

О.В. Крайнюк¹, Ю.В. Буц¹, Н.В. Діденко¹, В.В. Барбашин², О.О. Трішина³

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

²Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

³Харківський ліцей № 163 Харківської міської ради, Україна

МЕТРОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ МОНІТОРИНГУ УМОВ ПРАЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Розглянуто використання штучного інтелекту для калібрування засобів виміральної техніки з метою оптимізації метрологічного контролю та аналізу даних, отриманих від датчиків. Досліджується роль та значення метрологічного контролю датчиків у системі моніторингу умов праці на виробництві з використанням штучного інтелекту.

Ключові слова: засоби виміральної техніки, умови виробничого середовища, небезпека, повірка, калібрування.

Постановка проблеми

Метрологічний контроль відіграє важливу роль у забезпеченні точності та достовірності даних, які збираються в межах моніторингу умов праці. Це дозволяє запобігти можливим помилкам та забезпечити надійність результатів, що є критично важливим для ефективної оцінки та управління безпекою та охороною праці на виробництві.

Точність та достовірність даних, які відображають умови праці, напряму впливають на оцінку ризиків та прийняття рішень з покращення безпеки на робочому місці [1]. Недоліки у метрологічному контролі можуть призвести до неправильних висновків та невірних рекомендацій щодо забезпечення безпеки працівників.

Отже, з'ясування значення та ефективного впровадження метрологічного контролю стає першочерговим завданням для забезпечення безпеки та здоров'я працівників на виробництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Для моніторингу умов праці можуть використовуватися різноманітні датчики і засоби виміральної техніки (ЗВТ), які здатні вимірювати різні параметри робочого середовища:

– термометри для вимірювання температури повітря, поверхні обладнання, рідин та інших об'єктів на робочому місці. Автори [2] доповідають про інтелектуальне вимірювання температури за допомогою датчиків при фрезерувальних роботах;

– гігromетри оцінюють вологість повітря, оскільки вологість, що не відповідає встановленим нормативам, може впливати на комфорт та здоров'я працівників. Авторами [3] запропоновано багато-

хвильовий лазерний абсорбційний датчик для моніторингу температури і відносної вологості навколишнього середовища; запропонований підхід трансферного навчання перевершив традиційний метод глибокого навчання з меншою похибкою прогнозування 0,14 °C і 0,42 % для температури і відносної вологості, відповідно, порівняно зі значеннями 0,84 °C і 0,66 %, отриманими з використанням традиційного методу Deep Learning;

– анемометри оцінюють швидкість руху повітря. У дослідженні [4] представлено автоматичний калібратор анемометрів, призначений для виконання швидких і точних калібрувань для вітроенергетики; система контролю базується на штучних нейронних мережах;

– датчики газів для виявлення та вимірювання концентрації різних газів у повітрі, зокрема чадного газу, вуглекислого газу, аміаку та інших, які можуть бути шкідливими для здоров'я працівників. У дослідженні [5] представлено інтелектуальний E-Nose, який ідентифікує тип газу та рівень його концентрації за допомогою штучного інтелекту (ШІ) з точністю 99,73 % і 97,54 % для ідентифікації типу газу та концентрації;

– датчики шуму в робочому середовищі. Досягнення в галузі Інтернету речей (IoT) відкривають можливості створення автономних вимірювачів. Автори [6] представляють безпілотну платформу для моніторингу шуму, яка використовує стратегії ШІ для підвищення точності недорогих пристроїв. Відносна похибка становить 2,24 %, порівнюючи з професійними інструментами, що дозволяє проводити недорогий безпілотний моніторинг шуму у великих масштабах;

– датчики освітленості на робочому місці [7]. Недостатнє освітлення впливає на зір, загальний

комфорт працівників та рівень травматизму;

- датчики тиску для вимірювання атмосферного тиску або тиску у рідині чи газі;

- датчики руху та вібрації [8] дозволяють виявляти їх на робочому місці, що може впливати на комфорт та здоров'я працівників, особливо при роботі з важкими машинами або обладнанням;

- датчики радіації [8] на робочому місці, пов'язаному з радіоактивними матеріалами;

- датчики руху людей [8] або транспортних засобів для вимірювання активності працівників або руху транспортних засобів на території виробництва;

- датчики аналізу стану працівників [9]. Використання технологій неінвазивних датчиків для аналізу температури працівника, тиску, кількісної оцінки епізодів кашлю. У дослідженні [10] виокремлено: виявлення кашлю за допомогою мікрофона і нейронної мережі, а також теплові датчики, які використовують калібрувальну криву, що дає змогу знизити похибку у заданому діапазоні температур.

Це лише деякі приклади типів датчиків, які можуть бути використані для моніторингу умов праці. Зазвичай вимірювальні системи комбінують кілька типів датчиків для отримання комплексної інформації про робоче середовище.

Область метрологічного контролю датчиків для забезпечення безпеки праці на виробництві є предметом постійного дослідження та удосконалення [11–13]. Розглянемо наявні підходи до цієї проблематики для отримання більш детального уявлення про стан справ у цій галузі:

- стандартні протоколи та методики калібрування. У багатьох країнах існують стандартизовані протоколи та методики калібрування датчиків, що використовуються для моніторингу умов праці. Ці протоколи визначають процедури та вимоги до точності, які дозволяють забезпечити надійність та достовірність результатів;

- розвиток технологій калібрування. З розвитком сучасних технологій з'являються нові методи калібрування, які дозволяють підвищити точність та швидкість проведення процедур. Наприклад, використання автоматизованих систем;

- метрологічний аудит, що є ефективним способом контролю якості метрологічних процедур, дозволяє перевірити відповідність методів калібрування та повірки датчиків вимогам стандартів;

- використання сертифікованих лабораторій, які проводять метрологічний контроль датчиків та інших вимірювальних пристроїв, що дозволяє підтвердити відповідність стандартам та вимогам;

- стратегії статистичного контролю для постійного моніторингу та аналізу вимірювальних даних дозволяють виявляти аномалії та забезпечувати стабільність процесу метрологічного контролю.

Оглянуті підходи відображають широкий спектр зусиль, які вживаються для забезпечення ефективного та надійного метрологічного контролю датчиків для безпеки працівників на виробництві.

Мета статті

Ця стаття має на меті дослідити та проаналізувати роль та значення метрологічного контролю датчиків у системі моніторингу умов праці на виробництві з використанням ШІ.

Завдання дослідження:

- вивчити можливості використання ШІ для оптимізації метрологічного контролю та аналізу даних, отриманих від датчиків;

- проаналізувати конкретні застосування ШІ у покращенні метрологічного контролю датчиків та визначити переваги і виклики впровадження ШІ в систему метрологічного контролю на виробництві.

Ці завдання допоможуть розкрити сутність та важливість використання ШІ в метрологічному контролі датчиків для моніторингу умов праці та підкреслити його значення у покращенні безпеки та комфорту працівників на виробництві.

Виклад основного матеріалу

Використання ШІ для поліпшення точності вимірювань датчиків у моніторингу умов праці дає змогу підвищити ефективність і безпеку виробничих процесів, а також знизити ризики для здоров'я та безпеки працівників (табл. 1).

Методологія метрологічного контролю відіграє ключову роль у забезпеченні точності та достовірності вимірювань датчиків і вимірювальних пристроїв, що використовуються для моніторингу умов праці на виробництві. Використання ШІ для повірки датчиків для моніторингу умов праці може бути значущою можливістю для поліпшення точності та ефективності цього процесу (рис. 1).

Ми можемо використовувати алгоритми машинного навчання для розробки моделей калібрування, які автоматично коригують показання датчиків відповідно до еталонних значень. Наприклад, якщо ми розглядаємо ЗВТ, що контролюють рівень шуму на робочому місці, ці моделі можуть аналізувати дані про шум і автоматично коригувати параметри датчиків у такий спосіб, щоб забезпечити більш точні та надійні вимірювання.

Процес зв'язку між ШІ і шумоміром може відбуватися через спеціалізований програмний інтерфейс, який дозволяє ШІ обмінюватися даними з приладом. Можливі різні способи реалізації цієї взаємодії, включно з використанням стандартних протоколів зв'язку, як-от USB, Bluetooth, Wi-Fi або Ethernet. Калібрування шумоміра з використанням алгоритмів машинного навчання може здійснюватися наступним чином (рис. 2).

Таблиця 1

Способи використання штучного інтелекту для підвищення точності вимірювань датчиків моніторингу умов праці

№	Способи використання штучного інтелекту	Пояснення
1	Калібрування датчиків	Для розроблення та оптимізації алгоритмів калібрування датчиків, що допомагає коригувати їхні показання відповідно до еталонних значень.
2	Обробка сигналів	Використовуючи методи машинного навчання, ШІ може аналізувати сигнали, одержувані від датчиків, і виявляти патерни або аномалії, що дає змогу точніше визначати параметри робочого середовища.
3	Прогнозування значень	ШІ може аналізувати історичні дані про параметри робочого середовища та інші зовнішні чинники (наприклад, погоду) для прогнозування майбутніх значень. Це допомагає оперативно реагувати на зміни та вживати заходів щодо покращення виробничого середовища.
4	Оптимізація розподілу датчиків	ШІ може допомогти оптимізувати розподіл датчиків на виробничому майданчику для максимального покриття та ефективності моніторингу умов праці.
5	Автоматична діагностика та обслуговування	ШІ може бути використаний для автоматичного моніторингу стану датчиків, виявлення несправностей і передбачення можливих відмов, що дає змогу своєчасно проводити обслуговування і запобігати збоєм у роботі обладнання.
6	Адаптивне калібрування і компенсація	Використовуючи нейронні мережі або інші методи машинного навчання, ШІ може створити моделі, які автоматично коригують показання датчиків у реальному часі залежно від мінливих умов навколишнього середовища.
7	Прогнозування збоїв і аномалій	ШІ може аналізувати дані з датчиків для виявлення потенційних збоїв або аномалій у роботі обладнання, що допомагає запобігати аваріям і позаштатним ситуаціям на виробництві.

*Джерело: розроблено авторами

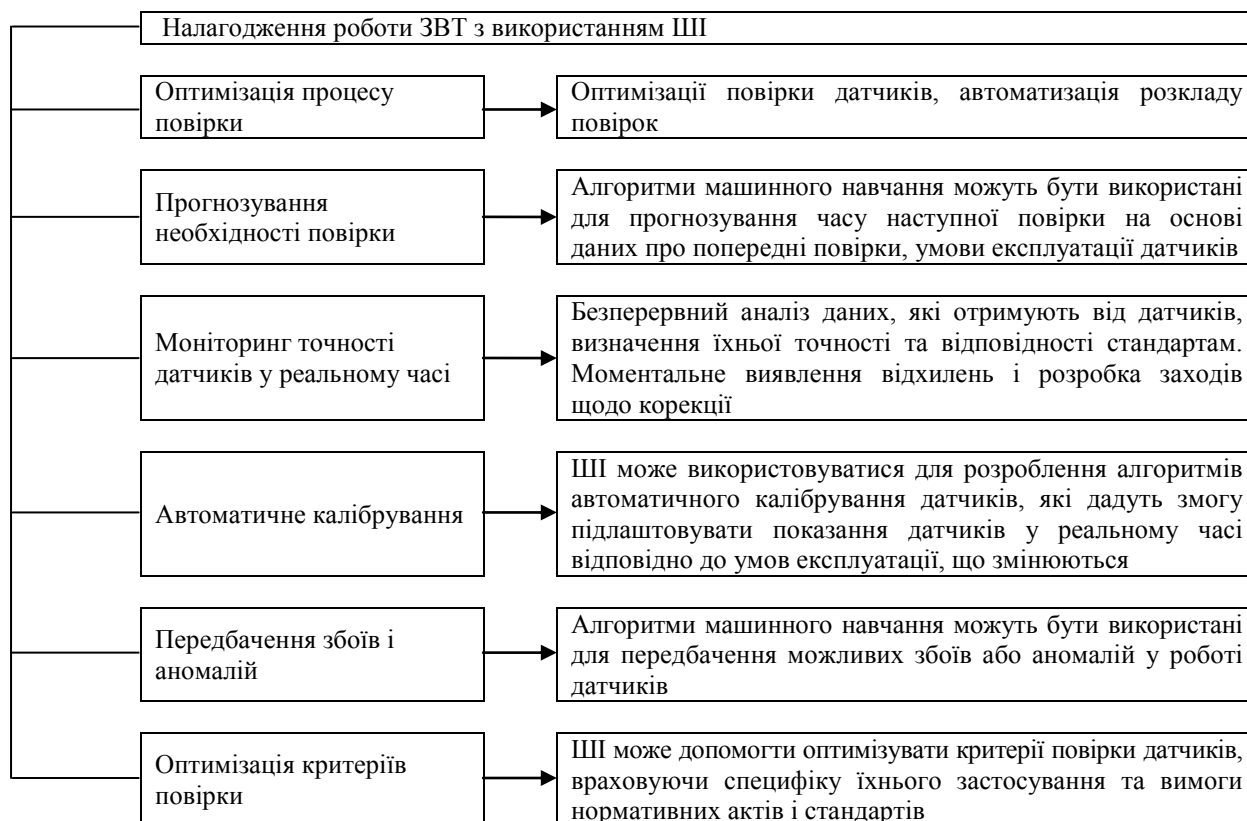


Рис. 1. Використання ШІ для коректної роботи ЗВТ для моніторингу умов праці

*Джерело: розроблено авторами



Рис. 2. Блок-схема калібрування шумоміра з використанням алгоритмів машинного навчання

*Джерело: розроблено авторами

Запропонована блок-схема демонструє інноваційний підхід до калібрування шумоміра, що базується на використанні ШІ. Вона включає етапи збору даних від шумоміра та еталонних джерел, навчання моделі машинного навчання та її тестування. Після успішного навчання модель інтегрує дані нормативних документів для порівняння вимірювань зі встановленими стандартами. Перевищення нормативних значень автоматично активує систему сигналізації, що сповіщає оператора про потенційні ризики. Цей підхід дозволяє забезпечити високу точність вимірювань та ефективно контролювати рівень шуму у виробничому середовищі, сприяючи забезпеченню безпеки та відповідності стандартам якості.

Інтеграція ШІ в систему управління охороною праці (СУОП) на виробництві відкриває безліч можливостей для покращення безпеки, ефективності та продуктивності. Ось декілька цікавих аспектів цієї інтеграції (рис. 3):

– автоматизація процесів моніторингу. ШІ

може автоматизувати процес моніторингу умов праці за допомогою різних сенсорів та датчиків, а саме: дані про температуру, вологість, рівень шуму, токсичні речовини тощо – і надавати операторам рекомендації щодо покращення умов праці;

– застосування алгоритмів машинного навчання дозволяє прогнозувати можливі ризики та аварійні ситуації. Штучний інтелект може аналізувати історичні дані, виявляти патерни та тренди і рекомендувати заходи щодо їх запобігання;

– автоматичне виявлення небезпеки для здоров'я працівників. Інтелектуальні системи можуть аналізувати медичні показники працівників, виявляти ознаки стресу, перенапруження, інші проблеми, що дозволяє запобігати виникненню небезпеки для здоров'я працівників;

– оптимізація процесів безпеки. Штучний інтелект може допомогти оптимізувати процеси безпеки на виробництві, наприклад, шляхом автоматичного аналізу даних про інциденти та розробки ефективних стратегій протидії ризикам;

– автоматизована система навчання та підвищення кваліфікації персоналу. ШІ може бути використаний для розробки інтерактивних програм

навчання та тренінгів з охорони праці, що допоможе підвищити рівень обізнаності та кваліфікації персоналу у сфері безпеки.



Рис. 3. Інтеграція штучного інтелекту в СУОП на виробництві

*Джерело: розроблено авторами

Висновки

Використання ШІ у системі управління охороною праці є сучасною необхідністю для забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Він допомагає виявляти ризики, уникати аварій, оптимізувати процеси та забезпечувати відповідність нормативам та стандартам безпеки.

ШІ може бути використаний для автоматизації різноманітних аспектів охорони праці, включно з моніторингом умов праці, аналізом медичних показників працівників, автоматичним блокуванням

обладнання у разі аварій та багато іншого.

Для успішного впровадження ШІ у СУОП необхідно розробити стандартизовані методики, а також навчати персонал роботі з новими технологіями та інструментами.

Завдяки постійному вдосконаленню алгоритмів та технологій ми можемо очікувати подальшого покращення управління безпекою на виробництві. З огляду на вищенаведене слід зробити висновок, що у сфері охорони праці стан забезпечення єдності вимірювань не завжди може бути визнаний задовільним. Використання ШІ для калібрування датчиків

та вимірювання умов праці є перспективним напрямом в сучасній промисловості. Цей підхід дозволяє автоматизувати процес калібрування, підвищуючи точність вимірювань та забезпечуючи ефективний моніторинг умов праці.

Література

1. Крайнюк О.В. SWOT - Аналіз впровадження цифрових технологій для забезпечення безпеки праці / Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Барбашин В.В. // *Комунальне господарство міст.* - 2021. - Т. 3(163). - С. 234-238. - DOI [10.33042/2522-1809-2021-3-163-234-238](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-3-163-234-238).
2. Sudianto, A. Smart Temperature Measurement System for Milling Process Application Based on MLX90614 Infrared Thermometer Sensor with Arduino [Text] / Sudianto, A., Jamaludin, Z., Abdul Rahman, A. A., Muharrom, F., Novianto, S. // *Journal of Advanced Research in Applied Mechanics*, 2020. 72(1), 10–24. DOI: [10.37934/aram.72.1.1024](https://doi.org/10.37934/aram.72.1.1024).
3. MA, Lihao, et al. Transfer-learning-based multi-wavelength laser sensor for high fidelity and real-time monitoring of ambient temperature and humidity / Lihao Ma, Weifan Hu, Wei Wang, and Yu Wang // *Applied Optics*, 2023. – 62.22. – P. 5932-5945. DOI: [10.1364/AO.495482](https://doi.org/10.1364/AO.495482)
4. Pena F. López virtual instrument for automatic anemometer calibration with ANN based supervision / Pena, F. López; DURO, Richard J. A // *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 2003. – 52.3. – P. 654-661. DOI: [10.1109/TIM.2003.814703](https://doi.org/10.1109/TIM.2003.814703).
5. Attallah Omneya An electronic nose for identifying multiple combustible/harmful gases and their concentration levels via artificial intelligence / Attallah Omneya, Morsi, Iman // *Measurement*, 2022. – 199. – 111458. DOI: [10.1016/J.Measurement.2022.111458](https://doi.org/10.1016/J.Measurement.2022.111458).
6. Monti Lorenzo. Raveguard: A noise monitoring platform using low-end microphones and machine learning / Monti, L.; Vincenzi, M.; Mirri, S.; Pau, G.; Salomoni, P. // *Sensors*, 2020. – 20(19). – 5583. DOI: [10.3390/s20195583](https://doi.org/10.3390/s20195583).
7. Barsagadea, Ajay G. Internet of Things Based Intelligent monitoring and Controlling of Poultry System on using Artificial Intelligence / Barsagadea, Ajay G.; Rumaleb, Aniruddha S. // *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 2024. 12.10s: 456-467. DOI: [10.1109/I-SMAC55078.2022.9987287](https://doi.org/10.1109/I-SMAC55078.2022.9987287)
8. Pishgar Maryam REDECA: a novel framework to review artificial intelligence and its applications in occupational safety and health / Pishgar, Maryam, Salah Fuad Issa, Margaret Sietsema, Preethi Pratap and Houshang Darabi, // *International journal of environmental research and public health*, 2021. – 18.13. – 6705. DOI: [10.3390/ijerph18136705](https://doi.org/10.3390/ijerph18136705).
9. Kristoffersson, A., Lindén, M. Wearable sensors for monitoring and preventing noncommunicable diseases: A systematic review. *Information*, 2020. 11(11), 521. DOI: [10.3390/INFO11110521](https://doi.org/10.3390/INFO11110521)
10. Rodríguez-Cobo. Non-Contact Thermal and Acoustic Sensors with Embedded Artificial Intelligence for Point-of-Care Diagnostics [Text] / Rodríguez-Cobo, L., Reyes-Gonzalez, L., Algorri, J. F., Díez-del-Valle Garzón, S., García-García, R., López-Higuera, J. M., Cobo, A. // *Sensors*, 2023. 24(1), 129. DOI: [10.3390/S24010129](https://doi.org/10.3390/S24010129).
11. Крайнюк, О. Використання штучного інтелекту для управління безпекою праці / Крайнюк, О., Буц, Ю., Барбашин, В., Яцюк, М. // *Комунальне господарство міст*, 2023. – 6(180). – PP. 207–213. DOI [10.33042/2522-1809-2023-6-180-207-213](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-6-180-207-213)
12. Крайнюк, О. Метрологічне забезпечення атестації робочого місця за умовами праці / Крайнюк, О., Буц, Ю., Діденко, Н., Барбашин, В. // *Комунальне господарство*

міст, 2023. – 4(178). – PP. 286–292. DOI: [10.33042/2522-1809-2023-4-178-286-292](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-4-178-286-292)

13. Крайнюк О.В. Перспективи диджиталізації у сфері охорони праці / Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Барбашин В., Діденко Н.В. // *Комунальне господарство міст.*-2020.-Т. 6(159). – С. 130-138. DOI [10.33042/2522-1809-2020-6-159-130-138](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2020-6-159-130-138).

References

1. Krainiuk, O. Swot analysis of the implementation of digital technologies to ensure occupational safety / Krainiuk, O., Buts, Y., Barbachyn, V. // *Municipal Economy of Cities*, 2020. – 3(163). – PP. 234–238. DOI [10.33042/2522-1809-2021-3-163-234-238](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-3-163-234-238).
2. Sudianto, A. Smart Temperature Measurement System for Milling Process Application Based on MLX90614 Infrared Thermometer Sensor with Arduino [Text] / Sudianto, A., Jamaludin, Z., Abdul Rahman, A. A., Muharrom, F., Novianto, S. // *Journal of Advanced Research in Applied Mechanics*, 2020. 72(1), 10–24. DOI: [10.37934/aram.72.1.1024](https://doi.org/10.37934/aram.72.1.1024).
3. MA, Lihao, et al. Transfer-learning-based multi-wavelength laser sensor for high fidelity and real-time monitoring of ambient temperature and humidity / Lihao Ma, Weifan Hu, Wei Wang, and Yu Wang // *Applied Optics*, 2023. – 62.22. – P. 5932-5945. DOI: [10.1364/AO.495482](https://doi.org/10.1364/AO.495482).
4. Pena F. López virtual instrument for automatic anemometer calibration with ANN based supervision / Pena, F. López; DURO, Richard J. A // *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 2003. – 52.3. – P. 654-661. DOI: [10.1109/TIM.2003.814703](https://doi.org/10.1109/TIM.2003.814703).
5. Attallah Omneya An electronic nose for identifying multiple combustible/harmful gases and their concentration levels via artificial intelligence / Attallah Omneya, Morsi, Iman // *Measurement*, 2022. – 199. – 111458. DOI: [10.1016/J.Measurement.2022.111458](https://doi.org/10.1016/J.Measurement.2022.111458).
6. Monti Lorenzo. Raveguard: A noise monitoring platform using low-end microphones and machine learning / Monti, L.; Vincenzi, M.; Mirri, S.; Pau, G.; Salomoni, P. // *Sensors*, 2020.– 20(19).– 5583. DOI: [10.3390/s20195583](https://doi.org/10.3390/s20195583).
7. Barsagadea, Ajay G. Internet of Things Based Intelligent monitoring and Controlling of Poultry System on using Artificial Intelligence / Barsagadea, Ajay G.; Rumaleb, Aniruddha S. // *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 2024. 12.10s: 456-467. DOI: [10.1109/I-SMAC55078.2022.9987287](https://doi.org/10.1109/I-SMAC55078.2022.9987287)
8. Pishgar Maryam REDECA: a novel framework to review artificial intelligence and its applications in occupational safety and health / Pishgar, Maryam, Salah Fuad Issa, Margaret Sietsema, Preethi Pratap and Houshang Darabi, // *International journal of environmental research and public health*, 2021.– 18.13.– 6705. DOI: [10.3390/ijerph18136705](https://doi.org/10.3390/ijerph18136705).
9. Kristoffersson, A., Lindén, M. Wearable sensors for monitoring and preventing noncommunicable diseases: A systematic review. *Information*, 2020. 11(11), 521. DOI: [10.3390/INFO11110521](https://doi.org/10.3390/INFO11110521)
10. Rodríguez-Cobo. Non-Contact Thermal and Acoustic Sensors with Embedded Artificial Intelligence for Point-of-Care Diagnostics [Text] / Rodríguez-Cobo, L., Reyes-Gonzalez, L., Algorri, J. F., Díez-del-Valle Garzón, S., García-García, R., López-Higuera, J. M., Cobo, A. // *Sensors*, 2023. 24(1), 129. DOI: [10.3390/S24010129](https://doi.org/10.3390/S24010129).
11. Krainiuk, O. Use of artificial intelligence for work safety management / Krainiuk, O., Buts, Y., Barbashyn, V., Yatsiuk, M. // *Municipal Economy of Cities*, 2023.– 6(180).– PP. 207–213. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-6-180-207-213>
12. Krainiuk O. Metrological provision of workplace certification according to working conditions / Krainiuk O., Buts, Y., Didenko, N., Barbachyn, V. // *Municipal Economy of Cities*,

2023. – 4(178). – PP. 286–292. DOI: [10.33042/2522-1809-2023-4-178-286-292](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-4-178-286-292)

13. Krainiuk, O. Prospects of digitalization in the field OF occupational health and safety / Krainiuk, O., Buts, Y., Barbachin, V., Didenko, N. // Array. Municipal Economy of Cities, 2020. – 6(159). – 130–138. DOI [10.33042/2522-1809-2020-6-159-130-138](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2020-6-159-130-138)

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.М. Логвінков, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна.

Автор: КРАЙНЮК Олена Володимирівна
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри метрології та безпеки життєдіяльності
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail – alenuvarova@ukr.net

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9524-040X>

Автор: БУЦЮрїї Васильович
доктор технічних наук, професор, професор кафедри метрології та безпеки життєдіяльності
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail – yurii.butts@hneu.net

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0450-2617>

Автор: ДІДЕНКО Наталя Вікторівна
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри метрології та безпеки життєдіяльності
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

E-mail – nataly.v.didenko@gmail.com

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3318-438X>

Автор: БАРБАШИН Віталій Валерійович
кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

E-mail – barbachyn@ukr.net

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3262-8305>

Автор: ТРИШИНА Олена Олексіївна
заступник директора з навчально-виховної роботи
Харківський лицей № 163 Харківської міської ради

E-mail – elena.trishyna78@gmail.com

ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1181-194X>

METROLOGICAL CONTROL OF SENSORS FOR MONITORING WORKING CONDITIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

O. Krainiuk¹, Yu. Buts¹, N. Didenko¹, V. Barbashyn², O. Trishyna³

¹Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

²O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

³Kharkiv Lyceum No. 163 of the Kharkiv City Council, Ukraine

Metrological control plays a vital role in ensuring the accuracy and reliability of the data collected as part of the working conditions monitoring. It helps to prevent potential errors and guarantee the quality of the results, which is critical for the efficient assessment and management of occupational health and safety.

The article aims to investigate and analyse the role and importance of metrological control of sensors in the system for monitoring working conditions at production facilities using artificial intelligence. The article examines the possibilities of using artificial intelligence (AI) to optimise metrological control and analysis of sensor data. The authors provide specific applications of AI to improve the metrological control of sensors and identify the advantages and challenges of introducing AI into the metrological control system at production facilities. These tasks will help to reveal the essence and potential of using AI in the metrological control of sensors for monitoring working conditions and emphasise its significance in improving the safety of workers.

Using artificial intelligence to improve the accuracy of sensor measurements in monitoring working conditions helps to increase the efficiency and safety of production processes and reduce health risks for employees. The metrological control methodology is essential for ensuring the reliability of sensor and measuring device measurements. Applying machine learning algorithms to develop sensor calibration models can automate and optimise the processes of measuring working conditions, improving the accuracy and reliability of data.

The proposed flowchart demonstrates an innovative approach to calibrating a sound level meter using artificial intelligence (AI). The results show that integrating AI into the occupational health and safety management system contributes to monitoring process automation, predicting risks and hazards to employee health, and optimising safety processes. These approaches can enhance the production processes' efficiency, safety, and productivity.

Keywords: measuring instruments, production environment, hazards, inspection, calibration.