

О.В. Крайнюк¹, Ю.В. Буц², В.В. Барбашин³

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

²Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна

³Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

Роботу присвячено розгляду цифровізації процесу забезпечення безпеки праці на базі SWOT-аналізу. Розглянуто перспективи і проблеми реалізації інформаційних технологій у сфері забезпечення безпеки праці, виявлення особливостей управління промисловим підприємством у контексті цифровізації. Виділено сильні та слабкі сторони процесу диджиталізації систем управління охороною праці.

Ключові слова: диджиталізація, індустрія 4.0, система управління охороною праці, SWOT-аналіз, цифровізація.

Постановка проблеми

Сьогодні світова спільнота увійшла в індустрію 4.0, в якій виділяють повну оцифровку простору, суб'єктів і процесів, використання нових матеріалів, нове виробництво, нові системи управління. Одна з її похідних – це цифрова система управління охороною праці. Актуальність дослідження обумовлена проникненням цифрових технологій в усі сфери життєдіяльності сучасного суспільства. Бізнес-спільнотою та урядами усіх країн світу усвідомлена необхідність прискорення процесів цифровізації і цифрової трансформації економіки з метою досягнення конкурентоспроможних позицій у цифровому просторі нової світової економіки, що вимагає аналітичного і науково-методичного опрацювання такого роду змін.

Раніше пріоритетна для окремих інноваційних компаній, сьогодні цифрова трансформація стала масовим явищем, а відповідні проекти – життєво важливими для успіху не тільки окремих підприємств, але також регіонів і країн. При цьому сама ця трансформація (диджиталізація) тісно пов'язана з тенденцією налагодження сервісу у соціально-економічних системах і багато в чому реалізується на її основі. Причому цей взаємозв'язок і механізм її здійснення залишаються недостатньо вивченими, що обумовлює потребу в розвитку інструментарію її виявлення, оцінки та управління нею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сьогодні цифровий світ входить в кожен аспект нашого життя. Бурхливо розвивається цифрова економіка та стрімко змінюються моделі ведення бізнесу, що вимагає перебудови всіх бізнес-процесів

для досягнення конкурентостійкості. Злиття онлайн і офлайн-сфер підтверджує значні перспективи цифрової економіки. Це стало можливим завдяки кільком фундаментальним факторам – загальної підключеності до світових мереж, стрімкому поширенню сенсорних пристроїв і великих баз даних. Крім людей, інтернетом сьогодні «користуються» близько 10 млрд. машин і механізмів – пристроїв, датчиків і приладів [1]. Надалі, згідно з прогнозом The Boston Consulting Group (BCG), обсяг даних буде подвоюватися кожні два роки [2].

Цифровізація або диджиталізація – це перехід на електронні платформи. Нерідко цифровізацію прирівнюють до автоматизації, що дозволяє перенести частину завдань з персоналу на програмні рішення. Однак автоматизація це лише перший етап цифровізації. Автоматизація – це перенесення бізнес-процесів в електронні системи для зберігання та для обміну даними. Цифровізація – це наступний етап, на якому відбувається оптимізація бізнес-процесів з адаптацією до інструментів і технологій цифрової економіки. Але важливо розуміти, що в результаті цифровізації підвищується продуктивність праці, але бізнес-модель не змінюється [3].

Користь диджиталізації для промислової безпеки наймовірно висока: це і більш легке управління ресурсами, і оперативний доступ до більшої кількості інформації про використання засобів індивідуального захисту, проходження інструктажів, медичного огляду та ін., формування цифрової культури. Впровадження сучасних технологій в процесі цифрової трансформації здатне значно поліпшити діяльність підприємств в цілому, у тому числі вносить суттєвий внесок у підвищення безпеки виробництва та вдосконалення охорони праці на підприємствах. Перш за все, це стосується

можливості розміщення датчиків на обладнанні, що експлуатується, та персоналі для автоматизованого моніторингу їх переміщень по виробничому майданчику, аналізу потенційно небезпечних дій, запобігання травматизму та нещасних випадків на виробництві [4, 5].

Авторами роботи [6] запропоновано та обґрунтовано впровадження нового наукового напрямку (концепції) – цифрова безпека в галузі охорони праці, а також обґрунтована необхідність впровадження і розвитку нових цифрових технологій в галузі охорони праці. В ході дослідження була розроблена система (консолідація, яка потрібна в Конвенції МОП) для створення оцифрованої платформи в кожному підрозділі для попередження порушень охорони праці, а також наведено науковий опис механізму взаємодії між трьома компонентами (суб'єктами) безпеки праці, для глобального поліпшення систем безпеки на підприємствах.

У роботі [7] запропоновано у якості одного з важливих напрямків підвищення ефективності безпеки праці з електрообладнанням оцифрування мережі, яка не може бути успішною без реалізації поняття «Цифровий електрик». «Цифровий електрик» – це поняття організаційного та апаратно-програмного комплексу, що призначений для підвищення безпеки роботи в електромережі об'єктів для автоматизації процесів планування, виконання та контролю.

Проект «Цифровий електрик» передбачає управління, яке забезпечує [7]:

- щоденний контроль за працівником з точки зору охорони праці;

- візуалізацію – психологічну підготовку працівника до виконання трудових обов'язків відповідно до вимог безпеки.

У роботі [8] висвітлено важливість впровадження сучасних технологій в систему управління охороною праці з метою покращення економічних та соціальних показників. Також обґрунтовано необхідність цифрової трансформації промислових підприємств на основі активного використання розумних технологій, визначено основу побудови «цифрового підприємства». Сьогодні великі промислові підприємства мають тенденцію розвивати власні інноваційні центри, що беруть участь у розробці платформних рішень.

Цифрова трансформація вже успішно впроваджена промисловими підприємствами багатьох країн у всьому світі, результатом чого є утворення цифрових компаній. Наприклад, такі програми, як «Цифрова Європа 2020», Німеччина – «Індустрія 4.0», Китай – «Інтернет плюс», сьогодні успішно використовуються.

Темпи розвитку цифрової економіки з кожним

роком пришвидшуються, як показали дослідження, проведені спеціалістами McKinsey & Company. За їх підрахунками, від 80 до 100% світової промисловості використовуватимуть технології промислового Інтернету речей до 2025 року. Причина полягає в тому, що промисловість є головним генератором інновацій у сучасному світі [8, 9].

У період світової пандемії багато людей працюють он-лайн. У таких умовах надзвичайно складно впроваджувати цифрові технології для забезпечення безпеки праці. У дослідженнях [10, 11] наведено дані щодо емпіричних опитувань, проведених у двох китайських містах Пекіні та Ченду, які вивчають трудові відносини, охорону праці та соціальний захист в новій цифровій економіці. Традиційні трудові відносини, що характеризуються письмовими контрактами з чітко визначеними правами та обов'язками для роботодавців та працівників, все частіше замінюються новими нестабільними, плавними та крихкими формами зайнятості, пом'якшуючи трудові права та соціальні права «цифрових службовців» та посилюючи соціальний контроль над ними за допомогою онлайн-систем оцінки, що підтримуються смартфонами та додатками. Співробітники, зайняті в економіці онлайн-обміну, стали більш індивідуалізованими, ніж будь-коли раніше, що призвело до появи неорганізованого та безправного «цифрового робочого класу».

Формулювання мети статті

Метою даної наукової роботи став розгляд перспектив і проблем реалізації інформаційних технологій у сфері забезпечення безпеки праці, виявлення особливостей управління промисловим підприємством у контексті цифровізації. Для досягнення даної мети використано метод SWOT-аналізу.

Виклад основного матеріалу

Велике значення для розуміння перспектив цифрової економіки має SWOT-аналіз. В даний час SWOT-аналіз застосовується досить широко в різних сферах управління. Його універсальність дозволяє використовувати його на різних рівнях і для різних об'єктів: аналіз продукції, підприємства, конкурентів, міста, регіону і т. д. Цей метод як інструмент управлінського обстеження (управлінського аналізу) можна використовувати для будь-якого підприємства, щоб запобігти його попаданню в кризову ситуацію. Технологія SWOT-аналізу полягає в характеристиці: внутрішнього середовища (з виділенням сильних і слабких сторін); зовнішнього середовища (з виділенням можливостей і загроз) диджиталізації (табл. 1).

Таблиця 1

SWOT-аналіз процесу диджиталізації системи управління охороною праці (складено авторами)

Сильні сторони диджиталізації	Слабкі сторони диджиталізації
<ul style="list-style-type: none"> - можливість дистанційного керування; - рівень продуктивності вище наявного; - може бути повністю виключений паперовий документообіг і введений електронний; - можливості оперативного аналізу даних з охорони праці та пожежної безпеки з різних підрозділів групи підприємств. 	<ul style="list-style-type: none"> - відсутність чіткого напрямку стратегічного розвитку; - високі витрати у порівнянні з конкурентами; - слабка обізнаність працівників щодо переваг впровадження диджиталізації; - не достатньо знань та вмінь працівників щодо диджиталізації; - модернізація обладнання; - збільшення програмних продуктів.
Можливості цифровізації	Загрози цифровізації
<ul style="list-style-type: none"> - спрощення керування та контролювання виконання вимог охорони праці; - використання власних розробок і ноу-хау; - можливість поширення на нові рівні; - можливість диджиталізації процесу проведення інструктажів та застосування електронного цифрового підпису після закріплення на законодавчому рівні; - інтелектуальні системи дозволять моніторити технологічні процеси, стан устаткування, регламенти і поведінку людини і по слабких сигналах попереджати і знімати ці загрози; - цифрові технології дозволяють також виявити інциденти на виробництві, які раніше не могли бути ніяк ідентифіковані, наприклад, порушення режиму перебування в небезпечних або закритих зонах співробітниками, відсутність засобів індивідуального захисту; - інформація в режимі реального часу про типи активностей людей, конкретних виконуваних роботах за день і автоматичного вимірювання тривалості операцій, дозволяє складати цифровий щоденник або цифрову модель робочого дня всіх співробітників і на основі цієї інформації оптимізувати процеси на підприємстві. 	<ul style="list-style-type: none"> - недостатнє фінансування ІТ – інфраструктури; - дії хакерів; - законодавчо ще існують прогалини або обмеження, пов'язані в тому числі з можливістю обробки біотелеметричних даних.

Таким чином, представлене дослідження дозволило авторам виявити проблеми:

– Поширення цифрових технологій у всіх секторах економіки і життєвих сферах суспільства актуалізує вивчення ступеня готовності і сприйнятливості до змін, що передбачає моніторинг стану і виявлення проблем і труднощів на шляху інноваційних перетворень, пов'язаних з автоматизацією.

– Перетворення на ринку праці та забезпечення безпеки виробничого процесу пов'язані зі скороченням робочих місць, появою нових професій і змінами в компетенціях співробітників, вимагають розробки і прийняття комплексних заходів, спрямованих на вивчення можливих наслідків, пов'язаних з автоматизацією, а також прийняття програм з

навчання людей про нові робочі навички на цій основі, і навчальні програми повинні носити просунутий характер. У цих умовах позиція бізнес-структур повинна бути активною, так як організаційне середовище в першу чергу може зазнавати труднощів, пов'язаних із недостатнім своєчасним забезпеченням кадрами відповідної кваліфікації, що відповідають сучасним вимогам.

– Практика впровадження державно-приватного партнерства повинна посилити довгострокову взаємодію держави і бізнесу для вирішення проблем виробничої безпеки. В період активного впровадження цифрових технологій особливо важливо створити єдину базу знань для освітніх і високотехнологічних організацій, яка буде сприяти

накопиченню та розповсюдженню кращих практик і забезпечить техніко-економічну підтримку впровадження нових форм бізнесу і персоналу.

– Сучасним організаціям в період впровадження автоматизації в управлінні важливо розробити прогресивну кадрову політику, яка включала б систему заходів підтримки співробітників при організаційних змінах, пов'язаних з цифровізацією і, яка спрямована на впровадження адаптивних практик, підвищення кваліфікації, розвиток мотивації, а також визначення об'єктивних критеріїв оцінки та напрямків розвитку персоналу, що дозволить отримати високі результати в найкоротші терміни за рахунок використання нових технологій.

– Диджиталізація управління охороною праці і поширення її у всіх сферах економічної діяльності пов'язана з виникненням проблем, що виникають в період трансформацій і змін, що, безумовно, слід розглядати як виклик існуючій системі управління, готовність організацій запобігти появі можливих ризиків. Диджиталізація забезпечить сталий розвиток і підвищить очікувану ефективність і результативність, що дає незаперечні переваги і підвищення конкурентоспроможності.

Висновки

Виконано SWOT-аналіз впровадження цифрових технологій для забезпечення безпеки праці. За допомогою якого виявлено сильні та слабкі сторони, переваги та загрози впровадження диджиталізації у сферу безпеки праці.

Диджиталізація систем управління охороною праці підприємства і поширення її на всі сфери економічної діяльності пов'язано з виникненням проблем, що виникають в період трансформацій і змін, що, безумовно, слід розглядати як виклик існуючій системі управління, готовність організацій запобігти появі можливих ризиків забезпечить її сталий розвиток і підвищить очікувану ефективність і результативність в пов'язаних з цифровізацією, що дає незаперечні переваги і підвищення конкурентоспроможності або ІТ.

Література

1. Акимов, А.А., Тихонов, А.И. *Цифровая трансформация: основные тенденции и влияние на систему управления персоналом предприятия* // *Вестник Академии знаний*. – 2020. – №. 3 (38). – С. 36–43.
2. Масютин, С.А. *Базовая стратегия предприятия в условиях перехода к концепции «Индустрия 4.0» [Электронный ресурс]* // *Пленарные доклады Двенадцатого Всерос. симп. «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, 12–13 апреля 2011 г.)*. М.: ЦЭМИ РАН, 2012. – URL: [ruselprom.ru>upload/iblock/3c5/elmash_2018](https://ruselprom.ru/upload/iblock/3c5/elmash_2018). – 16.05.2021.
3. Андреева, О. *Цифровой HR: новые тренды управления персоналом. По материалам конференции «Основные*

тренды управления персоналом в условиях цифровой экономики» Московской международной высшей школы бизнеса МИРБИС [Электронный ресурс] // *Стандарты и качество: РИА, 2019.* – URL: <https://ria-stk.ru/ds/adetail.php?ID=175634>. – 05.05.2021.

4. Крайнюк, О.В. *Підвищення безпеки виробництва за допомогою цифрових технологій / Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Богатов О.И.* // *Theory, science and practice. Abstracts of III International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan.* – 2020. – PP. 421–423. DOI: 10.46299/ISG.2020.II.III.

5. 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, Вип. 159.* – С. 130–138. DOI 10.33042/2522-1809-2020-6-159-130-138.

6. Sergeenko, Y. S. *Digitalization of Safety in the Field of Labor Protection* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – IOP Publishing, 2020. – Т. 543. – №. 1. – С. 012001. DOI:10.1088/1755-1315/543/1/012001.

7. Kuvshinov, D. *Prophylactic Approach to Industrial Electro-Traumatism Taking into Account Individual Psycho-Physical Peculiarities of Worker Taking into Account Network Digitalization* // *E3S Web of Conferences.* – EDP Sciences, 2020. – Т. 174. – 03025. DOI: 10.1051/e3sconf/202017403025.

8. McKinsey Global Institute (2017) *The analytical report on digital Russia: A New Reality. Full Report.* – URL: <https://www.mckinsey.com>.

9. Nurova, O. *Leading Digital Technologies in the Industrial Safety Management* // *6th International Conference on Social, economic, and academic leadership (ICSEAL-6-2019).* – Atlantis Press, 2020. – С. 471–476.

10. Chen B., Wan J., Shu L., Li P., Mukherjee M., Yin B. *“Smart Factory of Industry 4.0: Key Technologies, Application Case, and Challenges”* *IEEE Access*, Vol. 6, .6505–6518, 2018.

11. Chen B., Liu T., Wang Y. *Volatile fragility: New employment forms and disrupted employment protection in the new economy* // *International journal of environmental research and public health.* – 2020. – Т. 17. – №. 5. – С. 1531–1533.

References

1. Akimov, A.A., Tikhonov, A.I. (2020) Digital transformation: main trends and impact on the enterprise personnel management system *Academy of Knowledge Bulletin.* – 2020. – №. 3 (38). – P. 36–43.
2. Masyutin S.A. Basic enterprise strategy in the context of the transition to the concept of "Industry 4.0" (2021) Plenary reports of the Twelfth All-Russia. symp. "Strategic planning and development of enterprises" (Moscow, April 12–13, 2011). Moscow: TsEMI RAN. URL: [ruselprom.ru>upload/iblock/3c5/elmash_2018](https://ruselprom.ru/upload/iblock/3c5/elmash_2018). – 16.05.2021.
3. Andreeva, O. Digital HR: new trends in personnel management. Based on the materials of the conference "Main trends in personnel management in the digital economy" of the Moscow International Higher School of Business MIRBIS. *Standards and Quality: RIA, 2019.* URL: <https://ria-stk.ru/ds/adetail.php?ID=175634>. – 05.05.2021.
4. Krainiuk O.V. Buts Yu.V. Bogatov O.Y. (2020) Improving production safety with digital technologies // *Theory, science and practice. Abstracts of III International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan.* – 421–423. DOI: 10.46299/ISG.2020.II.III.
5. Krainiuk O.V., Buts Yu.V., Barbashin V., Didenko N.V.

- (2020) Prospects for digitalization in the sphere of protection of labor. *Municipal economy of cities*, 6, 159. – 130–138. DOI: 10.33042/2522-1809-2020-6-159-130-138.
6. Sergeenko, Y.S. (2020) Digitalization of Safety in the Field of Labor Protection. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2020. – Т. 543. – №. 1. – P. 012001. DOI:10.1088/1755-1315/543/1/012001.
7. Kuvshinov, D. Prophylactic (2020) Approach to Industrial Electro-Traumatism Taking into Account Individual Psycho-Physical Peculiarities of Worker Taking into Account Network Digitalization. *E3S Web of Conferences*. – EDP Sciences. – 174. – 03025. DOI: 10.1051/e3sconf/202017403025.
8. McKinsey Global Institute (2017) The analytical report on digital Russia: A New Reality. Full Report. URL: <https://www.mckinsey.com>
9. Nurova, O. Leading Digital Technologies in the Industrial Safety Management (2020) 6th International Conference on Social, economic, and academic leadership (ICSEAL-6-2019). – Atlantis Press. – 471–476.
10. Chen B., Wan J., Shu L., Li P., Mukherjee M., Yin B. (2018) «Smart Factory of Industry 4.0 Technologies, Application Case, and Challenges» *IEEE Access*. – 6. – 6505–6518.
11. Chen B., Liu T., Wang Y. (2020) Volatile fragility: New employment forms and disrupted employment protection in the new economy // *International journal of environmental research and public health*. 17. №. 5. 1531–1533.

Рецензент: д. т. н., проф. каф. технологій та безпеки життєдіяльності, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна.

Автор: КРАЙНЮК Олена Володимирівна
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
E-mail – alenuvarova@ukr.net
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9524-040X>

Автор: БУЦЮРІЙ Васильович
доктор технічних наук, доцент
Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця
E-mail – yurii.buts@hneu.net
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0450-2617>

Автор: БАРБАШИН Віталій Валерійович
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – barbachyn@ukr.net
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3262-8305>

SWOT ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO ENSURE OCCUPATIONAL SAFETY

О. Krainiuk¹, Yu. Buts², V. Barbachyn³

¹Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

²Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine

³O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The business community and governments around the world are aware of the need to accelerate the process of digitalization and digital transformation of the economy in order to achieve a competitive position in the digital space of the new world economy, including in the field of occupational safety management (SWOP). The mechanism of digitalization in OSH remains insufficiently studied, which necessitates the development of tools for its implementation, evaluation and management.

The benefits of digitalization for industrial safety are incredibly high: it is easier to manage resources, and quick access to more information about the use of personal protective equipment, training, medical examination, etc., the formation of digital culture.

The purpose of this research was to consider the prospects and problems of implementation of information technology in the field of occupational safety, identify features of industrial enterprise management in the context of digitalization. To achieve this goal, the method of SWOT-analysis was used.

The study revealed some problems in the implementation of digitalization in the management system of labor protection. The spread of digital technologies in all sectors of the economy and vital spheres of society actualizes the study of the degree of readiness for change, which involves monitoring the state of occupational safety. Transformations in the labor market and ensuring the safety of the production process are associated with job losses, the emergence of new professions and changes in the competencies of employees. Digitalization is aimed at the introduction of adaptive practices of professional development, the development of motivation in the implementation of all instructions on occupational safety.

Keywords: digitalization, industry 4.0, labor protection management system, SWOT-analysis, digitization.