safety levels and reducing potential risks of accidents with explosive substances.

Keywords: artificial intelligence, prevention, accident, facility, explosive substances, monitoring, data analysis, risk, safety, response, threat.

Вступ

Швидкий технологічний розвиток останніх десятиліть створив широкі можливості для впровадження новітніх технологій, які не лише покращують ефективність роботи, але й мають значний вплив на умови праці та безпеку на підприємствах. Введення дистанційної та надомної форм праці подекуди стало викликом у створенні безпечних умов для працівників. Очевидно, що в умовах сучасного ринку праці, особливо на підприємствах, де працюють з вибухо- та пожежонебезпечними речовинами, необхідно акцентувати увагу на питаннях безпеки праці.

Слід також враховувати, що ризик виникнення аварійних ситуацій на об'єктах з вибухонебезпечними речовинами є значним. Такі події можуть мати серйозні наслідки для здоров'я людей, оточуючого середовища та економіки загалом [1-11]. Тому важливо мати ефективні механізми управління ризиками та швидко реагувати на потенційні загрози.

В даному контексті, застосування штучного інтелекту стає ключовим фактором для підвищення рівня безпеки та попередження аварійних ситуацій на промислових підприємствах. Штучний інтелект [12] дозволяє не лише проводити точний моніторинг параметрів об'єктів та аналізувати великі обсяги даних для прогнозування можливих сценаріїв, але й автоматизувати процеси управління кризовими ситуаціями. Такий підхід сприяє ефективному прийняттю рішень та реагуванню на непередбачені обставини, що забезпечує високий рівень безпеки та захисту для працівників та навколишнього середовища.

Результати дослідження

У світі, де технологічний прогрес швидко розвивається, попередження аварій на об'єктах з вибухонебезпечними речовинами [13] стає все більш актуальним завданням. Штучний інтелект виявляється важливим інструментом для забезпечення безпеки на промислових підприємствах [14], де використання вибухонебезпечних речовин є необхідністю для виробництва різноманітних продуктів.

Штучний інтелект (ШІ) відіграє ключову роль у попередженні аварій на об'єктах з вибухонебезпечними речовинами. Ось детальніше про те, як він може бути використаний для цієї мети:

- **Аналіз ризиків** – може аналізувати історичні дані про аварії та вибухи, щоб ідентифікувати потенційні ризики на об'єктах. Це включає в себе вивчення патернів, які можуть вказувати на небезпечні умови або відхилення від норми
- **Моніторинг умов**, системи ШІ можуть постійно моніторити параметри, які впливають на безпеку, такі як температура, тиск та хімічний склад, і відправляти попередження, коли ці параметри виходять за межі безпечних значень
- **Прогнозування аварій** використовуючи алгоритми машинного навчання, ШІ може прогнозувати можливість аварій, аналізуючи дані в реальному часі та визначаючи ймовірність виникнення небезпечних подій
- **Автоматизація реагувань**, у разі виявлення потенційної небезпеки, ШІ може автоматично ініціювати процедури евакуації або інші заходи безпеки, щоб мінімізувати ризики для персоналу та навколишнього середовища
- **Оптимізація процесів** – може допомогти в оптимізації виробничих процесів, щоб зменшити ймовірність помилок, які можуть призвести до аварій
- **Навчання персоналу** – може бути використаний для створення тренажерів та симуляцій, які допомагають персоналу краще розуміти, як реагувати на аварійні ситуації

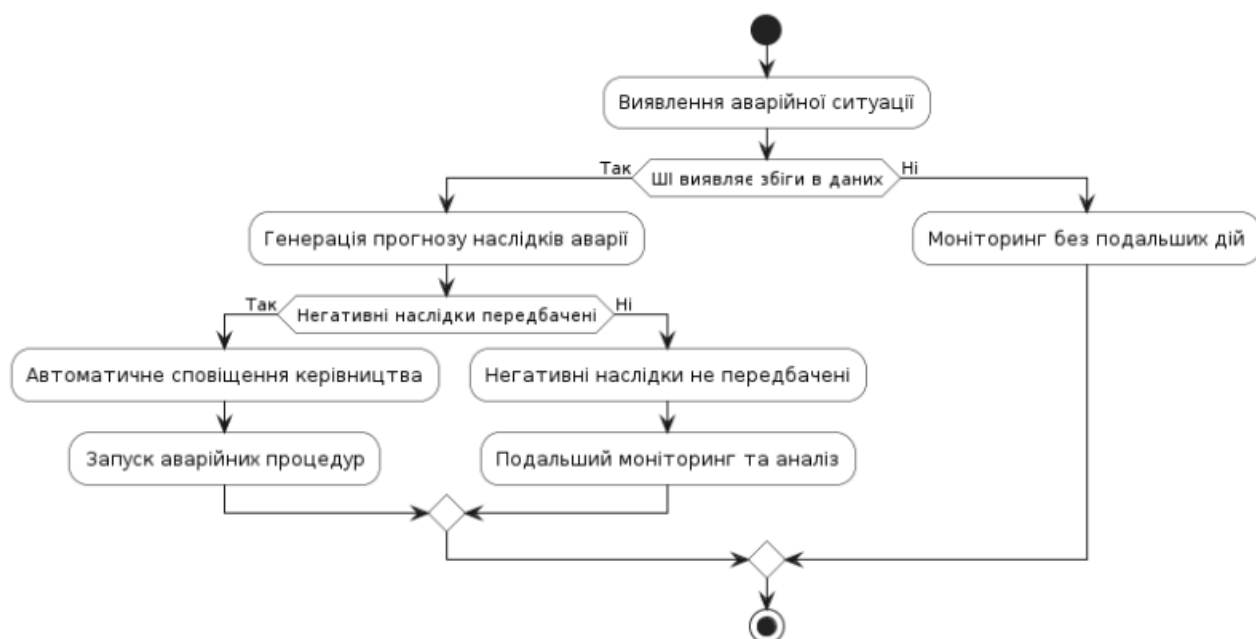


Рис. 1 – Діаграма роботи ШІ в випадку аварійної ситуації

Аналіз результатів дослідження підтверджує, що застосування ШІ дозволяє не тільки знизити ризики аварійних ситуацій, але й підвищити рівень ефективності систем безпеки. Він допомагає удосконалити моніторинг параметрів об'єктів та аналізувати великі обсяги даних [15] для вчасного виявлення можливих загроз.

Необхідно зазначити, що використання ШІ вимагає належної підготовки та розробки спеціалізованих систем управління [16]. Проте, вона є вкрай перспективною, оскільки дозволяє уникнути непередбачених ситуацій, що можуть мати серйозні наслідки для

працівників та навколишнього середовища. Такий підхід сприяє збереженню ресурсів та зниженню ризиків екологічних катастроф.

У підсумку, дослідження підтверджує, що використання штучного інтелекту для попередження аварій на об'єктах з вибухонебезпечними речовинами є насущною потребою у сучасному промисловому середовищі. Цей підхід дозволяє не тільки підвищити безпеку на робочому місці, але й забезпечує економічні вигоди та збереження природних ресурсів у довгостроковій перспективі.

Висновок

Під час дослідження було проведено аналіз використання штучного інтелекту (ШІ) для прогнозування аварійних ситуацій та їх наслідків на підприємствах з вибухонебезпечними речовинами. Результати дослідження показали, що ШІ має значний потенціал у покращенні безпеки та управління ризиками у таких середовищах.

Автоматичне прогнозування дозволяє виявляти можливі загрози та ефективно управляти ситуаціями кризового характеру, що може сприяти уникненню небажаних наслідків і зменшенню ризиків для працівників та навколишнього середовища. Зокрема, ШІ може забезпечити швидку реакцію на виявлені відхилення в параметрах об'єктів, а також покращити процеси моніторингу та аналізу даних.

Проте, успішне впровадження ШІ у практику вимагає належної підготовки персоналу, розробки спеціалізованих систем та постійного вдосконалення методик використання штучного інтелекту. Необхідно також враховувати етичні та правові аспекти використання ШІ у сфері безпеки, аби забезпечити ефективне та безпечне використання цих технологій.

У цілому, дослідження підтверджує важливість та перспективність використання штучного інтелекту для покращення безпеки на підприємствах з вибухонебезпечними речовинами, але водночас вказує на необхідність узгодженого та відповідального підходу до його впровадження та використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дембіцька, С. В., & Кобилянський О. В. (2020). Концепція підготовки майбутніх фахівців механічної інженерії до працезохоронної професійної діяльності. Рекомендації до створення методичного забезпечення дисциплін освітньо-професійної програми підготовки фахівців механічної інженерії. Вінниця ВНТУ.

2. Дембіцька, С. В., Кобилянський, О. В., & Пугач С. С. (2020). Особливості підготовки до працезохоронної професійної діяльності майбутніх фахівців технічних спеціальностей за кордоном. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 58, 117–124. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-58-117-124>.

3. Дембіцька, С., Кобилянський, О., Горохівська, Т., Пугач, В. (2022). Розвиток вищої освіти в посткоронавірусному суспільстві. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, (62), 237–249. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-62-237-249>.

4. Dembitskaya, S.V., Kobylanskyi, O.V., & Pugach, V. N. (2022). Assessment of formation of labor protection competences of future specialists in the process of preparation in institutions of higher education. Вестник Alikhan Bokeikhan University, 2 (53), 42-51. <https://doi.org/10.48501/1456.2022.10.78.005>.

5. Кобилянська, І. М., & Кобилянський, О. В. (2013). Формування загальнокультурних компетенцій з безпеки життєдіяльності у студентів вищих навчальних закладів. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 4, 1, 296–301. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка.

6. Кобилянська, І. М., & Кобилянський, О. В. (2015). Формування у майбутніх фахівців-економістів культури безпеки. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 7, 2, 42-49.

7. Кобилянська, І. М., & Кобилянський, О. В. (2013). Застосування ризик-орієнтованого підходу при формуванні у студентів компетенцій з безпеки життєдіяльності. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 7(33), 109–119.

8. Кобилянська, І. М., & Кобилянський, О. В. (2013). Формування професійної компетентності з безпеки життєдіяльності у фахівців економічного спрямування. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 35, 280–286. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер».

9. Кобилянський, О. В., & Дембіцька, С. В. (2015). Формування культури безпеки у студентів-електриків. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 43, 223–228. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер».

10. Кобилянський, О. В., & Кобилянська, І. М. (2013). Формування культури безпеки у студентів вищих навчальних закладів. Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка. Серія: Педагогічні науки, 10(269), IV, 78–85. Луганськ: ЛНУ ім. Т. Шевченка.

11. Кобилянський, О. В., & Кобилянська, І. М. (2013). Формування ризик-орієнтованого мислення в процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності». Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія, 39, 41–46. Вінниця: ТОВ Планер.

12. Штучний інтелект. URL:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82>

13. Вибухонебезпечні речовини. URL: <https://vittrade.com.ua/ua/a357392-perechen-ogneopasnyh-vzryvoopasnyh.html>

14. Промислова безпека. URL: <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/haluzi/promyslova-bezpeka>

15. Великі дані (Big Data). URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>

16. Системи управління безпекою на підприємстві. URL: <https://vizhuit.com/kompleksna-systema-upravlinnya-bezpekoyu-pidpryyemstva/>

Кобилянська Ірина Миколаївна – к. пед. н, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: irishakobilanska@gmail.com.

Сливка Ростислав Миколайович – студент групи 5ПІ-216, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: slivkarost@gmail.com.

Iryna M. Kobylyanska – Candidate of Sc. (Pedagogical), Associated Professor, Associated Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: irishakobilanska@gmail.com.

Rostislav. M. Slyvka – student of group 5PI-21b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slivkarost@gmail.com