

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЯВОРСЬКА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 330.4:658.562.3

ДИСЕРТАЦІЯ

**ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ
БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'ЯМ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Спеціальність: 05.26.01 – охорона праці

Подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



О.О. Яворська

Дніпро – 2023

АНОТАЦІЯ

Яворська О.О. Теоретичні засади ризик-орієнтованого управління безпекою праці та здоров'ям працівників в умовах сталого розвитку. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.26.01 «Охорона праці». – Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», МОН України, м. Дніпро, 2023.

У дисертаційній роботі, яка є завершеною науково-дослідною роботою, вирішена важлива для охорони праці наукова проблема створення теоретичних засад підвищення результативності систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників в організаціях на основних принципах сталого розвитку, завдяки забезпеченню трирівневого розподілу обов'язків між усіма суб'єктами управління в основі яких знаходиться процес керування професійними ризиками небезпек і небезпечних чинників, яка базується на концепції здорового і безпечного робочого місця.

У першому розділі проведено порівняння тлумачення основних термінів, які формують моделі керування ризиками, виходячи з вимог «Посібника з оцінки ризиків на робочому місці, EU-OSHA», «Керівних принципів з систем управління безпекою та гігієною праці МОП-БГП 2001», «ISO 45001:2018. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування», що дозволило проаналізувати існуючі моделі з керування ризиками, які враховують відмінності в тлумаченні термінології та обґрунтувати вплив основних термінів (небезпека, ризик, оцінка ризиків, інцидент) на формування різних моделей керування професійним ризиком, що відображається у процедурі їх документування. Результатом проведеного аналізу стало виявлення слабких сторін існуючих моделей керування професійними ризиками та формулювання шести задач для наукового дослідження.

У другому розділі розроблена модель системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників для забезпечення сталого розвитку організації з

урахуванням синергії ключових цілей – напрямків Рамкової Стратегії ЄС, а також концепції здорового і безпечного робочого місця на основі десяти ключових принципів процесу керування професійними ризиками. Основою запропонованої моделі є забезпечення трирівневого розподілу обов'язків між усіма суб'єктами в організації в основі яких, знаходиться процес керування професійними ризиками небезпек і небезпечних чинників, який передбачає їх розподіл на декілька фаз: до настання небезпечної події, після її настання, під час надання домедичної допомоги і надання екстреної і медичної допомоги. В результаті запропоновано оцінку професійних ризиків проводити з урахуванням тяжкості наслідків від небезпечних чинників, які поділяються між зонами відповідальності організації; екстреної та стаціонарної медичної допомоги або із зоною відповідальності лікувального закладу. В свою чергу, це дозволило удосконалити ієрархію запобіжних заходів, за рахунок додавання захисних дій, які складаються з домедичної допомоги, екстреної медичної допомоги, стаціонарної медичної допомоги.

У третьому розділі на основі аналізу вимог стандарту ДСТУ ISO 45001:2019 вдосконалено процес керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації (підприємства), які збільшують ймовірність настання небезпечної події та тяжкості наслідків, за умови визначення рівня ризику, як прийняттого, так і не прийняттого або прийняттого з перевіркою. Також розроблено матриці для визначення кількості комбінацій одночасно діючих небезпечних чинників в часі та матриці для оцінки величини професійного ризику, які враховують класифікацію тяжкості наслідків на здоров'я працівника, що виникли одразу після настання небезпечної події (нешасного випадку), після надання домедичної допомоги та після надання екстреної і медичної допомоги. Це дозволило вдосконалити також існуючу систему безпечної праці на основі ризик-орієнтованого підходу, яка передбачає п'ять кроків: проаналізуй виробниче завдання; підсумуй професійні ризики; передбач безпечні методи; підтримуй працездатність безпечних методів; поліпшуй результативність безпечної системи.

У четвертому розділі було розроблено модель і відповідну процедуру керування динамічними професійними ризиками, яка базується на взаємозв'язку небезпечних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації за визначені проміжки часу, що дозволяє їх поділити на дві групи професійних ризиків: статичні та динамічні, та розраховувати рівень ризику за максимальної комбінації їх появи. В результаті, процес керування професійними ризиками доповнено процедурою визначення мінливості сукупної дії різних небезпечних чинників під час виконання виробничих робіт у часі на основі спеціальних форм, шаблонів та опитувальників для ідентифікації небезпек, небезпечних чинників та аналізу їх негативного прояву в різних виробничих ситуаціях. Виконано розрахунок динамічного професійного ризику на прикладі роботи водіїв транспортних засобів. Розроблено процедури аналізу безпечних робіт з динамічними ризиками.

У п'ятому розділі наведено результати розробки моделі керування професійними ризиками в умовах воєнного стану на прикладі систем управління закладами освіти. Розроблені та описані реєстри невідповідностей (небезпек) та небезпечних чинників на основі вимог до акредитації освітніх програм та міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015, що дозволяє на основі ризик-орієнтовного підходу забезпечити основу для трансформації цілей закладу вищої освіти в умовах воєнного стану та гарантувати відповідні рівні безпеки праці в організаціях. Вдосконалено процес керування ризиками в системі вищої освіти в умовах воєнного стану. Процес ґрунтується на послідовності виконання шести основних кроків та відрізняється від відомих, наявністю ідентифікації причинно-наслідкового зв'язку між «небезпекою (невідповідність) – небезпечною подією – наслідками», виявленням всіх зовнішніх та внутрішніх небезпечних чинників, що впливають на формування безпечного освітнього середовища. Розроблено рекомендації, щодо зменшення впливу небезпечних чинників середовища організації на рівень професійних ризиків.

Ключові слова: ризик-орієнтований підхід, професійний ризик, ідентифікація небезпек, керування професійними ризиками, концепція сталого розвитку, безпекова культура, інцидент, причинно-наслідковий зв'язок.

Список публікацій здобувача за темою дисертації:

1. Improving efficiency of dust mask use in mining: monograph / V.I. Golinko, S.I. Cheberyachko, Y.I. Cheberyachko, **O.O. Yavorska**, V.V. Tykhonenko. Ministry of Education and Science of Ukraine. National mining university. D.: NMU, 2014. 100 p.
2. Підвищення безпеки ведення гірничих робіт при підземній розробці рудних родовищ: монографія / В.І. Бузило, В.В. Руських, **О.О. Яворська**, А.В. Павличенко, В.П. Сердюк та ін. Дніпро: Атмосфера, 2019. 207 с.
3. Чеберячко С.І., Яворський А.В., **Яворська О.О.** Запиленість повітря та ризики виникнення професійних захворювань при комбайновій і струговій виїмці вугілля. Збірник наукових праць НГУ № 51. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2017. С. 233-241.
4. Cheberiyachko S.I., Yavorskyu A.V., **Yavorska O.O.**, Tykhonenko V.V. Evaluating the risks of occupational respiratory diseases of coal mine workers. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2018. № 6. P. 104-111. DOI: [10.29202/nvngu/2018/13/](https://doi.org/10.29202/nvngu/2018/13/)
5. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Чеберячко Ю.І., Соцков В.О. До оцінки ризику професійних захворювань органів дихання. Збірник наукових праць НГУ № 56. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2019. С. 241-253.
6. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Яворський А.В., Наумов М.М., Іконніков М.Ю. Розробка системи безпечної праці на гірничих підприємствах. Збірник наукових праць НГУ № 61. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2020. С. 37-50.
7. V.A. Tsopa, Cheberiyachko S.I., **Yavorska O.O.**, Hilpert V.V., Yavorskyu A.V. Elaboration of an integral system of company management by developing corporate safety culture. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2021. № 3. P. 100-105. DOI: [10.33271/nvngu/2021-3/100](https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/100)

8. Tsopa V., Cheberiachko S., **Yavorska O.**, Deryugin O. & Bas I. Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. *Mining of Mineral Deposits*. 2022. № 16(3). P. 101-108. DOI: [10.33271/mining16.03.101](https://doi.org/10.33271/mining16.03.101)
9. V.A. Tsopa, S.I. Cheberiachko, **O.O. Yavorska**, O.V. Deryugin, A.A. Aleksieiev Improvement of the safe work system. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022. № 6. P. 104-112. DOI: [10.33271/nvngu/2022-6/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/104)
10. A risk of pulmonary diseases in miners while using dust respirators *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022. № 5. P. 105-109. DOI: [10.33271/nvngu/2022-5/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/104)
11. Tsopa V.A., **Yavorska O.O.**, Brezitska M.S., Cheberyachko S.I., Deryugin O.V., & Yavorskyi A.V. Analysis of occupational risk management models according to international standards. *Labour Protection Problems in Ukraine*. 2022. № 38(3-4). P. 16-24. DOI: [10.36804/nndipbop.38-3-4.2022.16-24](https://doi.org/10.36804/nndipbop.38-3-4.2022.16-24)
12. **O.O. Яворська**, М.М. Архірей, О.П. Шароватова, О.М. Боровицький Ергономіка керування професійними ризиками. *Комунальне господарство міст*. 2022. Т. 6. Випуск 173. С.170-177. DOI: [10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177)
13. **Яворська О.О.**, Радчук Д.І., Яворський А.В., Лантух Д.О., Сосулев Є.І. Вплив пандемії covid-19 на безпекову стійкість підприємств. *Науковий вісник ДонНТУ*. 2022. №1(8)-2(9). С. 228-238. DOI: [10.31474/2415-7902-2022-1\(8\)-2\(9\)-228-238](https://doi.org/10.31474/2415-7902-2022-1(8)-2(9)-228-238)
14. Cheberyachko S.I., **Yavorska O.O.**, Naumov M.M., Vakal Yu.S., Yavorskyi A.V. Peculiarities of selecting respiratory protective equipment while working with chemical substances. *Geotekhn. mekhan.* 2023, 164, 91-102. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.091>
15. Tsopa V.A., Cheberiachko S.I., **Yavorska O.O.**, Deryugin O.V., Bilko T.O. Improving the process of occupational risk management according to the haddon matrix. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu* ~~this link is disabled~~. 2023. № 2. P. 105-112. DOI: [10.33271/nvngu/2023-2/105](https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/105)

16. Tsopa V.A., Cheberiachko S.I., **Yavorska O.O.**, Deryugin O.M., Borovytskyi O.M. Improving a process for managing dynamic occupational risks. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu* this link is disabled. 2023. № 4. P. 105-112. DOI: [10.33271/nvngu/2023-4/110](https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/110)

17. Improving Safety of Passenger Road Transportation. / S. Cheberiachko, **O. Yavorska**, O. Deryugin, D. Lantukh, I. Bas, O. Kruzhilko, V. Melnyk // *Transactions on Transport Sciences Peer-Reviewed*. 2023. Vol. 2. P. 11-20. DOI: [10.5507/tots.2023.003](https://doi.org/10.5507/tots.2023.003)

18. В.А. Цопа, Т.В. Маматова, **О.О. Яворська**, С.І. Чеберячко, Ю.І. Чеберячко, О.В. Дерюгін Формування нової концепції здорового і безпечного робочого місця в Україні. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2023. 39 (1-2). С. 28-37. DOI: [10.36804/nndipbop_39-1-2.2023.28-37](https://doi.org/10.36804/nndipbop_39-1-2.2023.28-37)

19. Цопа В.А., Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Негрій Т.О., Ткаченко Т.М., Дерюгін О.В. Особливості оцінки професійних ризиків при вантажних автомобільних перевезеннях. *Збірник наукових праць «Екологічна безпека та природокористування»* № 2 (46). Київ, 2023. С. 85-99. DOI: [10.32347/2411-4049.2023.2.85-99](https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.2.85-99)

20. Н. Бородіна, С. Чеберячко, Ю. Чеберячко, **О. Яворська**, Д. Лантух Підвищення результативності роботи системи управління охороною праці на промисловому підприємстві. *Journal of Scientific Papers «Social Development and Security»*, 2023. Vol. 13, № 1. P. 189-206. DOI: [10.33445/sds.2023.13.1.16](https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.16)

21. Цопа В.А., Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Дерюгін О.В., Ченчева О.О., Сукач С.В., Резнік Д.В. Аналіз вимог рамкової стратегії ЄС до систем управління охороною здоров'я та безпекою праці. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2023. Випуск 2(72). С 190-198. DOI: [10.26906/SUNZ.2023.2.190](https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.2.190)

22. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Яворський А.В. Усвідомлена промислова безпека. Школа підземної розробки родовищ: тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції / редкол. В.І. Бондаренко та ін. Д.: ЛізуновПрес, 2020. С. 27-31.

23. Чеберячко С.І., Чеберячко Ю.І., **Яворська О.О.**, Радчук Д.І., Столбченко О.В. Щодо ефективності фільтрувальних респіраторів для захисту від COVID-19/XVIII. Геотехнічні проблеми розробки родовищ: Матеріали XVIII конференції молодих вчених, 29 жовтня 2020 року, м. Дніпро. Дніпро: ІГТМ ім. М.С. Полякова НАН України, 2020. С. 113-117.

24. Азюковський О.О., Чеберячко С.І., **Яворська О.О.** Шляхи удосконалення системи підготовки здобувачів освіти з питань цивільної безпеки. Сучасні проблеми забезпечення національної безпеки держави: тези III Міжнародної науково-практичної конференції, 26 листопада 2020 року. К.: Інститут УДО України КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. С. 260-263.

25. Дьяков Д.В., **Яворська О.О.** Запровадження інструментів і практик з безпеки праці для підвищення ефективності системи управління охороною праці. Матеріали IX Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Тиждень студентської науки», 19 квітня 2021 р. Д.: НТУ «ДП», 2021. С. 204-206.

26. Азюковський О.О., Чеберячко С.І., **Яворська О.О.** Оцінка ризику стресових ситуацій на робочому місці. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: зб. наук. праць I Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XI Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 27 квітня 2021 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. С. 35-42.

27. Дьяков Д.В., **Яворська О.О.** Оцінка ризику виникнення захворювань опорно-рухового апарату. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: зб. наук. праць I Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XI Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 27 квітня 2021 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. С. 116-120.

28. **Яворська О.О.**, Чеберячко С.І., Яворський А.В. Безпечна організація робочого місця за сучасною філософією 5П. Українська школа гірничої інженерії:

тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції, 06-10 вересня 2021 року. Д.: ЛізуновПрес, 2021. С. 55-58.

29. Чеберячко С.І, **Яворська О.О.** Аналіз впливу коронавірусу на рівень безпеки праці в компаніях: I Міжнародна науково-практична конференція «OSHAgrо-2021», 30 вересня 2021 року. МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Науково-виробничий журнал «Охорона праці», Державна служба України з питань праці, Європейське співтовариство з охорони праці. Київ, 2021. С. 70-73 с.

30. Cheberiachko S., **Yavorska O.**, Yavorskyi A., Ikonnikov M. Designing new constructions of filter respirators: challenges and perspectives. Physical & Chemical Geotechnologies-2021: Materials of the International Scientific & Practical Conference. Фізико-хімічні геотехнології – 2021: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 10–12 листопада 2021 р. / ред. кол.: Р.О. Дичковський, П.Б. Саїк, В.Г. Лозинський. Міністерство освіти і науки України. Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2021. С. 70-75.

31. Дьяков Д.В. HAZOP – дослідження небезпеки та оцінка працездатності / Д.В. Дьяков, **О.О Яворська**, С.І. Чеберячко. Молодь: наука та інновації: Матеріали 9-ої всеукр. наук.-техн. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, 11-12 листопада 2021 р. Дніпро: НТУ «ДП», 2021. С. 23-26.

32. Азюковський О.О., **Яворська О.О.** Особливості освітнього процесу під час дистанційної форми навчання. Гуманітарно-педагогічна освіта: здобутки, проблеми, перспективи: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), 18 листопада 2021 р. / 14 кіслева 5782 року. Дніпро: Акцент ПП, 2021. С. 21-22.

33. Vesela M., Cheberyachko S., Deryugin O., **Yavorska O.**, Tretyak O. and Bas I. Improving the Passenger Road Transportation Safety Management System. Transport Means 2022. Sustainability: Research and Solutions : Proceedings of the 26th International Scientific Conference, October 05-07. 2022. P. 296 – 301.

34. Азюковський О.О., Чеберячко С.І., **Яворська О.О.** Удосконалення підходів щодо навчання населення з цивільної безпеки. Охорона праці: освіта і

практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 12 травня 2022 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 3-6.

35. **Яворська О.О.**, Лантух Д.О. Оцінка величини ризику під час роботи з хімічними речовинами (за вимогами coshh essentials). Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 12 травня 2022 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 30-39.

36. **Яворська О.О.**, Дьяков Д.В. Щодо вибору фільтрувальних респіраторів. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 12 травня 2022 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 111-113.

37. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.** Концепція підготовки фахівців з безпеки праці. Сучасна освіта: методологія, теорія, практика: Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), 31 травня 2022 року / 1 січня 2022 року. Дніпро: Акцент ПП, 2022. С. 108-110.

38. Азюковський О., **Яворська О.**, Павличенко А. Опитування учасників освітнього процесу як складова надання освітніх послуг в НТУ «Дніпровська політехніка». Розбудова внутрішніх систем забезпечення якості в закладах вищої освіти України: інструменти та виклики: Електрон. наук. зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 лист. 2022 р. К.: ВПЦ «Київський університет», 2022. С. 8-12.

39. Дьяков Д.В., **Яворська О.О.** Оцінка ризику виникнення захворювань опорно-рухового апарату. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць XI Всеукраїнської науково-

практичної конференції викладачів та фахівців-практиків, 27 квітня 2022 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 116-119.

40. Лантух Д.О., **Яворська О.О.** Моделі зрілості в управлінні безпекою: концепція та розвиток. Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна», травень 2022 р. Д.: НТУ «ДП», 2022. С. 24-27.

41. Сосулев Є.І., **Яворська О.О.** Особливості лінійної моделі причинно-наслідкових подій нещасних випадків Хейнріха. Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна», травень 2022 р. Д.: НТУ «ДП», 2022. С. 32-33.

42. Самойленко А.О. Щодо психологічного стану здобувачів вищої освіти в Україні під час воєнного стану / А.О. Самойленко, **О.О. Яворська**. Тиждень студентської науки-2023: Матеріали 78-ої студентської науково-технічної конференції, 24-28 квітня 2023 року. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 273-275.

43. Азюковський О.О., Цопа В.А., **Яворська О.О.**, Чеберячко С.І. Керування ризиками в системах управління освітніх організацій в умовах воєнного стану. Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Стратегії і трансформації педагогіки в умовах сталого розвитку суспільства 2023». Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 105-112.

44. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Чеберячко Ю.І. Визначення рівня професійного ризику виникнення захворювань з пилової етіології гірників. Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва Національної академії медичних наук України». Довкілля та здоров'я. 2016. №3. С. 55-59.

45. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.**, Яворський А.В., Наумов М.М., Іконніков М.Ю. Розробка системи безпечної праці на гірничих підприємствах. Збірник наукових праць НГУ № 61. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2020. С. 37-50.

46. Чеберячко С.І., Бородіна Н.А., Шароватова О.В., **Яворська О.О.** Смартнавчання в охороні праці. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 7. Київ, 2021. С. 18-21.

47. Чеберячко С.І., Азюковський О.О., **Яворська О.О.**, Голінько В.І. Досвід підготовки здобувачів за стратегією «Безпека 4.0» в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка». Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 7. Київ, 2021. С. 18-21.

48. Азюковський О.О., Чеберячко С.І., **Яворська О.О.** Стресостійкий працівник – прибутковий бізнес. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 9. Київ, 2021. С. 44-47.

49. Чеберячко С.І., Лаврен О.В., **Яворська О.О.**, Лісовенко В.В. Роботи також небезпечні. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 8. Київ, 2021. С. 26-29.

50. Чеберячко С.І., **Яворська О.О.** Соціальна психологія ризику. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 4. Київ, 2022. С. 30 – 37.

ABSTRACT

Yavorska O.O. Theoretical principles of risk-oriented management of occupational safety and health of employees in conditions of sustainable development. – Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Thesis for the degree of Doctor of Sciences in the specialty 05.26.01 – Occupational Safety – Dnipro University of Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro, 2023.

The dissertation paper, which is a completed scientific research work, solves the important scientific problem for occupational health and safety, consisting in creating theoretical foundations for improving the effectiveness of occupational safety and health management systems in organizations based on the main principles of sustainable development due to the provision of a three-level division of responsibilities between all sub objects of management, as based on the process of managing occupational risks of hazards and hazardous factors, considering the concept of a healthy and safe workplace.

The first chapter compares the interpretation of the main terms that form risk management models based on the requirements of the EU-OSHA Workplace Risk

Assessment Guide, Guidelines for occupational safety and health management systems ILO-BHP 2001, ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems. Requirements and guidelines for application, which made it possible to analyse existing models of risk management, which take into account differences in the interpretation of terminology and to substantiate the influence of the main terms (hazard, risk, risk assessment, incident) on the formation of different models of professional risk management, reflected in their procedure documentation. The result of the conducted analysis was the identification of the weaknesses of the existing models of professional risk management and the formulation of six tasks for scientific research.

In the second chapter, a model of the occupational safety and health management system of employees is developed to ensure the sustainable development of the organization, taking into account the synergy of key goals – directions of the EU Framework Strategy, as well as the concept of a healthy and safe workplace based on ten key principles of the process of occupational risk management. The basis of the proposed model is the provision of a three-level distribution of responsibilities between all subjects in the organization, which is based on the process of managing the professional risks of hazards and hazardous factors, which involves their division into several phases: before the occurrence of a hazardous event, after its occurrence, providing pre-medical care and providing emergency and medical care. As a result, it is proposed to carry out an assessment of professional risks taking into account the severity of the consequences of hazardous factors, which are divided between the areas of responsibility of the organization; emergency and inpatient medical care or with the area of responsibility of a medical institution. In turn, this made it possible to improve the hierarchy of preventive measures, due to the addition of protective actions, which consist of pre-medical care, emergency medical care, and in-patient medical care. The author made 50 references to literary sources.

In the third section, based on the analysis of the requirements of the DSTU ISO 45001:2019 standard, the process of managing occupational hazard risks is improved, taking into account the combined effect of negative factors of the internal and external environment of the organization (enterprise), which increase the probability of the

occurrence of a hazardous event and the severity of the consequences, provided that the level of risk is determined, either acceptable, unacceptable or acceptable with verification. Also, the matrices are developed for determining the number of combinations of simultaneously acting hazardous factors in time and matrices for assessing the magnitude of occupational risk, which take into account the classification of the severity of the consequences for the health of the employee that occurred immediately after the occurrence of a hazardous event (accident), after the provision of pre-medical care, and after providing emergency and medical care. This made it possible to improve the existing system of safe work based on a risk-oriented approach, which involves five steps: analyse the production task; summarize professional risks; provide safe methods; maintain the performance of safe methods; improve the performance of a secure system.

In the fourth chapter, a model and corresponding procedure for managing dynamic professional risks was developed, which is based on the interrelationship of hazardous factors of the internal and external environment of the organization at certain time intervals, allowing them to be divided into two groups of professional risks: static and dynamic, and to calculate the level of risk for the maximum combination of their occurrence. As a result, the process of managing occupational risks is supplemented by a procedure for determining the variability of the cumulative effect of various hazardous factors during the performance of production work overtime on the basis of special forms, templates and questionnaires for the identification of hazards, hazardous factors and the analysis of their negative manifestation in various production situations. Dynamic professional risk was calculated on the example of the work of vehicle drivers. Procedures for analysing safe work with dynamic risks have been developed.

The fifth chapter presents the results of the development of a model of professional risk management under martial law using the example of management systems of educational institutions. Registers of inconsistencies (hazards) and hazardous factors have been developed and described based on the requirements for accreditation of educational programs and the international standard DSTU ISO 9001:2015, which allow, based on a risk-oriented approach, to provide a basis for the transformation of the goals of a higher education institution in the conditions of martial law and to guarantee

appropriate levels of occupational safety in organizations. It is proposed that the process of managing professional risks should be carried out according to six main steps, which, unlike the known ones, except for the identification of the cause-and-effect relationship "hazard (inconsistency) – hazardous event – consequences" and the identification of hazardous factors (hazards – inconsistencies) of the internal and external environment, affecting the probability and/or degree of severity of a hazardous event, involves the identification of causal hazardous factors, based on which the assessment of professional risks and the development of preventive measures take place in the future. Recommendations have been developed to reduce the influence of hazardous factors of the organization's environment on the level of professional risks.

Key words: risk-oriented approach, professional risk, identification of hazards, management of professional risks, concept of sustainable development, safety culture, incident, causality.

List of publications

in which the main scientific results of dissertation were published:

1. Improving efficiency of dust mask use in mining: monograph / V.I. Golinko, S.I. Cheberyachko, Y.I. Cheberyachko, O.O. Yavorska, V.V. Tykhonenko. Ministry of Education and Science of Ukraine. National mining university. D.: NMU, 2014. 100 p.
2. Improving the safety of mining operations during underground development of ore deposits: monograph / V.I. Buzylo, V.V. Ruskykh, O.O. Yavorska, A.V. Pavlychenko, V.P. Serdyuk et al. Dnipro: Atmosphere, 2019. 207 p.
3. Cheberyachko S.I., Yavorskyi A.V., Yavorska O.O. Air dustiness and risks of occupational diseases during combine and planer mining of coal. Collection of Scientific Works of NMU №51. Dnipro: "Vision" Printing House, 2017. P. 233-241.
4. Cheberiyachko S.I., Yavorskyi A.V., Yavorska O.O., Tykhonenko V.V. Evaluating the risks of occupational respiratory diseases of coal mine workers. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2018. № 6. P. 104-111. [DOI: 10.29202/nvngu/2018/13/](https://doi.org/10.29202/nvngu/2018/13/)

5. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Cheberyachko Y.I., Sotskov V.O. To assess the risk of occupational respiratory diseases. Collection of Scientific Works of NMU №56. Dnipro: "Vision" Printing House, 2019. P. 241-253.
6. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Yavorskyi A.V., Naumov M.M., Ikonnikov M.Yu. Development of a system of safe work at mining enterprises. Collection of Scientific Works of NSU № 61. Dnipro: "Vision" Printing House, 2020. P. 37-50.
7. V.A. Tsopa, Cheberiyachko S.I., Yavorska O.O., Hilpert V.V., Yavorskyi A.V. Elaboration of an integral system of company management by developing corporate safety culture. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2021. № 3. P. 100-105. DOI: [10.33271/nvngu/2021-3/100](https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/100)
8. Tsopa V.A., Yavorska O.O., Brezitska M.S., Cheberyachko S.I., Deryugin O.V., & Yavorskyi A.V. Analysis of occupational risk management models according to international standards. Labor Protection Problems in Ukraine. 2022. No. 38(3-4). R. 16-24. DOI: [10.36804/nndipbop.38-3-4.2022.16-24](https://doi.org/10.36804/nndipbop.38-3-4.2022.16-24)
9. O.O. Yavorska, M.M. Arkhirei, O.P. Sharovatova, O.M. Borovytskyi Ergonomics of professional risk management. Communal management of cities. 2022. Vol. 6. Issue 173. P.170-177. DOI: [10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177).
10. Yavorska O.O., Radchuk D.I., Yavorskyi A.V., Lantukh D.O., Sosulev E.I. The impact of the covid-19 pandemic on the security stability of enterprises. Naukovyi Visnyk DonNTU. 2022. №1(8)-2(9). P. 228-238. DOI: [10.31474/2415-7902-2022-1\(8\)-2\(9\)-228-238](https://doi.org/10.31474/2415-7902-2022-1(8)-2(9)-228-238)
11. Tsopa V., Cheberiyachko S., Yavorska O., Deryugin O. & Bas I. Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. Mining of Mineral Deposits. 2022. № 16(3). P. 101-108. DOI: [10.33271/mining16.03.101](https://doi.org/10.33271/mining16.03.101)
12. V.A. Tsopa, S.I. Cheberiyachko, O.O. Yavorska, O.V. Deryugin, A.A. Aleksiev Improvement of the safe work system. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2022. № 6. P. 104-112. DOI: [10.33271/nvngu/2022-6/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/104)
13. A risk of pulmonary diseases in miners while using dust respirators Naukovyi / S.I. Cheberiyachko, O.O. Yavorska, A.V. Yavorskyi, M.Yu. Ikonnikov //

Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2022. № 5. P. 105-109. DOI: [10.33271/nvngu/2022-5/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/104)

14. Tsopa V.A., Cheberiyachko S.I., Yavorska O.O., Deryugin O.V., Bilko T.O. Improving the process of occupational risk management according to the haddon matrix. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2023. № 2. P. 105-112. DOI: [10.33271/nvngu/2023-2/105](https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/105).

15. Tsopa V.A., Cheberiyachko S.I., Yavorska O.O., Deryugin O.M., Borovytskyi O.M. Improving a process for managing dynamic occupational risks. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2023. № 4. P. 105-112. DOI: [10.33271/nvngu/2023-4/110](https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/110)

16. Improving Safety of Passenger Road Transportation. / S. Cheberiyachko, O. Yavorska, O. Deryugin, D. Lantukh, I. Bas, O. Kruzhylo, V. Melnyk // Transactions on Transport Sciences Peer-Reviewed. 2023. Vol. 2. P. 11-20. DOI: [10.5507/tots.2023.003](https://doi.org/10.5507/tots.2023.003).

17. V.A. Tsopa, T.V. Mamatova, O.O. Yavorska, S.I. Cheberiyachko, Yu.I. Cheberiyachko, O.V. Deryugin Formation of a new concept of a healthy and safe workplace in Ukraine. Problems of labor protection in Ukraine. 2023. 39 (1-2). P. 28-37. DOI: [10.36804/nndipbop.39-1-2.2023.28-37](https://doi.org/10.36804/nndipbop.39-1-2.2023.28-37).

18. Tsopa V.A., Cheberiyachko S.I., Yavorska O.O., Negrii T.O., Tkachenko T.M., Deryugin O.V. Peculiarities of professional risk assessment in road freight transportation. Collection of scientific works "Environmental safety and nature management" №2 (46). Kyiv, 2023. P. 85-99. DOI: [10.32347/2411-4049.2023.2.85-99](https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.2.85-99).

19. N. Borodina, S. Cheberiyachko, Yu. Cheberiyachko, O. Yavorska, D. Lantukh Increasing the effectiveness of the labor protection management system at an industrial enterprise. Journal of Scientific Papers "Social Development and Security", 2023. Vol. 13, №1. P. 189-206. DOI: [10.33445/sds.2023.13.1.16](https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.16).

20. Tsopa V.A., Cheberiyachko S.I., Yavorska O.O., Deryugin O.V., Chencheva O.O., Sukach S.V., Reznik D.V. Analysis of the requirements of the EU framework strategy for occupational health and safety management systems. Management,

navigation and communication systems. 2023. Issue 2(72). P. 190-198. DOI: 10.26906/SUNZ.2023.2.190.

21. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Yavorsky A.V. Perceived industrial safety. School of underground development of deposits: theses of reports of the XII International Scientific and Practical Conference / editor. V.I. Bondarenko and others. D.: Lizunov Press, 2020. P. 27-31.

22. Cheberyachko S.I., Cheberyachko Yu.I., Yavorska O.O., Radchuk D.I., Stolbchenko O.V. Regarding the effectiveness of filtering respirators for protection against COVID-19/XVIII. Geotechnical problems of deposit development: Materials of the XVIII conference of young scientists, October 29, 2020, Dnipro. Dnipro: IGTM named after M.S. Polyakov of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2020. P. 113-117.

23. Azyukovskyi O.O., Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. Ways to improve the system of training students in civil security. Modern problems of ensuring the national security of the state: theses of the III International Scientific and Practical Conference, November 26, 2020. K.: Institute of UDO of Ukraine of Taras Shevchenko KNU, 2020. P. 260-263.

24. Azyukovskyi O.O., Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. Assessment of the risk of stressful situations at the workplace. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: coll. of science Proceedings of the I All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners and the XI All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, April 27, 2021. Lviv: LSU of LS, 2021. P. 35-42.

25. Dyakov D.V., Yavorska O.O. Assessment of the risk of diseases of the musculoskeletal system. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: coll. of science Proceedings of the 1st All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners and the XI All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, April 27, 2021. Lviv: LSU of LS, 2021. P. 116-120.

26. Yavorska O.O., Cheberyachko S.I., Yavorsky A.V. Safe organization of the workplace according to the modern philosophy of 5P. Ukrainian School of Mining Engineering: abstracts of reports of the XV International Scientific and Practical Conference, September 6-10, 2021. D.: Lizunov Press, 2021. P. 55-58.

27. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. Analysis of the impact of the coronavirus on the level of occupational safety in companies: I International Scientific and Practical Conference "OSHAgro-2021", September 30, 2021. MES of Ukraine, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Scientific and Industrial Journal "Okhorona Pratsi", State Service of Ukraine on Labor Issues, European Community for Occupational Safety. Kyiv, 2021. P. 70-73.

28. Cheberiyachko S., Yavorska O., Yavorsky A., Ikonnikov M. Designing new constructions of filter respirators: challenges and perspectives. Physical & Chemical Geotechnologies-2021: Materials of the International Scientific & Practical Conference. Physico-chemical geotechnologies – 2021: Materials of the International science and practice conference, November 10–12, 2021 / ed. col.: R.O. Dychkovskiy, P.B. Saik, V.G. Lozinskyi. Ministry of Education and Science of Ukraine. National Technical University "Dnipro Polytechnic". Dnipro: NTU "DP", 2021. P. 70-75.

29. Azyukovskyi O.O., Yavorska O.O. Peculiarities of the educational process during distance education. Humanitarian and pedagogical education: achievements, problems, prospects: Materials of the II All-Ukrainian scientific and practical conference (with international participation), November 18, 2021 / 14 Kislev 5782. Dnipro: Accent PP, 2021. P. 21-22.

30. Dyakov D.V., Yavorska O.O. Introduction of occupational safety tools and practices to increase the efficiency of the occupational safety management system. Materials of the IX All-Ukrainian scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists "Student Science Week", April 19, 2021. D.: NTU "DP", 2021. P. 204-206.

31. Dyakov D.V. HAZOP – hazard study and workability assessment / D.V. Dyakov, O.O Yavorska, S.I. Cheberyachko. Youth: science and innovation: Materials of

the IX All-Ukrainian. science and technology conf. students, graduate students and young scientists, November 11-12, 2021. Dnipro: NTU "DP", 2021. P. 23-26.

32. Vesela M., Cheberyachko S., Deryugin O., Yavorska O., Tretyak O. and Bas I. Improving the Passenger Road Transportation Safety Management System. Transport Means 2022. Sustainability: Research and Solutions : Proceedings of the 26th International Scientific Conference, October 05-07. 2022. P. 296 – 301.

33. Azyukovskyi O.O., Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. Improving approaches to training the public in civil security. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: Collection. of science Proceedings of the II All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners and the XII All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, May 12, 2022. Lviv: LSU of LS, 2022. P. 3-6.

34. Yavorska O.O., Lantukh D.O. Assessment of the amount of risk when working with chemicals (according to the requirements of coshh essentials). Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: Collection of science Proceedings of the II All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners and the XII All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, May 12, 2022. Lviv: LSU of LS, 2022. P. 30-39.

35. Azyukovskyi O.O., Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. Improving approaches to training the public in civil security. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: Collection of science Proceedings of the II All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners and the XII All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, May 12, 2022. Lviv: LSU of LS, 2022. P. 3-6.

36. Yavorska O.O., Dyakov D.V. Regarding the selection of filter respirators. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: Collection of science Proceedings of the II All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners and the XII All-Ukrainian scientific and

practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, May 12, 2022. Lviv: LSU of LS, 2022. P. 111-113.

37. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. The concept of training specialists in occupational safety. Modern education: methodology, theory, practice: Materials of the V All-Ukrainian scientific and practical conference (with international participation), May 31, 2022 / 1 Sivan 5782. Dnipro: Accent PP, 2022. P. 108-110.

38. Azyukovskyi O., Yavorska O., Pavlychenko A. Survey of the participants of the educational process as a component of the provision of educational services at the National Technical University "Dnipro Polytechnic". Development of internal quality assurance systems in higher education institutions of Ukraine: tools and challenges: Electron. of science coll. theses add. II International science and practice conference, November 17–18 2022. K.: Kyiv University of Vocational Orthodox Church, 2022. P. 8-12.

39. Dyakov D.V., Yavorska O.O. Assessment of the risk of diseases of the musculoskeletal system. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: Collection of science Proceedings of the XI All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Teachers and Practitioners, April 27, 2021. Lviv: LSU of LS, 2022. P. 116-119.

40. Lantukh D.O., Yavorska O.O. Maturity models in security management: concept and development. Materials of the XII All-Ukrainian scientific and technical conference of graduate students and young scientists "Scientific Spring", May 2022. D: NTU "DP", 2022. P. 24-27.

41. Sosulev E.I., Yavorska O.O. Features of Heinrich's linear model of causal events of accidents. Materials of the XII All-Ukrainian scientific and technical conference of graduate students and young scientists "Scientific Spring", May 2022. D: NTU "DP", 2022. P. 32-33.

42. Azyukovskyi O.O., Tsopa V.A., Yavorska O.O., Cheberyachko S.I. Risk management in management systems of educational organizations under martial law. Collection of scientific works of the All-Ukrainian scientific and practical conference

"Strategies and transformation of pedagogy in conditions of sustainable development of society 2023". Dnipro: NTU "DP", 2023. P. 105-112.

43. Samoilenko A.O. Regarding the psychological state of higher education students in Ukraine during the martial law / A.O. Samoilenko, O.O. Yavorska Student Science Week-2023: Materials of the 78th Student Scientific and Technical Conference, April 24-28, 2023. Dnipro: NTU "DP", 2023. P. 273-275.

44. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Cheberyachko Yu.I. Determining the level of occupational risk of diseases from the dust etiology of miners. State institution "Institute of Public Health named after O.M. Marzeev of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine". Environment and health. 2016. №3. P. 55-59.

45. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Yavorskyi A.V., Naumov M.M., Ikonnikov M.Yu. Development of a system of safe work at mining enterprises. Collection of Scientific Works of NMU №61. Dnipro: "Vision" Printing House, 2020. P. 37-50.

46. Cheberyachko S.I., Borodina N.A., Sharovatova O.V., Yavorska O.O. Smart training in labor protection. Scientific and industrial journal "Okhorona Pratsi" №7. Kyiv, 2021. P. 18-21.

47. Cheberyachko S.I., Azyukovskyi O.O., Yavorska O.O., Golinko V.I. Experience of training applicants according to the "Security 4.0" strategy at the National Technical University Dnipro Polytechnic. Scientific and industrial journal "Okhorona Pratsi" №7. Kyiv, 2021. P. 18-21.

48. Azyukovskyi O.O., Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. A stress-resistant employee is a profitable business. Scientific and industrial journal "Okhorona Pratsi" №9. Kyiv, 2021. P. 44-47.

49. Cheberyachko S.I., Lavren O.V., Yavorska O.O., Lisovenko V.V. Robots are also dangerous. Scientific and industrial journal "Okhorona Pratsi" №8. Kyiv, 2021. P. 26-29.

50. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O. Social psychology of risk. Scientific and industrial journal "Okhorona Pratsi" №4. Kyiv, 2022. P. 30-37.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	27
ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ.....	35
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ОРГАНІЗАЦІЯХ. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
1.1 Аналіз законодавства щодо управління професійними ризиками у сфері безпеки праці та сталого розвитку: концепція професійного ризику у державному законодавстві.....	37
1.2 Особливості запровадження міжнародного стандарту ISO 45001:2018 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги» у вітчизняних компаніях.....	41
1.3. Аналіз відповідності серії міжнародних стандартів ISO 45000 вимогам сталого розвитку.....	45
1.4 Аналіз базових моделей управління професійним ризиками в організаціях.....	53
1.5 Аналіз впливу корпоративної культури на рівень безпеки праці.....	68
Висновки за першим розділом і постановка задач дослідження.....	78
Список використаної літератури за першим розділом.....	80
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОДЕЛІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'ЯМ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОРГАНІЗАЦІЇ.....	85
2.1 Розробка концепції здорового і безпечного робочого місця в системах управління безпекою праці та охороною здоров'я працівників.....	85
2.2. Формування вимог до систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників з урахуванням принципів сталого розвитку.....	97
2.3. Підхід щодо зменшення втрат здоров'я працівників на робочому місці.....	105

Висновки за другим розділом.....	117
Список використаної літератури за другим розділом.....	120

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ В СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'ЯМ ПРАЦІВНИКІВ.....	126
---	-----

3.1 Аналіз термінології з керування професійними ризиками в міжнародних нормативних актах.....	126
--	-----

3.2. Розробка моделі керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників.....	130
---	-----

3.3 Розробка процедури системи безпечної праці на основі удосконаленої моделі керування професійними ризиками.....	142
--	-----

3.4. Приклади оцінки професійних ризиків машиніста очисного комбайну.....	148
---	-----

3.5. Приклад оцінки професійного ризику розвитку захворювання органів дихання гірників очисного комбайну.....	153
---	-----

Висновки за третім розділом.....	157
----------------------------------	-----

Список використаної літератури за третім розділом.....	158
--	-----

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОЦЕДУРИ КЕРУВАННЯ ДИНАМІЧНИМИ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ.....	163
---	-----

4.1. Особливості керування динамічними професійними ризиками.....	163
---	-----

4.2. Розрахунок динамічного професійного ризику з урахуванням часу на прикладі водіїв транспортних засобів.....	174
---	-----

4.3. Удосконалення керування професійними ризиками з урахуванням різних сфер відповідальності.....	184
--	-----

4.4. Розробка процедури аналізу безпечних робіт з динамічними ризиками.....	193
---	-----

4.5. Оцінка результативності функціонування системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників лісового господарства.....	201
Висновки за четвертим розділом.....	209
Список використаної літератури за четвертим розділом.....	211
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	217
5.1. Розробка моделі керування професійними ризиками в освітніх організаціях.....	217
5.2. Розробка процесу керування професійними ризиками в умовах воєнного стану.....	226
5.3. Керування професійними ризиками щодо забезпечення якісної та безпечної підготовки здобувачів в умовах воєнного стану.....	243
Висновки за п'ятим розділом.....	254
Список використаної літератури за п'ятим розділом.....	256
ВИСНОВКИ.....	262
ДОДАТКИ	
Додаток А.....	266
Додаток Б.....	271
Додаток В.....	283
Додаток Г.....	317
Додаток Д.....	352
Додаток Е.....	363

ВСТУП

Актуальність. Основною задачею сталого розвитку є підвищення стандартів якості життя людства через захист довкілля, забезпечення соціальної справедливості, відсутності расової та національної дискримінації, які розкриті у шістнадцяти основних принципах. Зазначимо, що Україна, як і інші країни члени ООН, приєдналася до глобального процесу забезпечення сталого розвитку. Для встановлення стратегічних рамок національного розвитку України на період до 2030 року на засадах принципу «нікого не залишити осторонь» було започатковано інклюзивний процес адаптації глобальних цілей, які було розглянуто з урахуванням специфіки національного розвитку для інтеграції зусиль, спрямованих на забезпечення, як економічного зростання, так й соціальної справедливості. Звідси виникла потреба у розробці міжнародного стандарту з потенціалом рятувати життя людей на виробництві, оскільки за даними Міжнародної організації праці, щодня понад 7600 людей помирають від нещасних випадків або захворювань.

Значна кількість випадків виробничого травматизму і професійних захворювань значно впливає на якість життя людини в цілому. Це вимагає відповідного реагування перш за все з боку держави, в тому числі в рамках угоди між Україною і країнами ЄС, згідно з якою затверджено Концепцію реформування системи управління охороною праці, а також відповідний план заходів та Національний профіль з безпеки та гігієни праці України. Разом з тим, вище згадані документи потребують оновлення, оскільки на початку 20-х років була розроблена Рамкова стратегія ЄС із безпеки праці та охорони здоров'я на роботі на 2021–2027 роки. В цій стратегії зазначено необхідність переходу на «зелені» та цифрові технології, а також фокусування на заходах посилення профілактики та готовності до майбутніх викликів у сфері охорони праці. Оновлені заходи й підходи мають стосуватися не тільки вдосконалення національних стратегій держав членів ЄС, а і кожного робочого місця будь-якому підприємстві. З вищезгаданого виникає потреба у вдосконаленні вітчизняних стандартів із захисту працівників на виробництві на основі керування професійними ризиками, як основи прийняття результативних управлінських рішень.

Зв'язок роботи з науковими планами, програмами, темами.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до пріоритетних напрямків науково-дослідних робіт, що пов'язані з Концепцією реформування системи управління охороною праці в Україні, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 грудня 2018 р. № 989-р; Галузевою угодою між Державним агентством лісових ресурсів України і Профспілкою працівників лісового господарства України на 2021 – 2025 роки; Галузевою програмою поліпшення стану безпеки та гігієни праці на 2021-2025 роки в державних підприємствах, установах, організаціях, що належить до сфери управління Державного агентства лісових ресурсів України, а також виконання науково-дослідних робіт: "Наукові основи формування єдиної системи збереження та генерації енергії об'єктів паливно-енергетичного комплексу України" № держреєстрації: 0117U001127 (2017-2019 р.р.); «Геотехнологічні основи формування енергохімічних комплексів вугледобувних регіонів» № держреєстрації: 0120U102084 (2020-2022 р.р.), де здобувачка була відповідальним виконавцем.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – наукове обґрунтування теоретико-методологічних засад і практичних рекомендацій щодо розроблення та функціонування системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників на основі керування професійними ризиками на об'єктах господарювання в умовах сталого розвитку.

Сформульована мета роботи зумовлює необхідність розв'язання таких наукових задач досліджень:

1. Провести комплексний аналіз тенденцій розвитку системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників на основі концепції сталого розвитку та вимог міжнародних стандартів в контексті глобалізаційних та євроінтеграційних процесів.

2. Розробити концепцію системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників у виробничій компанії, основною передумовою якої є сталий розвиток з урахуванням нових підходів з керування професійними ризиками.

3. Розробити дієву систему управління безпекою праці та здоров'ям працівників на основі концепції здорового і безпечного робочого місця з урахуванням вимог міжнародних стандартів.

4. Розробити підхід до керування професійними ризиками із розподілом відповідальності між організацією і лікувальним закладом для обґрунтування ієрархії захисних заходів щодо зменшення тяжкості наслідків настання небезпечної події.

5. Розробити підхід керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації (підприємства), який дозволяє підвищити результативність системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників завдяки наявності зворотного зв'язку.

6. Розробити підхід для керування динамічними професійними ризиками небезпек і небезпечними чинниками, які видозмінюються під час виконання виробничих операцій у часі.

7. Розробити модель керування ризиками в системах управління охороною праці в закладах вищої освіти для умов воєнного стану.

Об'єкт дослідження – процес управління охороною праці та здоров'ям працівників на об'єктах господарювання в Україні.

Предмет дослідження – механізми керування професійними ризиками при реалізації основних принципів сталого розвитку в організаціях (підприємствах, закладах) із різними видами та умовами господарювання.

Основна ідея роботи полягає у запровадженні в систему управління безпекою праці та охороною здоров'я працівників нової концепції керування професійними ризиками в якій враховано вплив на ймовірність настання небезпечної події всіх виявлених небезпечних чинників: фізичних, хімічних, ергономічних, технологічних, воєнних та кліматичних з подальшим формуванням їх електронної бази, необхідної для порівняльного аналізу, що дозволяє визначити ризик настання небезпечної події з урахуванням тяжкості наслідків від її впливу, а також виявити зони відповідальності підприємства і лікувального закладу.

Методи дослідження. Для вдосконалення процесу керування професійними ризиками (ПР) скористалася відомою моделлю "Краватка-метелик" (ISO 31010:2018), яка дозволяє оцінити професійний ризик, як добуток ймовірності настання небезпечної події та тяжкості наслідків з урахуванням впливу небезпечних зовнішніх і внутрішніх чинників, небезпечних дій чи небезпечних бездій, які пов'язані між собою. Для ранжування небезпечних чинників застосовано метод Decision Making Trial and Evaluation (DEMATEL), який базується на парних інструментах порівняння та прийняття рішень на основі теорії графів. Використаний метод морфологічного аналізу для визначення розподілу професійних ризиків за фазами до настання небезпечної події (НП), під час настання НП, під час надання домедичної допомоги і після надання домедичної допомоги, який заснований на підборі можливих рішень для окремих частин завдання на основі кількох морфологічних типових ознак, важливих для розв'язуваної задачі і складання всіх можливих поєднань небезпечних чинників та запобіжних заходів, які дозволять зменшити величину ПР. Для аналізу вимог Рамкової стратегії ЄС був використаний формалізований контент-аналіз, який представляє собою якісно-кількісний метод вивчення документів та полягає в обробці тексту з подальшою інтерпретацією результатів, а також був застосований узагальнений евристичний метод, який шляхом застосування поширених інформаційних баз, дозволив обробку інформації та порядку їх виконання на основі використання лінійної послідовності приписів, призначених для обробки інформації.

Наукові положення , що виносяться на захист:

1. Рівень професійного ризику від небезпеки на робочому місці прямопропорційно залежить від сумарної дії небезпечних чинників різної природи та походження, невідповідностей вимогам нормативних документів та небезпечних дій працівників, величина яких зменшується від наявності можливостей у сфері управління безпекою праці та здоров'ям працівників, що в результаті визначає частоту настання небезпечної події та тяжкість наслідків від їх впливу.

2. Професійний ризик виникнення небезпечної події в організації залежить від швидкості змін зовнішніх й внутрішніх параметрів системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, що визначаються межами зони перетину сфер економічного розвитку, безпеки праці та екології, зоною сталого розвитку організації тощо.

3. Прийнятний рівень професійного ризику від впливу найбільшої кількості всіх визначених динамічних небезпечних чинників, невідповідностей та небезпечних дій працівників, які одночасно діють у певний проміжок часу на робочому місці, призводять до того, що всі інші можливі поєднання встановлених динамічних небезпечних чинників, невідповідностей та небезпечних дій теж будуть мати прийнятний рівень професійного ризику.

4. Розподілення всіх виявлених небезпечних чинників на статичні та динамічні дозволяє визначити рівень професійних ризиків через виявлення найбільш негативної їх комбінації, що уможлиблює розроблення релевантних методик керування ризиками на робочих місцях підприємств та організацій усіх сфер господарювання.

Наукові результати:

1. Вперше розроблено модель системи управління охороною здоров'я і безпекою праці на основі трирівневого розподілу обов'язків між суб'єктами організації на стратегічному, операційному та тактичному рівнях, яка є основою щодо забезпечення правозастосування, соціального діалогу, фінансування, підвищення обізнаності та доказової бази.

2. Вперше запропоновано підхід до керування професійними ризиками, який передбачає розподіл усіх небезпек і небезпечних чинників, що діють на робочих місцях на декілька фаз: до настання небезпечної події, після її настання, під час надання домедичної допомоги та надання екстреної та медичної допомоги.

3. Вперше розроблено нову ієрархію захисних і запобіжних заходів щодо зменшення тяжкості наслідків настання небезпечної події, яка передбачає розподіл відповідальності між організацією та лікувальним закладом, що дозволяє

раціонально запровадити заходи зі зниження ступеня тяжкості від небезпечної події.

4. Вперше розроблено нову концепцію безпечного та здорового робочого місця з урахуванням принципів сталого розвитку, яка базується на взаємозв'язку п'яти складових: безпечного фізичного, епідемічного, інфекційного, здорового, психосоціального середовищ та забезпечення здорового способу життя працівників на основі рівня добробуту, що дозволяє сформувати програми коригувальних та запобіжних дій в основі яких знаходиться процес керування професійними ризиками, що дозволить зменшити травматизм та кількість професійних захворювань через усвідомлення працівниками небезпек та небезпечних чинників на робочому місці.

5. Удосконалено модель керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації (підприємства), які збільшують ймовірність настання небезпечної події та тяжкості наслідків, а також наявності зворотного зв'язку через визначення рівня професійного ризику, як прийняттого, так і неприйняттого або прийняттого з перевіркою.

6. Удосконалено механізм керування професійними ризиками, за рахунок розподілу всіх виявлених небезпечних чинників, що збільшують ймовірність настання небезпечної події від встановленої небезпеки, за проявом у часі: на статичні (діють постійно) та динамічні (виникають у певні проміжки: доби, тижня, місяця, сезону, кварталу, півріччя, року), що дозволяє виявити максимальні комбінації їх взаємодії, які призведуть до неприйняттого ризику.

7. Удосконалено механізм керування професійними ризиками для умов воєнного стану, за рахунок виявлення домінантних комбінацій небезпечних чинників, що посилюють вплив на причинно-наслідковий зв'язок між небезпекою та небезпечною подією й наслідками.

Практичне значення роботи полягає у тому, що створено підґрунтя для розробки форм, шаблонів та опитувальників для ідентифікації небезпек, небезпечних чинників та аналізу негативного ризику небезпеки для різних

ситуацій;

- розроблені матриці для визначення кількості комбінацій одночасно діючих небезпечних чинників в часі, які дозволяють визначити кількість одночасних проявів небезпечних чинників для виявлення найбільш небезпечної ситуації, яка призведе до появи небезпечної події;

- розроблені матриці для оцінки величини професійного ризику, які враховують класифікацію тяжкості наслідків на здоров'я працівника, що виникли відразу після настання небезпечної події (нещасного випадку), після надання домедичної допомоги та після надання екстреної і медичної допомоги;

- розроблені рекомендації для зменшення впливу небезпечних чинників середовища організації на рівень професійних ризиків за рахунок впровадження концепції безпечного і здорового робочого місця, завдяки зменшенню кількості помилок під час виконання виробничих операцій;

- розроблені та описані реєстри невідповідностей (небезпек) та небезпечних чинників на основі вимог до акредитації освітніх програм з урахуванням небезпечних чинників воєнного стану, що дозволяє на основі ризик-орієнтовного підходу забезпечити основу для трансформації цілей закладу вищої освіти в надзвичайних ситуаціях з метою гарантування безпеки учасників освітнього процесу.

Впровадження результатів дослідження. Теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження впроваджені в навчальний процес кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка» при підготовці здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей 263 Цивільна безпека за освітньою програмою «Цивільна безпека» та 184 Гірництво за освітньою програмою «Охорона праці» під час вивчення дисциплін «Безпека на транспорті», «Моніторинг умов праці» та «Технічна експертиза об'єктів підвищеної небезпеки», в тому числі навчальний посібник «Оцінка професійних ризиків» (протокол Вченої ради №6 НТУ «Дніпровська політехніка» від 02.06.2022 р.).

Крім того, окремі положення дисертаційного дослідження впроваджені в програму підвищення кваліфікації державних службовців з питань охорони праці на кафедрі нової техніки, передової технології, комплексного ведення лісового господарства та охорони праці в Укрцентркадрілісі.

Основні концептуальні положення та висновки дисертаційної роботи враховані при розробці методів з керування професійними ризиками в системах менеджменту безпеки праці та здоров'ям працівників на підприємствах: ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»; ТОВ «ІНТЕРПАЙП НІКО ТЬЮБ»; ТзОВ «Олицький агробуд»; «Дніпропетровське АТП 11205». Науково-прикладні положення дисертаційного дослідження щодо особливостей удосконалення системи управління якістю у сфері надання освітніх послуг використовувались в НТУ «Дніпровська політехніка», щодо виявлення небезпек, оцінки невідповідностей та забезпечення безпеки реалізації освітніх програм.

Обґрунтування і достовірність наукових положень, висновків рекомендацій підтверджується коректністю постановки і вирішення задач та використанням достовірних вихідних даних, які отримані за результатами теоретичних і експериментальних досліджень; використанням сучасного, апробованого математичного апарату; обґрунтованим коректним вибором використаних загальних показників і критеріїв математичних моделей.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаною науковою роботою, в якій викладено підхід та пропозиції автора до обґрунтування теоретичних засад підвищення результативності систем управління безпекою праці та охороною здоров'я працівників шляхом впровадження основних принципів сталого розвитку та керування професійними ризиками в організаціях різного типу господарювання. Внесок автора в роботи опубліковані у співавторстві, конкретизовано в списку публікацій.

Внесок автора в роботи, опубліковані у співавторстві полягає у: встановленні взаємозв'язків небезпечних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації [11, 15];

- розробці нового підходу до керування професійними ризиками, який передбачає розподіл діючих в організаціях небезпечних чинників [7, 9, 16, 17, 19]; нової концепції для розрахунку величини професійних ризиків, виходячи із наслідків настання небезпечної події або за видом травмування [6, 9, 18, 20, 21];
- вдосконаленні процесу керування професійними ризиками небезпек [2, 3, 4, 10];
- виконанні аналізу тлумачення основних термінів та побудові моделей керування ризиками [1, 5, 8, 12, 13, 14, 16, 21].

Апробація роботи. Результати дисертаційного дослідження були представлені на всеукраїнських і міжнародних конференціях: Школа підземної розробки родовищ 2018, 2019 роки; Фізико-хімічні геотехнології – 2019 (м. Дніпро); Українська школа гірничої інженерії – 2020, 2021, 2022 роки; Сучасні проблеми забезпечення національної безпеки держави в Інституті УДО України КНУ імені Тараса Шевченка (м. Київ, 2020 р.); Охорона праці: освіта і практика у Львівському університеті БЖД (м. Львів 2021, 2022 роки); Гуманітарно-педагогічна освіта: здобутки, проблеми, перспективи (м. Дніпро, 2021); Міжнародна науково-практична конференція «OSHAgo – 2021 (м. Київ); Сучасна освіта: методологія, теорія, практика в Міжнародному гуманітарно-педагогічному інституті «Бейт-Хана» (м. Дніпро, 2022 р.); Розбудова внутрішніх систем забезпечення якості в закладах вищої освіти України: інструменти та виклики КНУ імені Тараса Шевченка (м. Київ, 2022 р.); Стратегії і трансформації педагогіки в умовах сталого розвитку суспільства (м. Дніпро 2023).

Публікації. Усього за результатами дисертаційних досліджень опубліковано 50 робіт з них: 2 монографії, 19 статей у наукових фахових виданнях, з них 8 у міжнародних та вітчизняних виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз, 22 – у збірниках матеріалів міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій, 7 – у інших виданнях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (233 найменувань) на 374 сторінках і 6 додатків. Загальний обсяг дисертації – 265 сторінок, у тому числі 65 рисунків та 58 таблиць.

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Безпека праці – захищеність трудової діяльності людини від перевищеного прийняттого ризику.

Небезпека – будь-яке джерело з можливістю заподіяння травми і погіршення стану здоров'я.

Небезпечний чинник – джерело потенційної шкоди. Небезпечний чинник може бути джерелом ризику.

Професійна небезпека – небезпека, яка може призвести до травм, хвороби чи смерті працівника в процесі його професійної діяльності.

Ризик – комбінація ймовірності заподіяння шкоди і тяжкості цієї шкоди (п. 4.6 ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять»).

Професійний ризик (ПР) – ймовірність порушення здоров'я в результаті несприятливого впливу професійних чинників з урахуванням тяжкості наслідків, що виникають.

Оцінка ризиків – процес оцінювання професійних ризиків для безпеки і здоров'я працівників, пов'язаних з впливом небезпек на роботі.

Керування ризиком – заходи, які зменшують і/або модифікують (змінюють) ризик.

Прийнятний ризик (ПрР) – (допустимий ризик) – ризик, зменшений до такого рівня, який галузь, підприємство, установа, організація може допустити, враховуючи їх можливості, обов'язки та власну політику у сфері охорони праці.

Небезпечна подія (НП) – подія, що виникає у зв'язку чи у процесі роботи, яка може призвести або призвела до травми і шкоди для здоров'я.

Травма та погіршення стану здоров'я – негативний вплив на фізичний, психічний або розумовий стан особи. Негативні впливи охоплюють ушкодження, захворювання й смерть, пов'язані з виробничою діяльністю або термін «травма й погіршення стану здоров'я» означає травмування або погіршення стану здоров'я окремо або у комплексі.

Система управління – сукупність взаємозалежних або взаємодіючих елементів організації, яка призначена для розробки політики і цілей, а також процесів для досягнення цих цілей.

Система керування охороною праці – складник загальної системи керування галуззю, об'єднанням підприємств, підприємством, установою, організацією, що сприяє запобіганню нещасним випадкам і професійним захворюванням, встановлює політику, цілі в охороні праці та способи їх досягнення, охоплює комплекс заходів, спрямованих на виконання вимог законодавства про охорону праці.

Система управління охороною здоров'я і безпекою праці, (система управління ОЗІБП) частина загальної системи управління підприємства, яку використовують, щоб розробити та запровадити політику підприємства у сфері охорони праці, підвищувати рівень безпечності виконання робіт на підприємстві, зменшувати, запобігати чи усувати вплив небезпечних чинників і керувати ризиками, пов'язаними з небезпеками.

Нещасний випадок на виробництві – обмежена в часі подія чи раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого чинника, що сталися під час виконання ним трудових обов'язків, унаслідок чого завдано шкоди здоров'ю чи трапилася смерть.

Збитки (втрати) – у виробничій і невиробничій сфері життєдіяльності людини, шкода довіллю, заподіяні в результаті аварії, що обчислюється в грошовому еквіваленті.

Запобіжні заходи – організаційні, правові, технічні, медичні заходи, що здійснюються роботодавцем з метою запобігання, усунення або зменшення небезпечних та шкідливих професійних факторів та професійних ризиків, які впливають або можуть вплинути на працівників під час роботи.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ ЗАПРОВАДЖЕННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ОРГАНІЗАЦІЯХ. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Аналіз законодавства щодо управління ризиками у сфері безпеки праці та сталого розвитку: концепція професійного ризику у державному законодавстві

Оцінка ризиків є основним процесом управління охороною праці, але в Законі України «Про охорону праці» відсутня пряма вимога для її проведення. Однак у 2018 році була прийнята Концепція реформування системи управління охороною праці в Україні та затвердження плану заходів щодо її реалізації метою якої є створення національної системи запобігання виробничим ризикам для забезпечення ефективної реалізації права працівників на безпечні та здорові умови праці. Крім того, сьогодні вже діє низка нормативно-правових актів, які зобов'язують роботодавців впроваджувати ризик-орієнтований підхід та проводити оцінку ризиків на підприємстві, приведу деякі з них.

У Законі України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» термінологічно визначені поняття «ризик», «прийнятний ризик» та «управління ризиком». Крім того, у законі визначено необхідність декларування безпеки об'єкта підвищеної небезпеки. Суб'єкт господарювання зобов'язаний забезпечити функціонування об'єктів підвищеної небезпеки з мінімальним ризиком, як зазначено у ст. 8, а суб'єкти господарювання зобов'язані подавати місцевим органам виконавчої влади декларацію безпеки. Ця декларація визначається на підставі аналізу дослідження суб'єктом господарювання та оцінки рівня небезпеки, пов'язаної з нещасними випадками.

В Законі України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», основні положення спрямовані, перш за все, на захист прав суб'єктів господарювання від неправомірних дій посадових осіб та органів.

У Законі зазначено, що державний нагляд (контроль) у сфері господарської діяльності має здійснюватися залежно від ступеня її ризику, тобто ймовірності виникнення негативних наслідків для здоров'я людей, екологічної або природно-техногенної безпеки навколишнього середовища, внаслідок діяльності суб'єкта господарювання.

Предмет перевірки та терміни здійснення планового або позапланового заходу теж мають бути диференційовані залежно від ступеня ризику.

Відповідно до ст. 5 і ст. 22 було визначено критерії розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності у сферах пожежної та техногенної безпеки.

У «Кодексі цивільного захисту України» регламентуються питання застосування ризик-орієнтованого підходу зокрема у статтях:

- ст. 20 «Завдання і обов'язки суб'єктів господарювання»;
- ст. 47 «Державний нагляд (контроль) з питань цивільного захисту»;
- ст. 57 «Дотримання вимог пожежної безпеки під час проектування, будівництва та реконструкції об'єктів виробничого та іншого призначення».

Таким чином, серед завдань і обов'язків роботодавця є проведення оцінки ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах, здійснення заходів щодо не перевищення прийнятних рівнів таких ризиків, а також здійснення заходів з цивільного захисту, що зменшують рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій.

У розділі II «Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці» зазначено, що перед вибором ЗІЗ роботодавець повинен оцінити, чи відповідають ЗІЗ, які він планує використовувати, зазначеним вимогам. Тому дана оцінка має включати аналіз та оцінку ризиків для життя та здоров'я працівників, яких не можна уникнути за допомогою інших засобів; визначення характеристик, які повинні мати ЗІЗ для ефективного захисту життя та здоров'я працівників від вже визначених ризиків, беручи до уваги будь-які ризики, які можуть бути створеними самими ЗІЗ.

Пункт 13 розділу II регламентує, що роботодавець видає ЗІЗ на строк носіння, що визначається з урахуванням рівня ризику для життя та здоров'я працівників, частоти знаходження працівника під дією цього ризику.

З проведеного аналізу законодавчої і нормативно-правової бази можна зробити висновок, що в Україні поступово розширюється правове поле щодо застосування ризик-орієнтованого підходу у сфері управління безпекою, що в свою чергу зобов'язує роботодавців впроваджувати ризик-орієнтований підхід та проводити оцінку ризиків на об'єкті господарювання. Але існують певні невідповідності у законодавчих та нормативно-правових актах щодо регулювання безпеки на основі оцінювання ризиків.

Системи безпечної праці (Safe Systems of Works, SSOW) представляє набір певних ретельно відібраних процедур, виходячи з поставленої виробничої задачі, які визначаються з урахуванням компетентності працівників, властивостей речовин та характеристик обладнання [1]. Одним із важливих етапів у запропонованій системі є виявлення та оцінка професійних ризиків, які зазвичай залучаються до складного процесу прийняття рішень, спрямованих на мінімізацію шкоди працівникам, зокрема через часті помилки. Роботодавці можуть використовувати цей підхід, як для запобігання нещасним випадкам, так і для відстоювання своїх прав, гарантуючи, що всі зацікавлені сторони поінформовані про вжиті заходи безпеки.

Необхідність розробки SSOW регламентовано багатьма нормативними актами з охорони праці, прийнятих у відповідності до Закону «Про охорону праці та безпеку праці» (HSWA) в 1974 році у Великобританії, які вимагають від роботодавців забезпечити надання працівникам відповідної інформації та зрозумілі інструкції щодо безпечного використання робочого обладнання. Крім того, відповідно до розділу 2 (а) вище згаданого Закону, роботодавці повинні, «наскільки це розумно та обґрунтовано», забезпечувати та підтримувати практичні та безпечні системи праці без ризику для здоров'я працівників. Словосполучення «розумно обґрунтовано» є досить розмитим за своїм значенням, саме тому роботодавці часто звертаються до професійних консультацій з питань охорони праці, щоб допомогти

визначити, що є «розумним», коли йдеться про створення безпечних систем праці [2, 3]. Як вважають фахівці це і є конкретна вимога щодо забезпечення систем безпечної праці.

Проводячи, аналогії з чинним Законом України «Про охорону праці», бачимо, що до обов'язків роботодавця (ст.13) відносять запровадження прогресивних технологій, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці. Дану вимогу можна рахувати, як вимогу щодо розробки систем безпечної праці з новими прогресивними технологіями та з урахуванням позитивного досвіду.

Аналіз безпеки робіт (Job Safety Analysis JSA) – це процедура для забезпечення безпеки покрокового виконання конкретного виробничого завдання [4]. JSA доцільно використовувати для здійснення: особливо небезпечних робіт, які потребують спеціальних дозволів; до робіт, які складаються з декількох різних виробничих операцій, що характеризуються відмінними небезпеками; робіт, які знаходяться у стані модернізації/оновлення (переобладнання), що може вплинути, як на безпеку, так і на ефективність виконання завдання. Законодавчі вимоги до проведення цієї процедури описані в Occupational Safety and Health Administration OSHA 3071 (Управління охороною праці 2002). Крім того, OSHA вимагає від роботодавців задокументувати «оцінку» небезпек для кожного виробничого завдання для обґрунтування вибору засобів індивідуального захисту відповідно до вимог американського безпекового стандарту 29 CFR Part 1910.132. Зокрема вимоги щодо оцінки небезпек (містяться у пункті d) та застосовуються до розділів 1910.133 (захист очей та обличчя), 1910.135 (захист голови), 1910.136 (захист ніг).

Отже, можна констатувати, що в Україні поступово розширюється правове поле щодо застосування ризик-орієнтованого підходу у сфері управління безпекою на виробництві. Є надія, що невпинна робота в цьому напрямі незабаром дасть свої плоди.

1.2. Особливості запровадження міжнародного стандарту ISO 45001:2018 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги» у вітчизняних компаніях

Існує багато публікацій, які пояснюють відмінності OHSAS 18001 та ISO 45001 в яких гарно відображено порівняння змісту та структури цих стандартів, надані рекомендації стосовно необхідних кроків щодо впровадження та сертифікації. Звісно не хотілось знову повторювати відомі всім речі. На кшталт, того, що OHSAS 18001 заснований на процедурах та розглядає тільки ризики, а вже ISO 45001 заснований на процесах, та окрім оцінки ризиків, враховує можливості і думки зацікавлених сторін. Вважаю, що в усіх компаніях, де функціонував OHSAS 18001, вже давно розібрались у всіх тонкощах нового стандарту, а саме в появі таких розділів як:

- «Контекст організації», де вказується на необхідність визначення зовнішніх та внутрішніх проблем, що стосуються цілей і завдань компанії та впливають на здатність досягнути бажаних результатів системи менеджменту охорони праці;
- «Лідерство» в якому пропонується вказати, що вище керівництво має демонструвати лідерство та прихильність системі менеджменту охорони праці, появі нових елементів (аутсорсинг, менеджмент змін) [5].

Оскільки перехідний період на новий стандарт становив 3 роки, необхідно було визначитися з сертифікацією за новим стандартом. Тому сенс в даній публікації я вбачаю тільки в тому, щоб розповісти про переваги і доцільність запровадження вимог ISO 45001 у тих компаніях, які ще не прийняли рішення і в них не була сертифікована система управління охороною праці за OHSAS 18001. Хотілось сформулювати такий собі позитивний посил, який дозволить перемістити ваги в сторону впровадження згаданого стандарту.

Отже, у березні 2018 р. Міжнародною організацією зі стандартизації (International Organization for Standardization (ISO)) був опублікований новий стандарт ISO 45001: 2018 «Системи управління охороною праці. Вимоги з

керівництва щодо використання», який прийшов на зміну Occupational Health and Safety Assessment Series (серії оцінок з безпеки та гігієни праці) OHSAS 18001. Його поява продиктована необхідністю посилення державного регулювання в сфері безпеки та гігієни праці для досягнення значного зниження травматизму і професійних захворювань на виробництві.

Наступним кроком було посилення вимог до рівня безпеки на виробничих підприємствах, оскільки Міжнародна організація праці фіксувала, на основі збору даних, зростання травматизму, що пояснювалось, перш за все, нездатністю систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників забезпечити реагування на нові виклики і загрози. Стрімкість змін у виробничих технологіях призводить до швидкої втрати актуальності правил та нормативної бази. Звідси виникла потреба у формуванні нових ініціатив, здатних миттєво реагувати на зміни умов праці. З'явилися перші розробки таких документів на основі ризик-орієнтованого підходу, які потім стали основою для створення та удосконалення міжнародних стандартів, що перевищували вимоги національного законодавства у сфері безпеки праці в різних країнах, які запроваджувались у проактивно-налаштованих організаціях, де відпрацьовувались основні положення, які потім ставали основою змін. Наприклад, як це відбулось при переході від OHSAS 18001 до ISO 45001.

Подібний розвиток пройшов американський національний стандарт системи управління охороною праці ANSI Z10, що розроблений під керівництвом ASSE (нині відомий як ASSP, Американське товариство спеціалістів з безпеки) і виданий у 2005 році, австралійський національний стандарт AS/NZS 4360:2004 Risk management; канадський стандарт CSA Q 850:1997 Risk management Guidelines for Decision Makes та інші. Зазначені нормативні документи мають спільну основу – принцип Шухарта – Демінга, що передбачає необхідність постійного вдосконалення. При цьому в стандартах серії ISO, починаючи з 2012 року, було оновлено структуру за новим форматом (ISO/IEC Directives...), під назвою „high-level structure”, що націлений на поліпшення створення інтегрованих систем управління. У всіх стандартах зміст, структура та політика є подібними. Це, доречі, й стало запорукою щодо необхідності розробки нового стандарту з системи

управління охороною праці (ISO 45001), який було б легко інтегрувати з вже існуючими. І хоча він багато в чому подібний до OHSAS 18001, але все ж таки існують декілька ключових відмінностей, які дозволять досягти значних успіхів у зменшенні травматизму та зниженні професійних захворювань [1, 6, 7].

В стандарті ISO 45001 вся увага зосереджена на декількох принципах управління системою безпеки праці та здоров'ям працівників. До яких відносяться: застосування провідних показників, керування професійними ризиками й можливостями, забезпечення зворотного зв'язку з керівництвом, забезпечення моніторингу за небезпеками і загрозами. Крім того, для унеможливлення небезпечних ситуацій заохочується результативне використання профілактичних заходів через створення пріоритетів на основі оцінювання ризиків та визначення найбільш придатних запобіжних і захисних заходів. Якщо порівнювати зі стандартом OHSAS 18001, то можна побачити різницю в підходах, зумовлену збільшенням контролю за безпекою та виникненням небезпечної ситуації. Крім того, існує різниця у вимогах щодо залучення працівників у розвиток системи менеджменту, в пріоритеті є залучення саме всіх співробітників компанії (рис. 1.1). При цьому, в стандарті OHSAS 18001 для цього пропонується залучати тільки підготовлених фахівців. Звідси формується й основа управлінських обов'язків, ролі кожного співробітника, який повинен дбати про безпеку, Це, в свою чергу, потребує від організації постійного навчання з безпеки праці, так як знання, вміння, навички являються вирішальними для розвитку та підтримки позитивної культури безпеки, що формується в колективах і на робочих місцях. При цьому забезпечується постійне зростання внутрішніх безпекових стандартів підприємства та покращення інших встановлених функцій [8].

Загалом стандарт ISO 45001 має нову структуру, яка забезпечує його інтеграцію із загальною системою менеджменту організації. Це дозволяє забезпечити одну основу для оцінювання будь-яких ризиків, через ідентифікацію невідповідностей, загроз чи небезпек, які можуть призвести до небезпечної події та підвищення тяжкості наслідків.

До суттєвих змін, які формують його відмінність можна віднести [8, 9]:

- формування вимог до «Контексту організації»;
- формування вимог інституту «Лідерства»;
- формування вимог до менеджменту змін;
- формування вимоги до аутсорсингу;
- уточнення вимог до постійного поліпшення;
- необхідність оцінювання всіх зовнішніх і внутрішніх небезпечних чинників, які впливають на появу небезпечної події і тяжкості наслідків;
- необхідність оцінювання можливостей для досягнення певного результату.



Рисунок 1.1 Модель системи менеджменту гігієни та безпеки праці згідно з міжнародним стандартом ISO 45001 [9]

Ключовою відмінністю стандарту ISO 45001, яка дозволяє підвищити впевненість в тому, що завдяки системі менеджменту в охороні праці можна досягти бажаного результату – зменшення втрат від нещасних випадків і

професійних захворювань, запобіганню небажаних дій, є оцінка не лише ризиків, а й можливостей для поліпшення системи управління та профілактики травматизму.

1.3. Аналіз відповідності серії міжнародних стандартів ISO 45000 вимогам сталого розвитку

Концепція сталого розвитку з'явилася в результаті об'єднання трьох основних складових: економічної, соціальної та екологічної (рис. 1.2, табл. 1.1).



Рисунок 1.2 – Модель концепції сталого розвитку [10]

Стандарти управління ISO становлять один із інструментів втілення концепції сталого розвитку, які впливають на об'єднання трьох ключових компонентів: економічного, соціального та екологічного (див. рис. 1.3, табл. 1.2). Відповідно до відомостей Міжнародної організації стандартизації [11],

підприємство основним чином впроваджує три ключові стандарти: ISO 9001 «Системи управління якістю» – 53,62%, ISO 14001 «Системи екологічного менеджменту» – 22,64%, та ISO 45001 «Системи управління», охороною здоров'я та безпекою праці» – 13,71%. У загальній кількості підприємств у світі, частина тих, що впровадили ці стандарти, становить 89,97% (див. табл. 1.3, рис. 1.4). Доведено, що для досягнення підприємствами високих переваг є управління якістю, екологічний менеджмент та управління охороною здоров'я та безпекою праці, як фундаментальні елементи реалізації концепції сталого розвитку [10].

Таблиця 1.1 – Зміст складових моделі концепції сталого розвитку

№ з/п	Модель концепції сталого розвитку	
	Складова	Зміст складової
1.	Економічна	Визначає раціональне використання обмежених природних ресурсів, людського потенціалу та матеріально-технічного забезпечення організацій, які включають: видобуток, переробку, транспортування, зберігання сировини, створення екологічно-прийнятної продукції з мінімальним антропогенним навантаженням через створення відходів, і зниження втрат при переробці продукції, утилізації, заощадження ресурсів, створення умов для доцільного їх використання.
2.	Соціальна	Визначає орієнтування організацій, їх ресурсів та можливостей на людину її здоров'я і добробут, через збереження стабільності соціальних і культурних систем, в тому числі, через скорочення числа конфліктних ситуацій, забезпечення культури взаємодії, підтримки, допомоги на основі справедливого розподілу благ. При цьому стійкість розвитку організації досягається за рахунок підвищення ефективності ухвалення рішень на основі історичного досвіду та плюралізму. Визначаючи людину як найвищу цінність – формуємо концепцію безпечного і здорового робочого місця в основі якої, забезпечуються відповідні умови життєдіяльності, як вдома так і на роботі, що сприяє прийняттю і реалізації рішень, їх контролю та виконанню.
3.	Екологічна	Визначає цілісність біологічних і фізичних природних систем, через раціональне використання природних ресурсів, забезпечення життєздатності екосистем, їх своєчасного відновлення, що створює передумови глобальної стабільності всієї біосфери. Звідси, визначається неприйнятним формувати технології, які призводять до деградації природних ресурсів, забруднення довкілля і втрату біологічного розмаїття, що скорочують здатність екологічних систем до самовідновлення.

Таблиця 1.2 – Кількість сертифікованих згідно з вимогами ISO підприємств у світі у 2020 році [12]

Стандарт ISO	Назва стандарту ISO	Кількість		Частка (%)
		сертифікованих підприємств	локацій	
ISO 9001:2015	Системи управління якістю. Вимоги	1077884	1447080	53,616
ISO 14001:2015	Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування	420433	610924	22,635
ISO 45001:2018	Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування	294420	369897	13,705
ISO/IEC 27001:2013	Інформаційні технології. Методи захисту системи управління інформаційною безпекою. Вимоги	58687	99755	3,696
ISO 22000:2018	Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі	36124	42937	1,591
EN ISO 13485:2016	Медичні вироби. Система управління якістю. Вимоги до регулювання	27229	38503	1,427
ISO 50001:2018	Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання	21907	54778	2,030
ISO/IEC 20000-1:2018	Інформаційні технології. Керування послугами. Частина 1. Вимоги до системи керування послугами	11769	13998	0,519
ISO 37001:2016	Системи управління щодо протидії корупції. Вимоги та настанови щодо застосування	2896	7982	0,296
EN ISO 22301:2018	Безпека та стабільність. Системи управління неперервністю бізнесу. Вимоги	2559	5969	0,221
ISO 39001:2012	Система управління безпекою дорожнього руху. Вимоги та настанова щодо застосування	1285	2357	0,087
ISO 28000:2007	Системи управління безпекою ланцюга постачання. Вимоги	584	1106	0,041
ISO 55001:2014	Управління активами. Системи управління. Вимоги	488	1993	0,074
ISO 20121:2012	Системи управління сталим розвитком подій / заходів	253	712	0,026
EN ISO 29001:2020	Системи управління якістю. Вимоги до організацій, які постачають продукцію та надають послуги в нафтовій, нафтохімічній і газовій промисловості	157	795	0,029
ISO 44001:2017	Системи спільного управління діловими відносинами. Вимоги та структура	136	186	0,007
Усього			2698972	100

В результаті проведеного аналізу змісту складових концепції сталого розвитку можна сказати, що сформовані глобальні цілі (ГЦ), співпадають з ключовими напрямками розвитку країн, які були ухвалені на Саміті ООН зі сталого

розвитку (табл. 1.3). При цьому, Україна разом з іншими країнами - членами ООН стала учасником міжнародного руху за сталий розвиток. Це дозволило забезпечити інклюзивний процес адаптації вітчизняного законодавства до основних цілей Концепції. Так, виходячи зі встановлених стратегічних рамок національного розвитку України до 2030 року, кожна глобальна ціль була забезпечена певним нормативним документом з урахуванням особливостей національного розвитку, щоб об'єднати зусилля для сприяння економічному зростанню, соціальній справедливості та раціональному природокористуванню [11], що активізувало компанії до запровадження міжнародних стандартів щодо збільшення привабливості задля міжнародного партнерства.

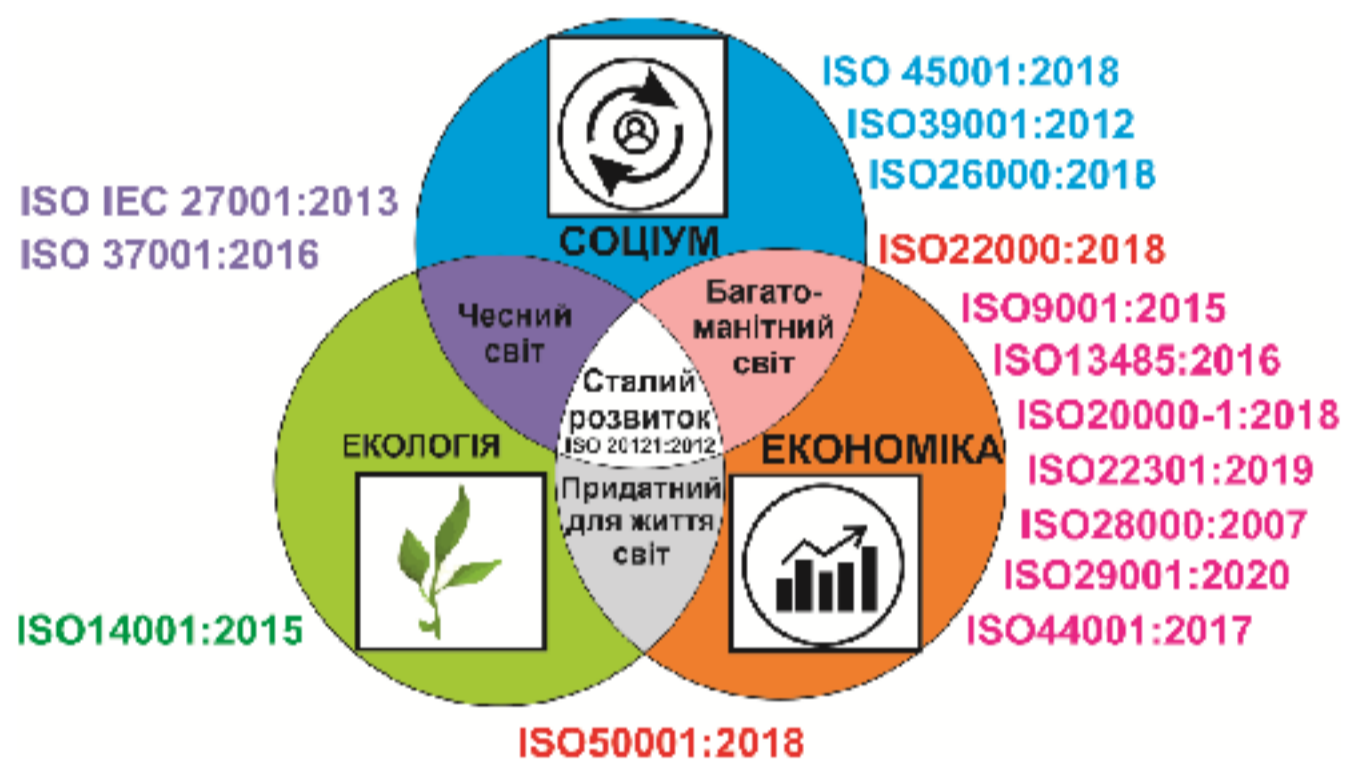


Рисунок 1.3 Стандарти ISO систем управління і складові концепції сталого розвитку

Відповідно до наведених результатів аналізу нещасних випадків та професійних захворювань, що опубліковані на сайті Міжнародної організації праці, видно, що кожен день понад 7600 людей травмуються на виробництві. Це спонукало комітети ISO (International Organization for Standardization) з охорони здоров'я та безпеки праці (ОЗіБП) розробити відповідний міжнародний стандарт задля рятування життя і здоров'я працівників у всьому світі. Цей підхід, структурований подібно до інших систем управління ISO: ISO 9001, ISO 14001, ISO 37001, ISO 50001 та інші. В результаті аналізу з порівняння ГЦ і вимогами

міжнародних стандартів, можна зазначити, що останні надають дієві інструменти, які допомагають впоратися організаціям з цим викликом (табл. 1.3[13]).

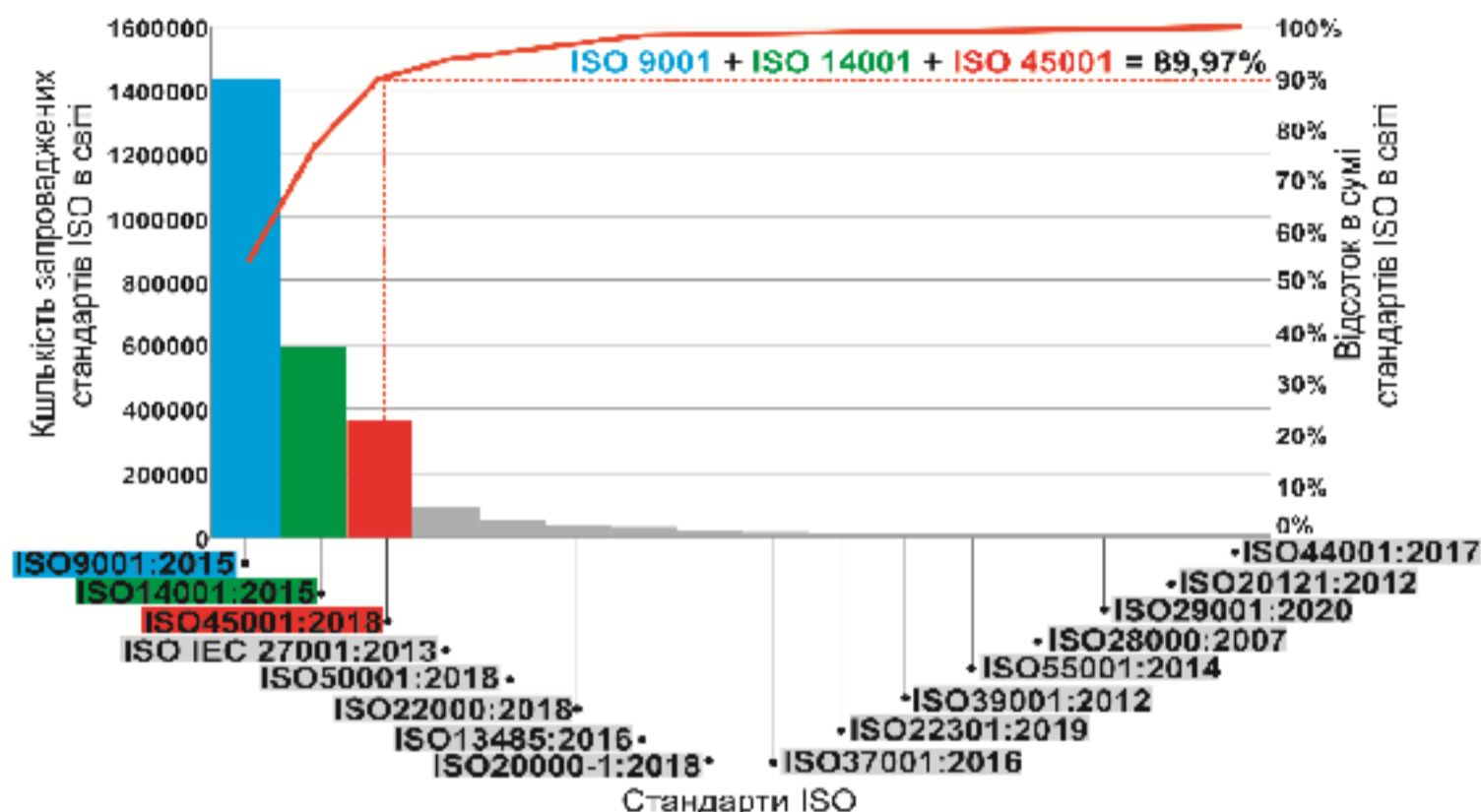


Рис. 1.4 Кількість упроваджених стандартів ISO у світі

Таблиця 1.3 – Внесок стандартів ISO у забезпечення глобальних цілей сталого розвитку

Позначення глобальної цілі	Зміст глобальної цілі та кількість стандартів, які її підтримують	Позначення глобальної цілі	Зміст глобальної цілі та кількість стандартів, які її підтримують
	«Подолання бідності у всіх формах і всюди». 376		«Скорочення нерівності всередині країн і між ними». 13920
	«Подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, покращення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства» 575		«Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів». 611
	«Забезпечення здорового способу життя та добробуту людей будь-якого віку». 3348		«Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва». 2669
	«Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості»		«Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками». 2989

	навчання впродовж усього життя для всіх». 590		
	«Забезпечення гендерної рівності, розширення прав і можливостей усіх жінок та дівчат». 217		«Збереження та стале використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку». 1309
	«Забезпечення наявності та сталого управління водними ресурсами та санітарією». 660		«Захист і відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення та повернення назад процесу деградації земель і зупинення втрати біорізноманіття». 353
	«Забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії». 1010		«Сприяння розбудові миролюбного і всеохопного суспільства задля сталого розвитку, забезпечення всім доступу до правосуддя і створення ефективних, підзвітних та інклюзивних інституцій на всіх рівнях». 1150
	«Сприяння безперервному, всеохопному і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх». 2690		«Скорочення нерівності всередині країн і між ними». 209
	Партнерство заради сталого розвитку. 2		

В результаті проведеного аналізу (рис. 1.5 і таблиця 1.4[13]) видно, що зростання популярності стандартів ISO 4500x тісно пов'язане з глобальними цілями сталого розвитку людства, які були затверджені ООН до 2030 року. Зокрема, найбільше уваги приділено «Забезпеченню здорового способу життя та добробуту людей будь-якого віку» та «Сприянню безперервному, всеохопному і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх».

Зокрема, при уважному вивченні ключових вимог стандарту ISO 45001 можна відмітити, що акценти розставлені саме на профілактиці травматизму і

професійних захворювань. Це досягається шляхом оцінки ризиків та усунення небезпек. У поєднанні з вимогою постійного навчання співробітників з питань безпеки, це є цінним надбанням як у створенні, так і підтримці позитивної культури безпеки.

Вищезазначене дозволяє задовольнити елементарні потреби всіх людей у можливості реалізувати свої надії на благополучне життя. Це досягається через взаємозв'язок системи управління з бізнес-середовищем та стратегіями для забезпечення заданих показників з питань охорони здоров'я та безпеки праці та виявленням очікувань від усіх зацікавлених сторін.

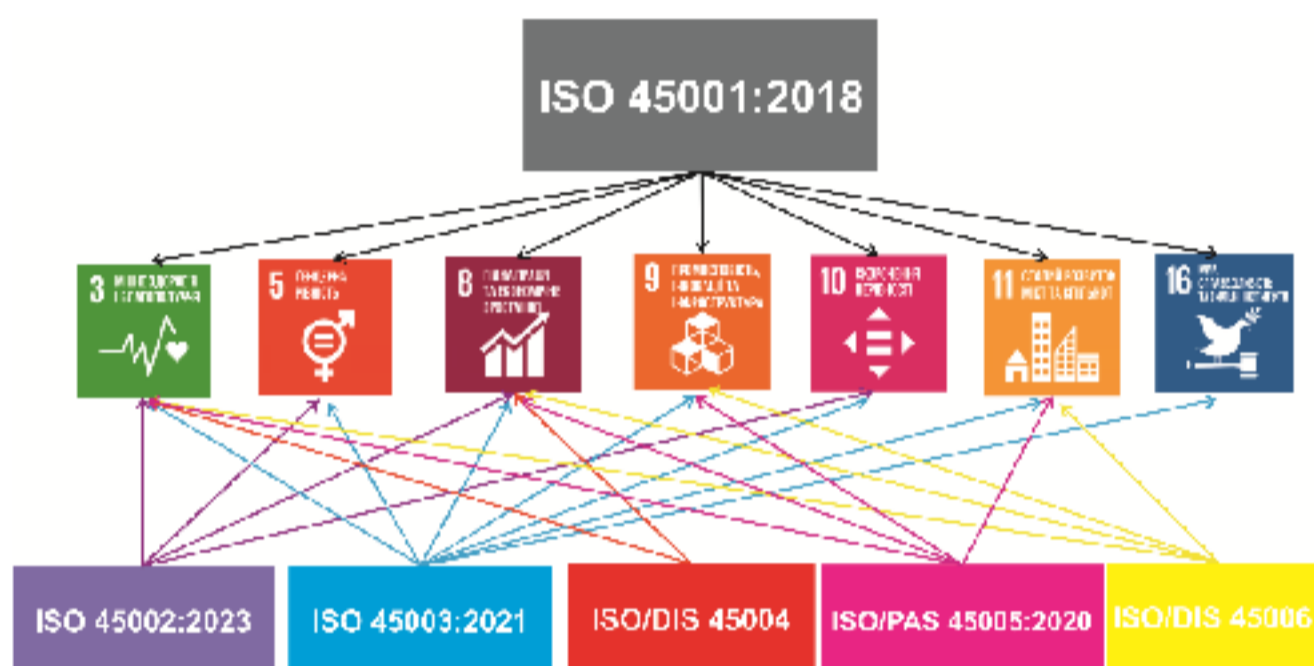


Рисунок 1.5 Взаємозв'язок між стандартами ISO 4500X і глобальними цілями сталого розвитку [13]

Таблиця 1.4 – Призначення стандартів ISO 4500X і їх відповідність глобальним цілям сталого розвитку [13]

№	Стандарт ISO	Призначення	Глобальні цілі з якими пов'язані стандарти серії ISO 4500X
1.	ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use	Визначає запити до системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, а також наведені вимоги до їх реалізації, щоб забезпечити високу результативність вищезгаданих систем в організації щодо забезпечення і підтримки безпечних та здорових умов праці на робочому місці, запобігаючи травмам і розвитку професійних захворювань, що пов'язані	

		безпосередньо з виробництвом.	 
2.	ISO 45002:2023 На етапі розробки - Occupational health and safety management systems - General guidelines for the implementation of ISO 45001:2018	Визначає запити до системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, а також наведені рекомендації та правила для ефективної їх реалізації, щоб забезпечити високу результативність вище згаданих систем в організації щодо забезпечення і підтримки безпечних та здорових умов праці на робочому місці, запобігаючи травмам і розвитку професійним захворюванням, що пов'язані з виробництвом.	   
3.	ISO 45003:2021 Occupational health and safety management - Psychological health and safety at work - Guidelines for managing psychosocial risks	Визначає настанови щодо керування в системах управління безпекою праці та здоров'ям працівників психосоціальними ризиками, а також наведені вимоги до реалізації захисних і запобіжних заходів, щоб забезпечити високу результативність вище згаданих систем в організації задля забезпечення й підтримки безпечних та здорових умов праці на робочому місці, запобігаючи травмам і розвитку професійних захворювань, що пов'язані з виробництвом.	     
4.	ISO/DIS 45004 проект Occupational health and safety management - Guidelines on performance evaluation	Наведені рекомендації щодо оцінювання результативності систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників.	 
5.	ISO/PAS 45005:2020 Occupational health and safety management - General guidelines for	Визначає настанови щодо керування в системах управління безпекою праці та здоров'ям працівників інфекційними загрозами, пов'язаними з COVID-19, а також наведені вимоги до реалізації захисних і запобіжних заходів, щодо забезпечення високої результативності вищезгаданих систем в організації задля	   

	safe working during the COVID-19 pandemic	забезпечення й підтримки безпечних та здорових умов праці на робочому місці, запобігаючи травмам і розвитку професійних захворювань, пов'язаних із виробництвом.	
6.	ISO/DIS 45006 Проект Occupational health and safety management - Guidelines for organizations on preventing and managing infectious diseases	В проекті стандарту наведено рекомендації до організації заходів щодо запобігання впливу та керування інфекційними ризиками, які становлять серйозну загрозу здоров'ю та добробуту працівників і відповідних зацікавлених сторін.	
7.	ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management Systems: A Practical Guide for Small Organizations	Розроблені вимоги для невеликих компаній щодо реалізації рекомендацій системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників за стандартом ISO 45001:2018. Містить прості пояснення та практичні приклади, які підтримають перші кроки, під час запровадження та реалізації вимог стандарту ISO 45001:2018 на підприємстві.	

1.4 Аналіз базових моделей управління професійним ризиками в організаціях

Нещасні випадки на виробництві можуть призвести до серйозних фінансових втрат для компаній та суспільних збитків для країни в цілому, порушуючи стабільність суспільства. Отже, питання охорони здоров'я та безпеки праці стає однією з ключових проблем для будь-якої організації, яким слід приділити особливу увагу. Це особливо важливо через те, що вони є фундаментом неперервної роботи, високої продуктивності та ефективності праці. Це вимірюється, зокрема, через втрату робочого часу.

Для вирішення цієї проблеми організації впроваджують системи управління охороною праці та здоров'ям працівників. Ефективність цієї системи забезпечується, зокрема, дієвістю процесу управління професійними ризиками та виконанням вимог міжнародного стандарту ISO 45001:2018.

Узагальнено, термін «ризик» збільшується в тлумачному словнику, як результат збільшення ймовірності виникнення небезпечної події на серйозність її наслідків для постраждалого, тоді як «небезпека» представляє собою будь-яке джерело з високим потенціалом викликати небезпечну подію – інцидент, як визначено в стандарті ISO 45001 :2018 [1-4,14]. Однак у різних нормативних документах, які відповідають вимогам до системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, існує значна розбіжність у визначеннях цих термінів. Наприклад, відповідно до вимог вітчизняного стандарту ДСТУ 2293 "Охорона праці. Терміни та визначення основних понять" [5, 15], виробничий ризик – це ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків, обумовлена ступенем шкідливості та (або) небезпечності умов праці та науково-технічного стану виробництва, які можна оцінити як математичне очікування виникнення небезпечної події.

В іншому стандарті ДСТУ ISO 45001:2019 [16] поняття професійного ризику (ПР) описується, як комбінація ймовірності виникнення небезпечної події та серйозності можливого пошкодження або погіршення здоров'я, вимагаючи ідентифікації наявних небезпек на виробництві та розуміння ступеня їхньої небезпеки для здоров'я працівника. У стандарті ДСТУ ISO Guide 73:2013 [17], у визначенні професійного ризику враховується поняття збитків та важкості цих збитків. Ще одним часто використовуваним терміном є "школа". Згідно з академічним словником, "школа" – це збитки, втрати, неприємності тощо, які виявляються в результаті дій чи вчинків. В контексті управління ризиками, "школа" виникає як травма або пошкодження здоров'я людини, або школа майну чи навколишньому середовищу. Часто цей термін асоціюється з терміном "внаслідок", що є результатом певної дії. Значення цього терміну у сфері охорони праці розглядається в кількох стандартах. Наприклад, відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO/IEC Guide 51-2002 [18], професійний ризик – це емпірична наукова діяльність, пов'язана з визначенням

ймовірності шкоди та розмірів ушкоджень, які створюються внаслідок умов праці. Однак є дві проблеми у визначенні шкоди під час аналізу ризику.

Перше, це не використання стандартної медичної термінології, а друге непослідовне і часто неправильне присвоєння рівнів серйозності шкоди. У Кримінальному кодексі в статтях 364–367 КК існує поняття істотної шкоди, під якою розуміють суспільно небезпечні наслідки у вигляді як майнової, так і немайнової втрат. Зокрема, під істотною шкодою можуть визнаватися створення обставин й умов, що утруднюють виконання підприємством, установою, організацією своїх функцій, приховування злочинів тощо. Отже, така кількість тлумачень одного терміну викликає багато запитань до побудови дієвої процедури керування ПР, оскільки виникає негативна ситуація з розробкою зрозумілого і результативного алгоритму дій для забезпечення безпеки на конкретному робочому місці.

У науковій літературі досить детально розкрито процедури оцінки ПР [19, 20, 11, 12], яка складається з декількох основних кроків: ідентифікації/опису небезпек і сценарії появи невідповідностей, далі проводиться аналіз з визначення ймовірностей і наслідків визначених небажаних подій, що завершується оцінкою ПР. При цьому, професійний ризик виникає під час виконання виробничих завдань на робочому місці. Він обумовлюється постійним впливом шкідливих і небезпечних виробничих чинників, які впливають на ймовірність настання небезпечної події, тому пропонуємо дещо перефразувати обґрунтування його визначення, як – поєднання ймовірності виникнення пов'язаної з роботою небезпечної події(ій) або впливу(ів) і тяжкості травми й погіршення стану здоров'я, які можуть бути викликані цією подією(ями) або впливом(ами). Професійний ризик – це міра професійної безпеки. Він може бути прийнятний чи не прийнятний, в частині рівня втрат здоров'я та життя працівників, тому запобігти можливо тільки виникнення інцидентів (нещасних випадків, професійних захворювань та аварій) тільки за рахунок усунення небезпек. Якщо ми не маємо можливості усунути професійні безпеки, то ми можемо тільки запланувати та запровадити запобіжні та захисні заходи для зниження професійних ризиків через зниження ймовірності і/або тяжкості наслідків відповідно заходів.

Наступним кроком є контроль та зменшення кількості ОП, що включає обґрунтування профілактичних заходів за допомогою чітких, недвозначних механізмів для контролю ОП (наприклад, через інспекцію, технічне обслуговування або завдяки системі попередження). Однак, згідно з ІЕС [21], концепція ПР складається з двох частин, а саме частоти (або ймовірності) того, що небезпечна подія (або небезпечна ситуація) може статися, і наслідків цієї події. Водночас ССРС [14] визначає ПР, як індикатор, який вимірює економічні збитки або людські збитки у рамках ймовірності та масштабу збитку (або збитку). Багато дослідників та експертів вважають, що існування різних трактувань ПР пов'язане з прагненням отримати оптимальний результат залежно від конкретної ситуації кожної організації [22-25]. Цікаво, що такий підхід вплинув на формування алгоритмів усунення ПР, що потребує впровадження систем управління охороною праці [26-28].

Загалом, фахівці пропонують систему управління професійними ризиками, як методологію чи підхід, що дозволяє організації керувати своїми внутрішніми процедурами чи елементами для досягнення своїх цілей, пов'язаних із економічними системами (включаючи якість послуг чи продукту, операційну ефективність тощо) [29-31]. Внаслідок цього розробники таких систем та вчені, які вивчають їх ефективність, обумовлюють створення окремого вибору ефективних процедур для досягнення загальних цілей, особливо в умовах накопичення об'ємної документації великими корпораціями. Для вирішення цього завдання створені стандарти системи управління менеджментом, які сприяють підвищенню ефективності організацій, вказуючи на повторювані кроки, які організації свідомо впроваджують для досягнення своїх цілей та розвитку організаційної діяльності.

До ключових міжнародних стандартів, пов'язаних із управлінням ризиками в системах безпеки праці та здоров'ям працівників, відносяться (див. рис. 1.6):

- Директива Ради 89/391/ЄЕС від 12 червня 1989 року (далі – Директива);
- Посібник з оцінки ризиків на робочому місці, EU-OSHA, 1996 рік (далі – Посібник EU-OSHA 1996);

- Керівні принципи з управління безпекою та гігієною праці: МОП – БГП 2001 (ILO-OSH 2001). Друга редакція 2009 року (далі – Керівні принципи МОП – БГП 2001);
- Стандарт ISO 45001:2018 "Системи управління охороною здоров'я та безпеки праці. Вимоги та настанови щодо застосування" (ДСТУ ISO 45001:2019) (далі – ДСТУ ISO 45001:2019).

Доволі часто, серед фахівців термінологія стає джерелом двозначності, невірною тлумачення, що призводить до суперечок, нерозуміння суті проблеми експертами з різних галузей і наук. Особливо гострою проблема стала через провадження ризик-орієнтованого підходу. Відразу стало питання, що таке ризик, небезпека, інцидент, наслідки. Оскільки – це ключові слова процедури керування ризиками, правильне трактування яких дозволить уникнути казуїстики та шахрайства. Звідси, дослідження направлені на аналіз, обґрунтування, визначення основних понять з охорони праці являються актуальними (табл. 1.5).

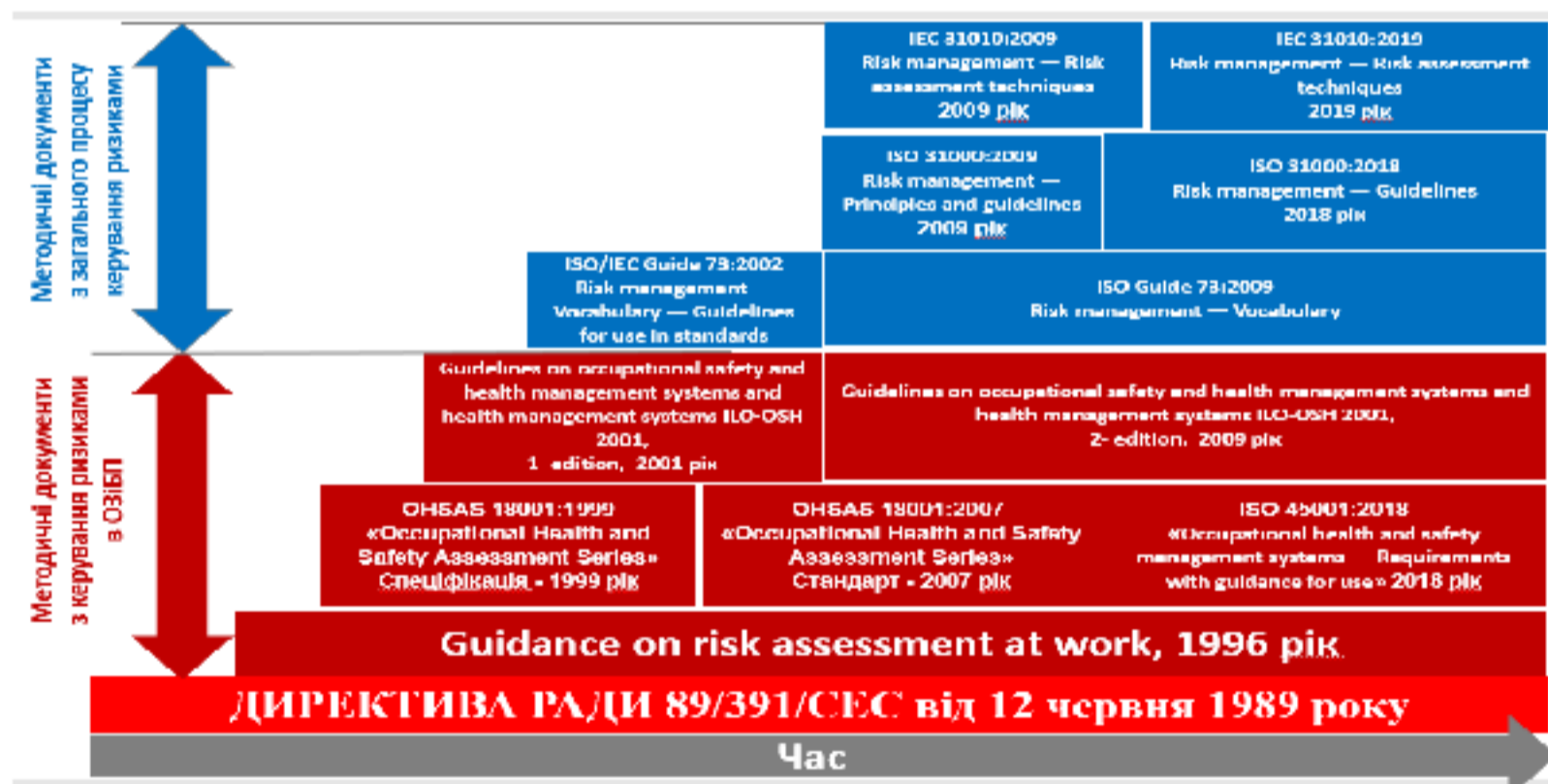


Рисунок 1.6 Основні та допоміжні документи в частині керування ризиками в системах управління БПіЗП

Крім того, у "Настанові з оцінки ризиків на роботі, EU-OSHA, 1996 рік", термін "небезпека" означає характеристику або властивість об'єкта: виробничі

матеріали, обладнання, технології та методи виробництва, які можуть призвести до завдання шкоди. З іншого боку, ризик – це ймовірність того, що наведена шкода буде реалізована в умовах використання та/або впливу, а також можливий ступінь цієї шкоди.

Відповідно до цього, модель управління ПР буде представлена як наявність відповідної небезпеки, що характеризує властивості виробничих об'єктів, які при взаємодії з людиною можуть спричинити відповідну шкоду (рис. 1.7). При цьому в процесі оцінки ризиків виникає відсутність визначення ймовірності та ступеня шкоди. Якщо щодо першого показника, "ймовірності шкоди", існує зрозумілий алгоритм визначення, то для оцінки шкоди потрібна розробка відповідного алгоритму, що включає опис відповідних показників та їх роз'яснення.

Таблиця 1.5 – Тлумачення термінів у стандартах

Терміни	Настанова з оцінки ризиків на роботі, EU-OSHA, 1996 рік	Керівні принципи з систем управління безпекою та гігієною праці МОП-БГП 2001	ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування
Небезпека	Характерна властивість або здатність об'єкта, який може спричинити шкоду	Фактор, який може спричинити хворобу або травму	Будь-яке джерело з можливістю заподіяння травми і погіршення стану здоров'я
Ризик	Ймовірність того, що потенціал завдання шкоди буде реалізований в умовах використання і (або) впливу, та можливий ступінь шкоди	Поєднання ймовірності виникнення НП та тяжкості травми або шкоди здоров'ю людей, спричинених цією подією	Поєднання ймовірності виникнення НП чи впливу, пов'язаного з роботою, і тяжкості травми та погіршення стану здоров'я працівника
Оцінка ризиків	Процес оцінювання ПР для здоров'я та безпеки працівників на робочому місці, що впливає з обставин виникнення небезпеки на підприємстві	Процес оцінювання ПР для безпеки і здоров'я, пов'язаних з впливом небезпек на роботі	Подія, що виникає у зв'язку чи у процесі роботи, яка може призвести або призвела до травми і шкоди для здоров'я працівника
Інцидент	-	Небезпечний випадок, що виникає у процесі роботи або пов'язаний з її виконанням, унаслідок якого не спричинено травм	Подія, що виникає у зв'язку чи у процесі роботи, яка може призвести або призвела до травми і шкоди для здоров'я.

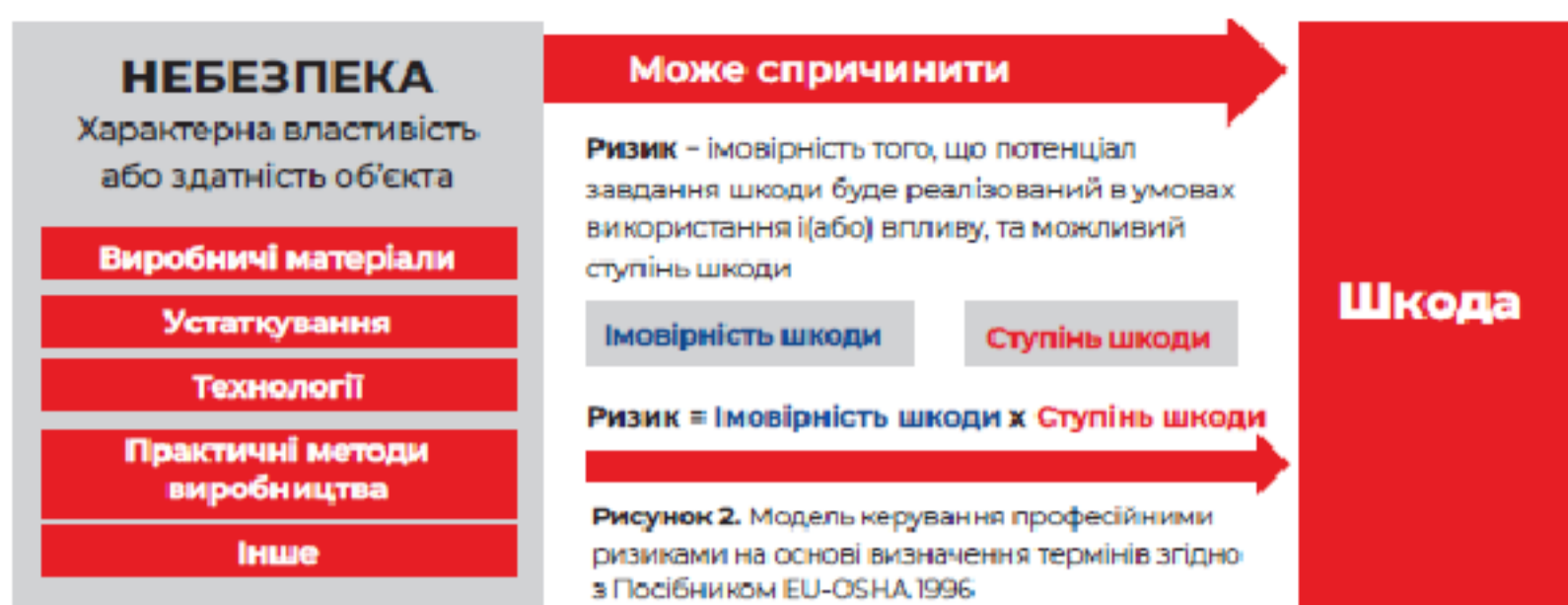


Рисунок 1.7 Модель керування ПР на основі термінів згідно з Посібником EU-OSHA, 1996 р.

В таблиці 1.6. представлена документована форма оцінки ПР згідно Посібника EU-OSHA 1996 для прикладу дорожньо-транспортної пригоди.

Таблиця 1.6 – Приклад документування оцінки ПР згідно з алгоритмом Настанови по оцінці ризиків на роботі, EU-OSHA, 1996 р.

Ідентифікація		Аналіз і визначення			Оцінка ПР
Потенціал завдання шкоди	Шкода	Ймовірності настання шкоди	Ступень шкоди	ПР	
Система вентиляції, вентиляційні шахти, обладнання: повітря-збиральні решітки, фільтра, нагрівач, зворотні клапани, шумоглушник, вентилятор	Невідповідність потужності вентилятора об'ємам тепла що виробляється, для виділення тепла вентилятори не дуже ефективні, Ємність радіатора знижена через тривале обслуговування численних портів для видалення тепла чи запуску лазерної установки	10- 15 % від загальної кількості нещасних випадків на рік, що зумовлені під час проведення ремонтних робіт та обслуговування систем вентиляції	Тяжка травма (інвалідність, втрата кінцівок, втрата функціонування органів зору, слуху, та ін.)	Смертельна або тяжка травма (інвалідність) 15-20% від загальної кількості ДТП за рік	ПР не прийнятний

У Керівних принципах МОП-БГП 2001 визначено, що небезпека представляє собою фактор, який може викликати захворювання або травму. Водночас, ПР збільшується, якщо комбінація ймовірності виникнення небезпечної події та тяжкості травми чи шкоди для здоров'я людей підсилиться через зростання додаткових чинників. Це дозволяє представити модель управління ПР (рис. 1.8), як взаємозв'язок між небезпекою та небезпечною подією, які призводять до конкретної небезпечної ситуації, що характеризується важкістю травми чи шкоди. Звідси, встановивши зрозумілу шкалу оцінювання згаданих показників процес визначення ризиків стає доступним для кожного працівника, який розуміється на відповідних стандартах [33].



Рисунок 1.8 Модель керування ПР на основі термінів згідно Керівних принципів МОП- БГП 2001

В таблиці 1.7 представлена документована форма оцінки ПР згідно Керівних принципів МОП – БГП 2001 для прикладу дорожньо-транспортної пригоди (ДТП).

Відповідно до ДСТУ ISO 45001:2019, термін небезпека – це будь-яке джерело з можливістю заподіяння травми і погіршення стану здоров'я, до яких відносять будь-які джерела, які можуть потенційно стати причиною заподіяння шкоди або створення НП, або обставини, які потенційно можуть спричинити виникнення травми чи погіршення стану здоров'я працівника. ПР визначають, як поєднання ймовірності виникнення НП чи впливу, пов'язаних з роботою, і тяжкості травми та погіршення стану здоров'я працівника. Відповідно із зазначеної термінології

модель керування ПР можна представити, як настання НП від впливу небезпеки, яка може проявлятися з певною ймовірністю, що призведе до травми чи погіршення стану здоров'я працівника (рис. 1.9).

Таблиця 1.7 – Приклад документування оцінки ПР (умови праці за кліматичним показником) згідно з алгоритмом Керівних принципів МОП – БГП 2001

Небезпечний фактор	Ідентифікація			Аналіз і визначення		Оцінка ПР ПР не прийнятний
	НП	Травма	Ймовірності НП	Ступень шкоди	ПР	
Система вентиляції, вентиляційні шахти, обладнання: повітря - збиральні решітки, фільтра, нагрівач, зворотні клапани, шумоглушник, вентилятор	Перегрівання організму людини, теплові удари	Головні болі, нудота, блювання, запаморочення, втрата працездатності	10-15% від загальної кількості нещасних випадків за рік на підприємстві	Тяжка травма (втрата працездатності.)	Високий, щодо втрати працездатності і розвитку захворювань системи кровообігу людини	

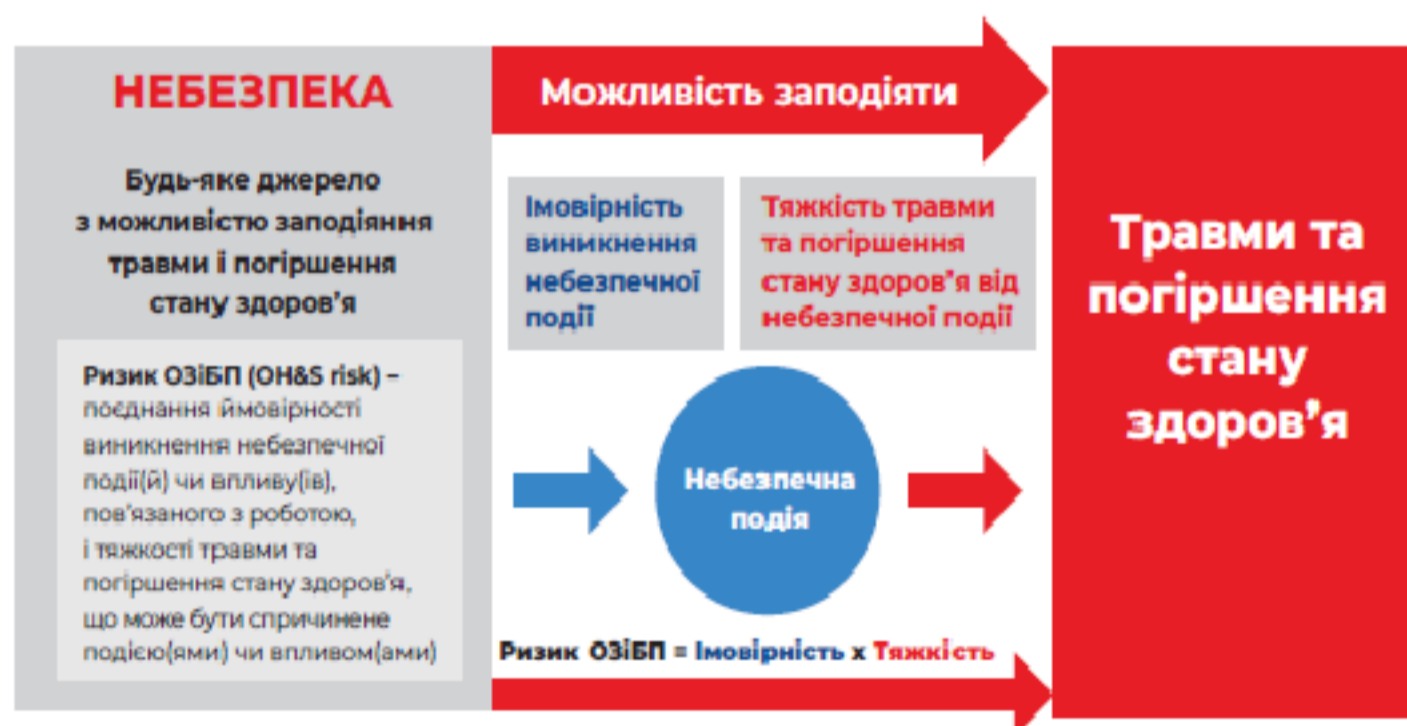


Рисунок 1.9 Модель керування ПР на основі термінів згідно з ДСТУ ISO 45001:2019

Особливістю моделі управління ПР (рис. 1.9) являється введення не тільки небезпечних чинників, які впливають на ймовірність виникнення інциденту та його

тяжкість [34-38], а й можливостей, що можуть зменшити ймовірність настання небезпечної події. За вимогами ДСТУ ISO 45001:2019 до небезпечних чинників відносять всі зовнішні та внутрішні фактори, які можуть збільшити ймовірність виникнення небезпек чи загроз у системах управління безпекою праці працівників, що вимагає досягнення запланованих результатів. Джерелами інформації про зовнішні чинники організації можуть бути дані з мережі Інтернет, натурні дослідження, публікації, новини та офіційні сайти державних органів. Щодо внутрішнього середовища, інформацію можна отримати зі звітів про результативність системи управління безпекою праці, яка визначається через внутрішні аудити, результати самооцінки, протоколи нарад керівників різних рівнів тощо. На рис. 1.10 наведена модель взаємозв'язку зовнішніх та внутрішніх чинників середовища організації, що враховує їхній вплив на досягнення запланованих результатів (рис. 1.10).



Рисунок 1.10 Модель зв'язку чинників середовища організації пов'язаних з їх впливом на рівень ПР [37]

Рекомендується проводити оцінку ПР небезпек та можливостей, розробку дій щодо цих ризиків найбільш поширеним підходом до керування ПР, який є основою розробки плану дій для досягнення бажаного результату в функціонуванні систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників будь-якої компанії методом "Краватка-метелик", який надає змогу описати та проаналізувати варіанти розвитку ризику з початку визначення небезпечних чинників до наслідків, поєднуючи у

графічній формі дерево відмов і дерево подій. Даний метод часто застосовують за умови необхідності аналізу ефективності створених бар'єрів або засобів управління. Загалом процедура передбачає для визначення небезпечної події, обраної для аналізу складання переліку небезпек за допомогою дослідження джерел ПР; ідентифікація механізму розвитку небезпеки до критичної події; проведення лінії, що відокремлює небезпеку від небезпечної події. Також даний підхід дозволяє ідентифікувати та включити в діаграму фактори, які можуть призвести до ескалації небезпечної події та її наслідків (рис. 1.11).

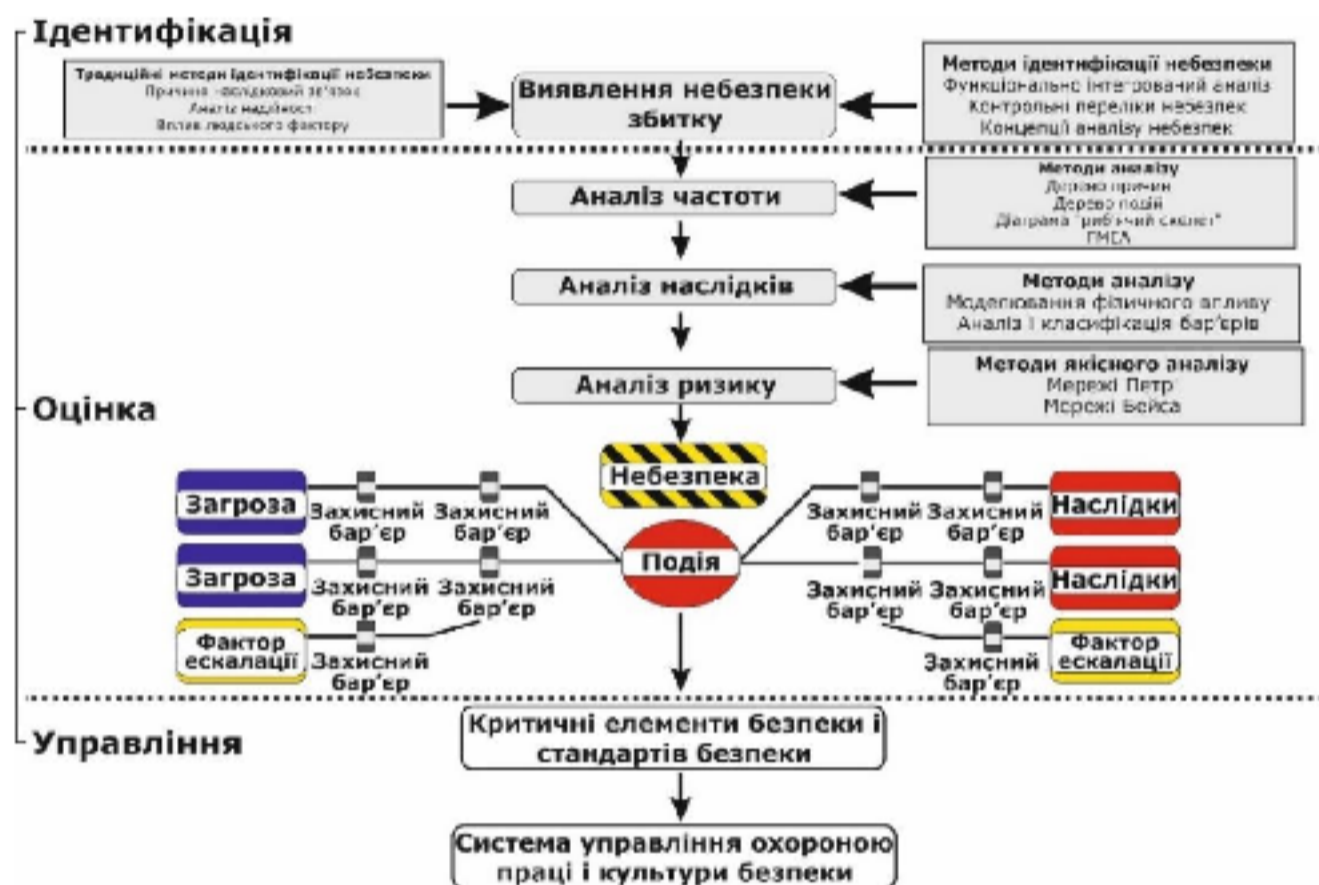


Рисунок 1.11 Класичний метод "Краватка-метелик" [39, 40]

Однак, у класичній інтерпретації даного зазначеного підходу не оцінюється вплив зовнішніх та внутрішніх чинників саме на ймовірність настання небезпечної події та ступеня тяжкості наслідків для життя та здоров'я персоналу, що є передумовою для зміни (збільшення чи зменшення) ПР.

З рис. 1.8 видно, що ми можемо оцінити перехід «небезпеки» у «небезпечну подію» через величину ймовірності (або частоту) подій, а перехід «небезпечної події» у «втрати» – через величину тяжкості втрат і ввести інтегральну величину за цими двома величинами – ризик. Отже, ризик – це добуток ймовірності небезпеки і тяжкості втрат.

Найбільшої популярності для моделювання небезпечних процесів, зокрема й нещасних випадків, отримали діаграми причинно-наслідкових зв'язків, які отримали назви «дерево відмов» і «дерево подій». Маючи ризик безпеки за тим чи іншим сценарієм, ми його оцінюємо і, якщо він високий, повинні його знизити, тобто визначити бар'єри – заходи зі зниження ймовірності виникнення небезпечної події і/або ступеня тяжкості наслідків (втрат) небезпечної події (рис. 1.12). Отже, механізм прийняття рішень для обґрунтування типу, кількості та потужності бар'єрів – заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого (припустимого) ризику і є процесом управління.

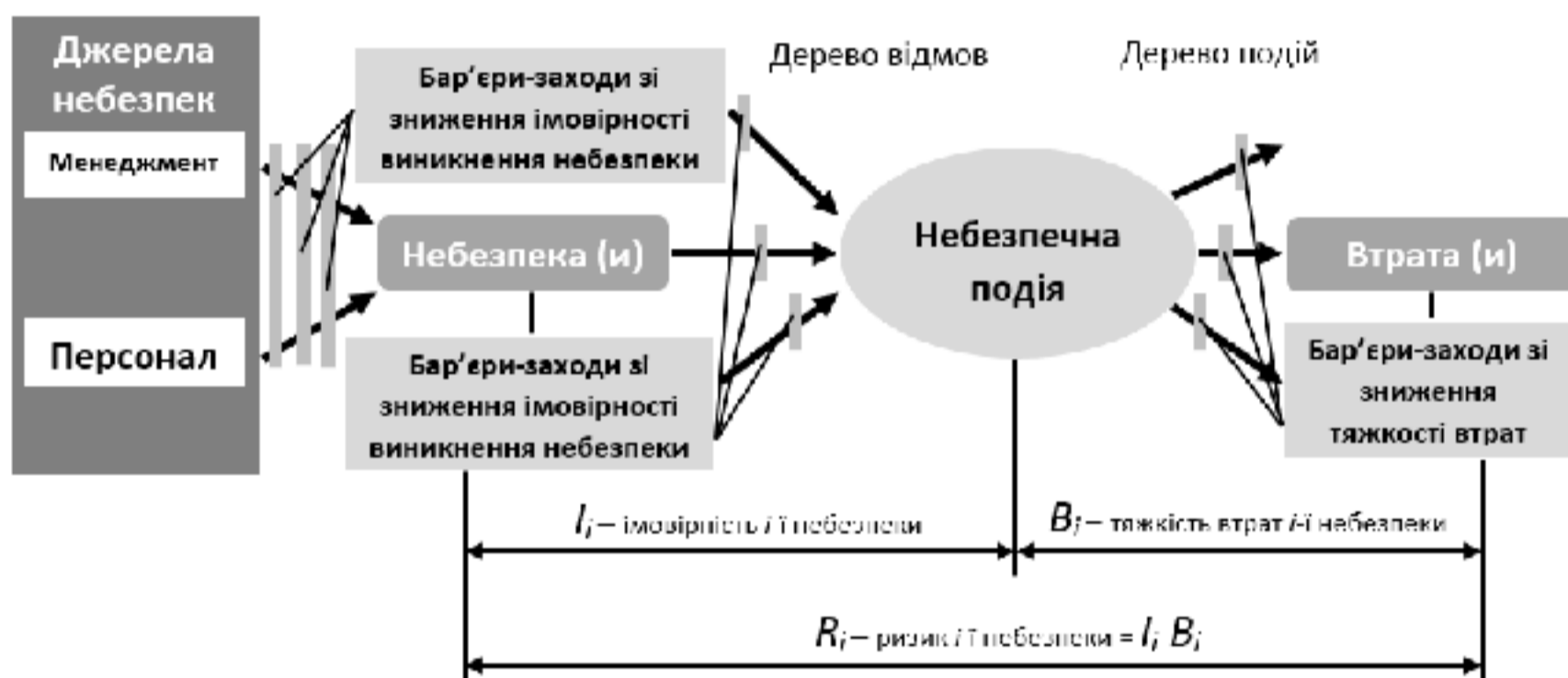


Рисунок 1.12 Модель управління професійними ризиками [40]

У системах менеджменту, що являють собою сукупність взаємопов'язаних елементів для отримання кінцевого результату – виконання вимог споживача (рис. 1.3), існує значна кількість різноманітних небезпек, які потрібно оцінювати за величиною ризику для прийняття відповідних рішень, щоб зменшити втрати – ресурси, які не пов'язані з результатом. Навпаки, втрати здебільшого пов'язані з наявністю небезпек, помилок і проблем у взаємодії взаємопов'язаних елементів системи управління.

Загальновизнано, що для зниження втрат у системах менеджменту застосовують три впливи:

- корекцію – дії для усунення виявленої невідповідності;

- коригувальні дії – застосовують для усунення причини виявленої невідповідності або іншої потенційно небажаної ситуації;
- запобіжні дії – виконують, щоб усунути причини потенційної невідповідності або іншої потенційно небажаної ситуації.

Відповідно до ISO 31000:2018 існує 8 основних принципів управління ризиками:

- інтегроване керування ризиками, як невід’ємної частини діяльності організації;
- структурування й комплексне керування ризиками для узгодження і порівняння результатів;
- адаптоване керування ризиками, яке налаштовується під зовнішній та внутрішній контексти організації, що пов’язані з цілями та політикою підприємства;
- інклюзивне керування ризиками, що базується на своєчасному залученні зацікавлених сторін та надає змогу враховувати їх знання, погляди та думки;
- динамічне керування ризиками, надає змогу вчасно передбачати, виявляти й відповідно реагувати на зміни та події, які можуть швидко з’являтися і зникати відповідно до змін оточуючого середовища;
- керування ризиками, засноване на якісній доступній інформації, що враховує будь-які обмеження та невизначеності, пов’язані з наявними даними та очікуваннями;
- керування ризиками, яке враховує людські та культурні чинники;
- постійно поліпшувано керування ризиками завдяки навчанню та накопиченню досвіду.

Оцінка ризику – це процес визначення ймовірності втрат шляхом аналізу потенційних небезпек та оцінювання існуючих умов вразливості, які можуть створювати загрозу або шкоду майну, людям, засобам існування та навколишньому середовищу, від яких вони залежать. Відповідно до ISO 31000 оцінка ризику – це процес, який складається з трьох етапів: ідентифікації і аналізу небезпек та оцінки

ризиків (рис. 1.13). Ідентифікація небезпек – це процес, який використовується для пошуку, розпізнавання та опису небезпек, які можуть вплинути на досягнення цілей. Аналіз небезпек – це процес, який використовується для розуміння сутності, джерел та причин небезпек, які були виявлені. Американський експерт Б. Берлімер запропонував при аналізі причин інцидентів використовувати деякі припущення: втрати від ризику незалежні одна від одної; втрата за одним напрямком діяльності не обов'язково збільшує ймовірність втрати за іншим (за винятком форс-мажорних обставин); максимально можливий збиток не повинен перевищувати фінансових можливостей учасника [41]. Оцінка ризиків – це визначення кількісним або якісним способом величини (ступеню) ризиків. Оцінка ризиків може проводитися в різних масштабах. У табл. 1.8 наведено короткий виклад методів оцінки ризиків: якісної, напівкількісної та кількісної.



Рисунок 1.13 Етапи Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) [42]

Розрізняють такі методи ідентифікації потенційних небезпек:

- інженерні – з використанням статистики, коли виконується розрахунок частот, проводиться ймовірний аналіз безпеки й побудова дерева небезпек;
- експертні – враховують визначення ймовірностей різних подій на підставі опитування відповідних спеціалістів - експертів;
- модельні – базуються на побудові моделей впливу небезпечних і шкідливих чинників на окрему людину, на професійні та соціальні групи населення;
- соціологічні – враховують процес опитування.

Вибір методів оцінювання ризиків відбувається відповідно до глибини і ступеня докладності, використовуючи один чи кілька методів – від найпростіших до найскладніших. У стандарті ISO 31010 наведено 31 методику оцінки ризиків.

Таблиця 1.8 – Характеристика методів оцінки ризиків

Методи	Характеристика																																				
Якісні	Наслідки визначаються як тяжкі, помірні, незначні. Ймовірність визначається як висока, помірна, низька. Ризик оцінюється як добуток ймовірності та наслідків. Ризик визначається як екстремальний, високий, помірний, низький.																																				
Якісні на основі матриці	Можна побудувати будь-яку матрицю, однак найчастіше використовують 5×5; 6×6 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="4">Вплив</th> </tr> <tr> <th>Відсутній</th> <th>Незначний</th> <th>Помірний</th> <th>Високий</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="5">Частота</th> <th>Нестерпний</th> <td></td> <td>Високий</td> <td>Нестерпний</td> <td>Нестерпний</td> </tr> <tr> <th>Високий</th> <td></td> <td>Помірний</td> <td>Високий</td> <td>Нестерпний</td> </tr> <tr> <th>Помірний</th> <td></td> <td>Низький</td> <td>Помірний</td> <td>Високий</td> </tr> <tr> <th>Низький</th> <td></td> <td>Низький</td> <td>Низький</td> <td>Помірний</td> </tr> <tr> <th>Відсутній</th> <td></td> <td colspan="3">Ризик відсутній</td> </tr> </tbody> </table>			Вплив				Відсутній	Незначний	Помірний	Високий	Частота	Нестерпний		Високий	Нестерпний	Нестерпний	Високий		Помірний	Високий	Нестерпний	Помірний		Низький	Помірний	Високий	Низький		Низький	Низький	Помірний	Відсутній		Ризик відсутній		
				Вплив																																	
		Відсутній	Незначний	Помірний	Високий																																
Частота	Нестерпний		Високий	Нестерпний	Нестерпний																																
	Високий		Помірний	Високий	Нестерпний																																
	Помірний		Низький	Помірний	Високий																																
	Низький		Низький	Низький	Помірний																																
	Відсутній		Ризик відсутній																																		
Напів-кількісні на основі матриці	Наслідки (Н) визначаються за шкалою, наприклад 10^{-5} до 10^{-1} . Ймовірність (Й) визначається за шкалою від 10^{-2} до 1. Для визначення розмірів матриці проводиться масштабування відповідно до частоти і величини втрат. Ризик оцінюється як добуток ймовірності та наслідків $R = НЙ$. Ризик визначається від 0 до 1. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Вразливість</p> <p>Низький Інтенсивність Високий</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Крива ризику</p> <p>Тимчасова ймовірність Низький Втрата = витрати * вразливість Високий</p> <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <thead> <tr> <th>Будинок</th> <th>2 роки</th> <th>10 років</th> <th>50 років</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0</td> <td>0,8</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1,2</td> <td>5,6</td> <td>6,8</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0,1</td> <td>4,5</td> <td>5,7</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Будинок	2 роки	10 років	50 років	A	0	0,8	2,0	B	1,2	5,6	6,8	C	0,1	4,5	5,7																				
Будинок	2 роки	10 років	50 років																																		
A	0	0,8	2,0																																		
B	1,2	5,6	6,8																																		
C	0,1	4,5	5,7																																		
Кількісні	Наслідки (Н) зазвичай не виділяються як окрема категорія. Для визначення ймовірність (Й) будується або дерево відмов, або дерево помилок, або дерево подій. Ризик потім виражається, як ймовірність заявленого сценарію, включаючи обраний наслідок. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>																																				

Найбільш популярними з них є: аналіз небезпек та працездатності систем (HAZOP Hazard and Operability Study); аналіз видів і наслідків відмов (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis); аналіз видів, наслідків та критичності відмов (FMESCA Failure Mode, Effects and Criticality Analysis); аналіз рівнів захисту (LOPA Layers of Protection Analysis); метод попереднього аналізу (PHA Preliminary Hazard Analysis) та інші.

1.5 Аналіз впливу корпоративної культури на рівень безпеки праці

Мотивація — один із найважливіших чинників, що спонукає працівників виконувати правила безпеки. Як її підвищити – покращити рівень корпоративної культури, що забезпечить відповідно і покращення безпекових показників.

Це можна зробити через заохочення відкритої комунікації з працівниками щодо безпечної поведінки. Так, на одному з підприємств були дуже високі показники щодо травматизму, але робітники і лінійні керівники боялися зайвий раз повідомити про проблеми керівництву. Новий директор вирішив змінити ситуацію на краще. Зрозумівши, що просто так правду про проблеми йому ніхто не скаже, він опублікував у газеті підприємства відкритого листа з приблизно таким змістом: «Колеги, якщо ви бачите небезпеку, зупиняйте роботу! Даю вам слово, що ніхто за це покараний не буде. Ось мій особистий номер мобільного телефону, а також номер телефону мого помічника, ви можете телефонувати нам у будь-який час!». Звичайно, одним листом культуру безпеки не побудуєш, однак за належної завзятості й наполегливості працівники врешті-решт зрозуміють, що від них вимагають, і змінять свою поведінку стосовно безпекових компетентностей [42, 43].

У деяких компаніях запроваджують практику відкритих дверей. Це коли керівник або відповідальний менеджер не зачиняє свої двері, щоб кожен працівник будь-коли міг звернутися до нього з питанням, проханням чи порадою. При цьому ніхто не забуває про ділову комунікацію і субординацію. Такий підхід дає змогу встановити систему взаємної довіри і, як наслідок, підвищити безпеку праці [43].

Важливо виокремити безпекові цінності підприємства щодо робочого місця та визначити пріоритетність безпеки. Розглянемо приклад. Організація поставила перед собою амбітну мету: стати лідером в рамках галузі безпосередньо з безпеки праці. На підприємстві було оголошено «Рік безпечної праці». Фахівці розробили всі ключові стандарти з виконання робіт на виробництві, однак досягти мети не вдавалося [44, 45]. Проблема була в топ-менеджерах: вони вважали, що безпека — не їх завдання, щоб тримати її в фокусі своєї уваги. Для успіху важливо переглянути своє бачення, а деяким керівникам притаманна позиція «це не моя справа» та замінити її установкою «від відношення до безпеки праці вищого керівництва буде залежати ставлення усіх працівників». Для цього необхідно було сформувати у працівників чітке уявлення про те, що таке лідерство з погляду культури безпеки та як вони мають його проявляти.

Щоб реалізувати поставлену мету, не говоріть працівникам, що робити, а показуйте, як робити. Так, в одній компанії змінилися акціонери, і на підприємство приїхав з інспекцією представник нового власника. В аеропорту його зустрів водій, який попросив застібнути ремінь безпеки. У компанії це було залізним правилом: будь-який працівник повинен користуватися ременем безпеки. Навіть корпоративний автобус не рушить із місця, якщо хоч одна людина не виконає правило безпеки — порушника одразу присоромлять колеги. Проте інспектор виконувати прохання водія відмовився, а коли водій став наполягати — і зовсім накричав на нього, пригрозив звільнити й виконав загрозу. Історія набула розголосу й облетіла всю компанію. Тепер працівники десять разів подумують, перш ніж виконувати інструкції [46].

Якщо порушення правил не просто допускають, а навіть заохочують зверху, нещасні випадки траплятимуться частіше. Ось так один нерозумний вчинок заклав «бомбу уповільненої дії» під всю систему безпеки праці підприємства.

Необхідно запровадити оцінювання небезпек на робочому місці, щоб працівники усвідомлювали ризики. Щоб поліпшити усвідомлення небезпек, у компаніях часто практикують заохочувальний інструктаж. Звичайний інструктаж — це монолог однієї особи. І ніхто не знає, як його сприймають і засвоюють

працівники. Набагато ефективніше інструктувати у форматі діалогу, коли керівник ставить запитання, а працівники відповідають на них [8, 47].

Подібну практику запровадили в багатьох компаніях, як відзначають фахівці, спочатку працівники поставилися до неї скептично, але згодом, оцінивши всі переваги нового підходу, почали запроваджувати цю практику. Поділилися на трійки, де кожен по черзі виступав у ролі керівника, оператора чи спостерігача. Спочатку було складно ставити запитання, вести бесіду, але згодом, розібравшись, стало навіть цікаво. Однак цю практику не сприймали досвідчені працівники, які часто відмовчувалися і не бажали брати участь у заходах. Усе ж таки вихід знайшли. У компанії почали проводити змішані інструктажі. Молоді оператори відповідали, а коли помилялися, досвідчені виправляли — так з'явився діалог. Зверніть увагу на те, щоб у працівників не виникла мотивація виконувати правила через страх. За словами Джона Боссона, генерального директора Cumberland International Trucks: «Мотивація страхом дає дуже короткострокові результати, і бажання робити швидко зникає. Страх мотивує, але не позитивно. Лідери створюють культуру безпеки, побудовану на внутрішньої мотивації. Коли люди знають, що їхня робота має значення, це і є — мотивація» [3, 48, 49].

Важливо запровадити контрольні списки безпеки (чек-листи), щоб працівники чітко усвідомлювали загрози. Чек-листи — невід'ємний атрибут багатьох програм із безпеки праці. Вони потрібні як для працівників, щоб дотримуватися певних процедур, особливо за великої кількості рутинної роботи, так і для перевірок, щоб швидко і якісно виконувати аналіз небезпек. Чек-листи нагадують про мінімальну кількість необхідних дій, роблять виконання роботи зрозумілою, спрощують перевірку, дисциплінують, підвищують продуктивність праці й безпеку. Прикладом можуть слугувати успішні компанії, які запровадили систему 5С, тому що більшість завдань, які виконують працівники, потрібно відмічати у спеціальних контрольних картах [26, 50].

Встановлюйте жорстку і зрозумілу дисциплінарну систему, що дозволить покращити виконання вимог. Наприклад, у компанії Tesla, коли трапляється інцидент, інспектори, які з'ясовують причини, виходять із позиції, що змусило

працівника порушити правила? Керівники компанії вважають за краще управляти процесом, ніж людиною. Тому намагаються побудувати такі системи, щоб в них не було порушень.

Послідовником скасування дисциплінарних покарань є відомий психолог Сідней Деккер. Автор у своїй книзі «Безпека по-різному» відмічає негативні наслідки покарань, що проявляються в обуренні, приховуванні помилок, які можуть бути фатальними [51]. Однак більшість фахівців вказують на необхідність запровадити такий інструмент. Але його використання має бути останнім аргументом після спроби змінити ситуацію іншими способами. Треба зауважити, що висококваліфікованих працівників не просто знайти. Тому, доречними є слова американського мотиваційного спікера Марка Хансена, що потрібно ретельно підходити до прийняття працівників на роботу, а не до їх швидкого звільнення.

Важливо, щоб працівники знали позицію компанії щодо безпеки і до очікувань компанії від них. Так, на підприємстві Cabell Sheet Metal & Roofing, Inc. розробили письмове повідомлення для працівників, де вказали, що є критичним порушенням, а що — ні. Також розробили п'ятиступеневу дисциплінарну систему, яка насамперед направлена на можливість працівника самотужки виправити свою поведінку [52].

Звернемося до вислову ще одного відомого фахівця з безпеки праці, генерального директора компанії Behavioral Science Technology, Inc. Томаса Краузе. Він говорить, що дисциплінарна система потрібна, якщо вона справедлива, тому що це важливий елемент системи безпеки праці. Однак вона втрачає актуальність і вже не має ефективного впливу на мотивацію.

Необхідно сприяти розширенню можливостей працівників бути відповідальними за особисту безпеку та безпеку своїх колег. Наприклад, менеджерів однієї енергетичної компанії не влаштовувала ситуація з безпекою праці на виробництві: відділ охорони праці не справлявся з контрольними функціями. Потрібно було навчити весь персонал безпечній поведінці, підвищити усвідомленість працівників до оцінки ризиків на робочих місцях. Це потребувало

масштабних людських ресурсів. Однак, вихід знайшли: до роботи залучили небайдужих працівників [48, 53].

Компанія CoorsTek, найбільший виробник технічної кераміки в США, розробила програму залучення працівників до вдосконалення системи безпеки праці. Усі працівники або групи, які виявили певні недоліки, можуть розробити рішення, щодо їх усунення та представити на розгляд ради менеджерів. Ті, ухвалюючи схвальне рішення, надають фінансову та матеріальну можливість щодо реалізації з відповідним винагородженням за ініціативу.

У компанії Uber запроваджена ініціатива з розробки програм із безпеки, що орієнтована на регіон, відділ, дільницю. Тобто працівників заохочують активно брати участь в їх розробці чи періодичному перегляді, щоб сформувані загальну думку — безпека залежить від кожного.

Наведені приклади роботи успішних компаній свідчать, що безпечні робочі місця можливі, але при відповідному розумінні та залученні усіх управлінських ланок — від звичайного працівника до генерального директора.

Спробуємо розібратися, чому працівники взагалі втрачають мотивацію працювати. Наприклад, виникла потреба провести робочу зустріч з працівниками. Під час вашої доповіді працівники відволікаються: перевіряють соціальні мережі або спілкуються у меседжерах Viber чи Twitter. Вони невмотивовані — оцінили ситуацію, отримавши ті чи ті емоції; перевірили, як це вплине на їх благополуччя; зробили власні висновки щодо користі, які сформували наміри та змінили поведінку.

За словами С'юзен Фаулер, експерта з мотивації, цей процес свідомо чи несвідомо протікає у кожного працівника [54]. На його основі встановлюються певні висновки, які є базовими для формування намірів і відповідної поведінки. Наміри відкривають спектр можливостей, який представлений у вигляді шести мотиваційних станів.

Автоматичний — вимушена дія, яка виникає через потребу робити, як всі. При цьому немає відчуття цінності роботи.

Зовнішній — також вимушена дія, але підкріплена певними зовнішніми стимулами — наприклад, додатковою матеріальною винагородою.

Нав'язаний — ще одна вимушена дія через певний тиск довколишніх (колег, керівництва), певні надії чи очікування або через відчуття страху чи провини.

Погоджений — усвідомлена дія через розуміння певної значущої нематеріальної вигоди — наприклад, придбати новий досвід або можливість отримати нові корисні знайомства.

Інтегрований — усвідомлена дія, пов'язана з метою вашої роботи або життя, можливістю обговорити важливу проблему тощо.

Потік — дії, спричинені отриманням насолоди від виконаної роботи.

Із наведеної діаграми видно, що три мотиваційних стани — неоптимальні, вони призводять до погіршення якості життя. Матеріальна винагорода дійсно допомагає створити модель нової поведінки, але не спроможна закріпити прогрес і підтримати досягнуті результати.

Залишається розвивати інші мотиваційні стани, які базуються на усвідомленні, саморегуляції, наполегливості, внутрішніх переконаннях. Немає однозначного рецепту для формування цих навичок, але є певні напрацювання, які можуть допомогти.

За результатами дослідження лише кожен п'ятий працівник почував себе потрібним на роботі. Більшість працівників не відчувають підтримки й визнання від керівництва. Це третій чинник, який змушує людей працювати. Коли ніхто не звертає уваги на те, що ти робиш, а особливо, як ти робиш, складно відчути себе потрібним. Це стосується і професійного зростання. Коли працівників не визнають, не підвищують, вони звільняються навіть за гідної заробітної плати, незважаючи на бонуси.

Якщо виконання правил безпеки не надає працівникам відповідного визнання серед колег, керівництва, клієнтів, а залишаються тільки гроші — рано чи пізно чекайте на неприємності. Якщо отримання грошей залежить від заходів контролю, виконання контрольних списків, дисциплінарних стягнень — чекайте на неприємності. У цій ситуації працівники втрачають віру в компанію.

Звідси виникає можливість поєднання корпоративної культури і безпеки праці (рис. 1.14), що дозволяє загалом зрозуміти слабкі сторони взаємодії між співробітниками компанії, особливо виявлення психосоціальних чи соціально-психологічних небезпечних чинників, які формують відповідну культуру безпеки та знайти шляхи їх усунення або зменшення впливу через розробку відповідних запобіжних заходів, які допоможуть підняти по щаблям матриці зрілості на більш високий рівень розвитку, що унеможливить певні прояви відповідних небезпечних чинників й сприятиме розвитку відповідної корпоративної культури – на взаємоповазі, довірі, взаємодопомозі та підтримці.



Рисунок 1.14 Залежність рівня культури безпеки від корпоративної культури

Аналізуючи різні аспекти культури, такі як емпатія, спілкування, ризиковість, вплив на інших, здатність зацікавити, мотивувати та, звісно, навички побудови довірчих відносин, можна застосувати ключові показники, які вказують на подальший рух у напрямку розвитку. Виникає потреба у створеному інституті лідерства. Про сутність лідерства переконливо висловився Томаш Тунгуз, блогер компанії венчурного капіталу Redpoint: «... основа лідерства виникає в розумі кожного слухати, а потім у здатності збалансувати зовнішню точку зору із відчуттям цінностей, напрямків і віри». Для визначення надійності компетентності

розроблені потужні програми, такі як MBA з лідерства в Стенфордській вищій школі бізнесу (GSB), Гарвардській бізнес-школі, або Executive MBA Лондонської бізнес-школи, або MVA в INSEAD.

Наведені відповідні завдання для розвитку лідерських навичок, наприклад, тренінг під назвою "авіакатастрофа", сприяє розвитку переконань, динаміки групової дискусії, а також дозволяє визначити традиційні помилки, які часто відбуваються в ході полеміки. Вона також дає можливість тренувати навички виділення головного та відсівання другорядного. При цьому відбувається розрізнення суттєвих ознак предметів та усвідомлення стратегічних цілей для досягнення успіху.

Ще одним відомим тренінгом для розвитку лідерських якостей являється «Будівництво вежі». Під час будівництва досліджуються основи співпраці, переваги та недоліки колективної відповідальності. Це є сприянням розвитку вмінь і готовності отримати відповідальність, а також отримати ідеальні навички продуктивної дії в умовах невизначеності.

Відомий експерт доктор Рік Фулвайлер, президент Associates Technology Leadership говорить, що трансформаційний лідер робить акцент на слуханні більше, ніж на говорінні; врахуванні думок команди при прийнятті рішень; співпраці з працівниками на всіх рівнях, зближення потреб працівників із потребами компанії.

З висловів Фулвайлера: «... коли цінності робітників збігаються з цінностями лідерів, співробітники активно долучаються до управління виробничим процесом». З цього моменту працівники починають реально піклуватися про безпеку, що призводить до просування бізнесу вперед і досягнення успіху.

Ерл Блер наголошує, що лише високий рівень підготовки персоналу, наявність довірливих та відкритих відносин, а також розширення повноважень лідерів з питань безпеки праці сприяють відповідному ставленню до безпеки в цілому [54]. Він вказує, що сподівання на впровадження передових практик та технологій, які можуть позитивно впливати на стан іміджу компанії, не впливають на мотивацію працівників дотримуватися правил безпеки. Звідси, виникає

необхідність проведення навчання працівників, а також створення відповідної культури, яка б не дозволяла нехтувати правилами безпеки.

Цікавою є його система з 10 кроків для розвитку систем безпеки праці, де ключовим моментом є принципи мотивації.

Крок 1. Оцініть стан безпеки та встановіть пріоритети (опитування працівників, анкетування, оцінка ризиків, аналіз травм та втрат, бенчмаркінг, визначення ефективності, принцип Парето).

Крок 2. Перевірте ефективність засобів безпеки (функціонування культури безпеки, показники тяжкості й частоти травматизму, непрацездатності тощо).

Крок 3. Установіть ключові індикатори.

Крок 4. Визначте першочергові заходи для змін.

Крок 5. Визначте шляхи залучення працівників — наприклад, через контрольні бали, матеріальне заохочення, професійне зростання, визнання успіхів.

Крок 6. Розробіть стратегію розвитку системи безпеки (формування лідерів із безпеки, розвиток і навчання працівників, зміцнення довіри до керівництва).

Крок 7. Установіть конкретні досяжні цілі — наприклад, залучення працівників; модернізація технологій, обладнання; зменшення інцидентів.

Крок 8. Розробіть методи та інструменти для функціонування системи безпеки праці — чек-листи, форми звіту, таблиці спостережень тощо.

Крок 9. Запровадьте систему постійного моніторингу.

Крок 10. Налаштуйтеся на постійне поліпшення.

Висновки і постановка задач дослідження

В результаті проведеного аналізу глобальних цілей сталого розвитку (рис. 1.5) видно, що розріст серії стандартів ISO 45000 пов'язаний зі сталим розвитком людства і його глобальними цілями запланованими ООН до 2030 року та Рамковою стратегією ЄС щодо ОЗіБП 2021-2027 роки. Зокрема, найбільше уваги приділено забезпеченню здорового способу життя та добробуту людей будь-якого віку, а

також сприяння безперервному, всеохопному і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх.

При цьому ключовою вимогою стандарту ДСТУ ISO 45001 є гарантія досягнення системою менеджменту об'єктами господарювання запланованих результатів щодо зменшення втрат життя і здоров'я працівників на виробництві, через керування професійними ризиками для усунення небезпек і небезпечних чинників, що у поєднанні з вимогою постійного навчання співробітників з питань безпеки є цінним надбанням, як у створенні, так і підтримці здорового способу життя та добробуту людей будь-якого віку.

Виникає потреба у запровадженні дієвої системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, результативність якої, забезпечується реалізацією відповідного процесу з керування професійними ризиками. З іншого боку Рамкова Стратегія ЄС з охорони здоров'я і безпеки праці на період 2021-2027 рр. вимагає, щоб у системах управління безпекою праці та здоров'ям працівників була реалізована можливість передбачення та управління змінами, покращення профілактики та готовності до майбутніх викликів, що також передбачає необхідність запровадження процесу керування професійними ризиками. Однак, існує принаймні три різних підходи щодо їх керування, які визначені у «Посібнику з оцінки ризиків на робочому місці», у «Керівних принципах з систем управління безпекою та гігієною праці МОП-БГП 2001» та у ДСТУ «ISO 45001:2018 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці», що потребує відповідного аналізу для побудови дієвого механізму.

Разом з тим, зазначена проблема є актуальною ще й через наявність значної кількості виробничих травм і професійних захворювань, які призводить до суттєвих фінансових витрат, як підприємств, так і держави в цілому. Звісно така ситуація вимагає відповідного реагування, яке має відбуватись, в тому числі в рамках угоди між Україною і країнами ЄС. Згідно з якою, в нашій державі затверджено Концепцію реформування системи управління охороною праці та відповідний план заходів, яка так і не була реалізована в повному обсязі через відсутність розробленої вітчизняної нормативно-правової бази. Зокрема,

національної стратегії безпечного і здорового робочого місця, в основі якої були б вимоги міжнародних стандартів.

За результатами здійсненого в розділі аналізу, проведено синтез та конкретизацію завдань подальших етапів дослідження, що дало змогу побудувати концептуальну схему дисертаційного дослідження за допомогою методу поетапного розгляду наукової діяльності, який ґрунтується на пірамідальній моделі (рис. 1.15), що передбачає три рівні системи управління будь-якої організації: стратегічний, тактичний, операційний. Це дозволило сформулювати відповідні задачі дослідження.



Рисунок 1.15 Концептуальна схема дисертаційного дослідження

Висновки за першим розділом:

Викладене вище, дозволило сформулювати задачі подальшого дослідження:

1. Провести комплексний аналіз тенденцій розвитку системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників на основі концепції сталого розвитку та вимог міжнародних стандартів в контексті глобалізаційних та євроінтеграційних процесів.

2. Розробити концепцію системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників у виробничій компанії, основною передумовою якої є сталий розвиток з урахуванням нових підходів з керування професійними ризиками.

3. Розробити дієву систему управління безпекою праці та здоров'ям працівників на основі концепції здорового і безпечного робочого місця з урахуванням вимог міжнародних стандартів.

4. Розробити підхід до керування професійними ризиками із розподілом відповідальності між організацією і лікувальним закладом для обґрунтування ієрархії захисних заходів щодо зменшення важкості наслідків настання небезпечної події.

5. Розробити підхід щодо керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації (підприємства), який дозволяє підвищити результативність системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників завдяки наявності зворотного зв'язку.

6. Розробити підхід для керування динамічними професійними ризиками небезпек і небезпечними чинниками, які видозмінюються під час виконання виробничих операцій у часі.

7. Розробити модель керування ризиками в системах управління охороною праці в закладах вищої освіти для умов воєнного стану.

Основні результати за першим розділом опубліковані в роботах:

27. Vesela M., Cheberyachko S., Deryugin O., Yavorska O., Tretyak O. and Bas I. Improving the Passenger Road Transportation Safety Management System. Transport Means 2022. Sustainability: Research and Solutions: Proceedings of the 26th International Scientific Conference, October 05-07. 2022. P. 296 – 301.

9. Tsopa V.A. Yavorska O.O., Brezitska M.S., Cheberyachko S.I., Deryugin O.V., Yavorskyi A.V. Analysis of occupational risk management models according to international standards. Labour Protection Problems in Ukraine. 2022. № 38(3-4). С. 16-24. DOI: 10.36804/nndipbop.

40. Чеберячко С.І., Яворська О.О. Соціальна психологія ризику. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 4. Київ, 2022. С. 30 – 37.

18. Формування нової концепції здорового і безпечного робочого місця в Україні / В.А. Цопа, Т.В. Маматова, О.О. Яворська, С.І. Чеберячко, Ю.І. Чеберячко, О.В. Дерюгін // Проблеми охорони праці в Україні 39 (1-2) / 2023, С. 28-37. (DOI: 10.36804/nndipbor 39-1-2.2023.28-37).

49. Цопа В.А., Чеберячко С.І., Яворська О.О., Дерюгін О.В., Ченчева О.О., Сукач С.В., Резнік Д.В. Аналіз вимог рамкової стратегії ЄС до систем управління охороною здоров'я та безпекою праці. Системи управління, навігації та зв'язку. 2023. Випуск 2(72). С 190-198. DOI: 10.26906/SUNZ.2023.2.190.

Список використаної літератури за першим розділом:

1. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 39 с.

2. Бугрова О.О. Управління ризиками суспільного проекту: алгоритм і бізнес-кейс. Наукові записки НаУКМА. Економічні науки. 2019. 4(1). С. 14-19. DOI: 10.18523/2519-4739.20194.1.14-19.

3. PEST-аналіз: Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PEST-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7>.

4. Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) Analysis. Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>.

5. SNW-аналіз: Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SNW-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7>.

6. Porudieieva T.V., Tkachenko M.O., Kramarenko A.Yu. The concept of sustainable development in the region. Pryazovskyi economic herald. 2018. 6(11). С. 356-359. URL: http://pev.kpu.zp.ua/journals/2018/6_11_uk/65.pdf.

7. Zhuchenko A.M. The concept of sustainable development in the modern economy. *Global and national problems of economics*. 2016. №13. С. 431-434. URL: <http://global-national.in.ua/archive/13-2016/86.pdf>.
8. Цопа В. Упроваджуємо ISO 45001:2018: контекст організації та зацікавлені сторони. *Охорона праці*. 2018. № 4. С. 54-67
9. Tsopa V.A., Yavorska O.O., Brezitska M.S., Cheberyachko S.I., Deryugin O.V., Yavorskyi A.V. Analysis of occupational risk management models according to international standards. *Labour Protection Problems in Ukraine*. 2022. № 38(3-4). С. 16-24. DOI: [10.36804/nndipbop](https://doi.org/10.36804/nndipbop).
10. Zadorozhnyy G.V. Spiritual-Noosphere-Sustainable Development as an Anti-Crisis Strategy for National Restoration. *Bulletin of Economic Science of Ukraine*. 2020. № 1(38). С. 10-15. DOI: [10.37405/1729-7206.2020.1\(38\)](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38)).
11. Khaustova V.Ye., Omarov S. A.-O. The Concept of Sustainable Development as a Paradigm of Development. *Problems of the economy*. 2018. № 1(35). С. 265-273. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2018-1_0-pages-265_273.pdf.
12. Gusev V.O., Muzhilko O.O. Paradigm of sustainable innovative development of Ukraine. *Ekonomika ta derzhava*. 2011. № 9. С. 115-118. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/9_2011/34.pdf (In Ukrainian).
13. Gusev V.O. Public-private partnership as a mechanism for implementing the «Sustainable Development Strategy «Ukraine 2020». *The Scientific Papers of the Legislation Institute of the Verkhovna Rada of Ukraine*. 2015. № 4. С. 67-73. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzizvru_2015_4_14.
14. Yereshko Ju. Aberrations of the Sustainable Development Paradigm. *Scientific Notes of «KROK» University*. 2021. № 1(61). С. 131-136. DOI: [10.31732/2663-2209-2021-61-131-136](https://doi.org/10.31732/2663-2209-2021-61-131-136).
15. Voronianskyi O.V. The national idea in the politico-communicative discourse: problem definition. *Bulletin of the Vasyl' Stus Donetsk National University. Series Political sciences*. 2016. № 1. С. 24-28. URL: <https://jvestnik-politology.donnu.edu.ua/article/view/3930>.

16. Buye R. Organisational analysis tools and techniques: critical reflection on the PESTLE analysis and other related techniques. 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/349493752_Organisational_analysis_tools_and_techniques_critical_reflection_on_the_PESTLE_analysis_and_other_related_techniques.

17. Morgunova E.P., Bolkina G.I. Influence of External Environment Analysis on the Competitiveness of Business Operations of an Industrial Enterprise (Evidence from Mining and Metallurgical Industry). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 666. 2021. 062037. DOI:10.1088/1755-1315/666/6/062037.

18. Формування нової концепції здорового і безпечного робочого місця в Україні / В.А. Цопа, Т.В. Маматова, О.О. Яворська, С.І. Чеберячко, Ю.І. Чеберячко, О.В. Дерюгін. Проблеми охорони праці в Україні. 2023. № 39(1-2). С. 28-37. DOI: 10.36804/nndipbor 39-1-2.2023.28-37.

19. Bashynska I.O. Risk management in emergency situations / I.O. Bashynska. Alhammadi Taleb Abdullah Mohammed Ali, Alnuaimi Hamed Rashed Sayed Abdullah. Економіка. Фінанси. Право. 2020. № 2/1. С. 6–9.

20. Онопрієнко С.А., Шарапова О.В., Наранович О.В., Спасенко І.О., Шевцова О.М. Щодо питання управління та оцінювання ризиків у діяльності судово-експертних установ України. Теорія та практика судової експертизи і криміналістики. 2020. № 21. С. 252-266. DOI: 10.32353/khrife.1.2020_16.

21. Литюга Ю.В. Позняк С.В. Процесне управління ризиками розвитку підприємства як джерело його конкурентоспроможності. Ефективна економіка. 2015. № 9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2015_9_70.

22. Бестужева С.В., Козуб В.О. Економічне забезпечення розвитку суб'єктів господарювання у сфері міжнародного бізнесу: формування ефективної системи ризик менеджменту. Проблеми правового, фінансового та економічного забезпечення розвитку національної економіки: монографія /за ред. Л.М. Савчук, Л.М. Бандоріної. Дніпро: Пороги, 2021. С. 4-53.

23. Брич В.Я., Шпак О.Л., Домбровський З.І., Тибінь А.М. Методи управління ризиками енергопостачальної компанії: монографія. Тернопіль: ТНЕУ, 2013. 304 с.

24. Голінько В.І., Третьякова Л.Д., Чеберячко С.І., Мітюк Л.О., Дерюгін О.В., Наумов М.М. Методологія оцінювання та управління професійними ризиками у виготовленні та використанні засобів індивідуального захисту: монографія. Дніпро: Середняк Т.К., 2021. 224 с. ISBN 978-617-8010-71-3.

25. Головацька С., Курак А. Організаційні аспекти забезпечення ризиків діяльності підприємства за міжнародними стандартами. Науковий вісник Одеського національного економічного університету. Науки: економіка, політологія, історія. 2017. № 10(252). С. 28-38. URL: <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2017/252/pdf/28-38.pdf>.

26. Микитюк О. Організація ризик-орієнтованого менеджменту за ISO 17025:20177. Лабораторна справа. 2019. № 2. С. 16-26. URL: http://www.euroacademia.com.ua/data/site/5e4d55af0e379_228__LS_02_2019__%D1%81.%2016%20-%2026.pdf.

27. Артищук І.В. Управління ризико-захищеністю підприємства. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. № 21(5). С. 153-159. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_5/153_Art.pdf.

28. Забашта Є.Ю. Розробка методичного підходу щодо процесу управління ризиком втрати інноваційних можливостей. Проблеми та перспективи розвитку інноваційного підприємництва. 2020. № 1(24). С. 64-79. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/piprp_2020_1_9.

29. Башинська І.О., Макарець Д.О. Управління ризиками в проектах. Економіка. Фінанси. Право. Київ, 2017. № 5/2'2017. С. 38–40.

30. Нечаєва І., Дончик Д. Використання технології «Краватка-метелик» (bowtie) в практиці оцінки ризиків. Економіка та суспільство. 2021. № 33. DOI: 10.32782/2524-0072/2021-33-51.

31. McLeod R.W. Bowtie Analysis as a prospective risk assessment technique in primary healthcare. *Policy and Practice in Health and Safety*. 2018. № 16. P. 177-193. DOI: 10.1080/14773996.2018.1466460.
32. Kryvovyazyuk I., Kovalska L., Savosh L., Pavliuk L., Kaminska I., Okseniuk K., Baula O., Zavadska O. Strategic decision and transnational corporation efficiency. *Academy of Strategic Management Journal*. 2019. Volume 18, Issue 6. P. 1-8.
33. Аналіз вимог рамкової стратегії ЄС до систем управління охороною здоров'я та безпекою праці / Цопа В. А., Чеберячко С. І., Яворська О. О., Дерюгін О. В., Ченчева О. О., Сукач С. В., Рєзнік Д. В. // Системи управління, навігації та зв'язку, 2023, випуск 2(72).С 190-198. (doi: 10.26906/SUNZ.2023.2.190)
34. Karkoszka T. Operational monitoring in the technological process in the aspect of occupational risk. *Procedia Manufacturing*. 2017. № 13. P. 1463-1469. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.09.192.
35. Skład A. Assessing the impact of processes on the Occupational Safety and Health Management System's effectiveness using the fuzzy cognitive maps approach. *Safety Science*. 2019, № 117. P 71-80. DOI: 10.1016/j.ssci.2019..03.021.
36. Philip P.Purpura Safety in the Workplace. Security and Loss Prevention (Seventh Edition). 2019. P. 435-455. DOI: 10.1016/B978-0-12-811795-8.00014-X.
37. Al-Saeed Y., Edwards D., Scaysbrook S. Automating construction manufacturing procedures using BIM digital objects (BDOs): Case study of knowledge transfer partnership project in UK. *Constr. Innov.* 2020. P. 45 [Google Scholar] [CrossRef].
38. Bayramova A., Edwards D.J. Roberts C. The role of blockchain technology in augmenting supply chain resilience to cybercrime. *Buildings*. 2021. № 11. P. 283. [Google Scholar] [CrossRef].
39. Oshodi O., Edwards D.J. Lam K.C., Olanipekun A., Aigbavboa C. Construction output modelling: A systematic review. *Eng. Constr. Archit. Manag.* 2020. № 27. P. 2959-2991. [Google Scholar] [CrossRef].
40. Posillico J., Edwards D.J., Roberts C., Shelbourn M. Curriculum development in the higher education literature: A synthesis focusing on construction management programmes. *Ind. High. Educ.* 2021. 09504222211044894 [Google Scholar] [CrossRef].
41. Бала О.І., Мукан О.В., Бала Р.Д. Принципи корпоративної культури підприємств: сутність та види. 2010. № 682. С. 11-15.

42. Patriarca R, Bergström J., Di G. Defining the functional resonance analysis space: combining Abstraction Hierarchy and FRAM // *Reliable Engineering and System Safety*. – 2017. – Vol. 165, pp. 34–46.
43. Чеберячко С.І., Яворська О.О. Соціальна психологія ризику. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 4. Київ, 2022. С. 30 – 37.
44. Захарчин Г.М. Механізм формування організаційної культури машинобудівного підприємства: монографія / Г.М. Захарчин. Львів: Вид-во Нац. Ун-ту «Львівська політехніка», 2009. 276 с.
45. Hudson P. Implementing a safety culture in a major multi-national. *Safety Sci.* 2007. № 45. P. 697-722.
46. Gordon R., Kirwan B., Perrin E. Measuring safety culture in a research & development centre: A comparison of two methods in the air traffic management domain. *Safety Sci.* 2007. № 45. P. 669-695.
47. Keil Centre. Managing Safety Culture in the UK Rail Industry: Report on the Review of Safety Culture Tools and Methods; Rail Safety & Standards Board: London, UK. 2004.
48. Kyriakidis M., Hirsch R., Majumdar A. Metro railway safety: An analysis of accident precursors. *Safety Sci.* 2012. № 50. P. 1535-1548.
49. Improving the Passenger Road Transportation Safety Management System. / Vesela M., Cheberyachko S., Deryugin O., Yavorska O., Tretyak O. and Bas I. // *Proceedings of 26th International Scientific Conference TRANSPORT MEANS 2022*. (<https://www.ebooks.ktu.lt/eb/1610/transport-means-2022-part-i-proceedings-of-the-26th-international-scientific-conference/>).
50. Qin R., Peng D. Discuss of the accident-causing theory // *Journal of North China Institute of Science and Technology*. - 2005. – Vol. 2 (3), pp. 1–10
51. Patriarca R, Bergström J., Di G. Defining the functional resonance analysis space: combining Abstraction Hierarchy and FRAM // *Reliable Engineering and System Safety*. – 2017. – Vol. 165, pp. 34–46
52. Jacinto C., Silva C. A semi-quantitative assessment of occupational risks using bow-tie representation // *Safety Science*. – 2010. – Vol. 48, pp. 973–979.
53. Haghghattalab S., Chen A., Fan Y., Mohammadi R. Engineering ethics within accident analysis models // *Accidents Analysis and Prevention*. - 2019. – Vo. 129, pp. 119–125/

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОДЕЛІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'ЯМ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ОРГАНІЗАЦІЇ

2.1. Розробка концепції здорового і безпечного робочого місця в системах управління безпекою праці та охороною здоров'я працівників

Актуальним питанням сьогодення є запровадження на вітчизняних підприємствах системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників на рівні Безпеки 4.0, яка представляє собою концептуальну стратегію, яка надає відповідь викликам Індустрії 4.0, на основі сучасних можливостей цифрових технологій, що інтегруються у бізнес-процеси для розширення спроможності створювати, підтримувати та постійно покращувати безпечні умови на робочих місцях. Вперше Індустрія 4.0 була представлена у листопаді 2015 року німецьким Федеральним міністерством праці та соціальних питань (BMAS), під час презентації звіту «Re-Imaging Work: Green Paper Work 4.0» [1]. На відміну від попередніх промислових революцій, вона розвивається експонентними темпами та вносить корінні зміни у виробничі процеси, не тільки через технологічні новації, а й через зміну соціальної парадигми, культурного коду, масштабного впровадження нейронних мереж. Разом з нею повинна розвиватись концепція Безпеки 4.0, що відображає поточну фазу трудових відносин. Це неперервний процес. Так, у часи зародження індустріального суспільства та перших організацій робітників наприкінці 18 сторіччя з'явилась концепція Безпека 1.0. Початок масового виробництва та поняття соціальної держави в кінці 19 сторіччя дав старт Безпеці 2.0. А за умови глобалізації, цифровізації та трансформації соціальної ринкової економіки з 70-х років 20 сторіччя було запроваджено Безпека 3.0. Метою кожного етапу промислової революції було і є радикальне зниження будь-яких витрат, в тому числі, пов'язаних із здоров'ям і життям людини. З розвитком систем безпеки праці суттєво знижуються затрати суспільства, які пов'язані з аварійністю, травматизмом, професійною та професійно-обумовленою захворюваністю

працівників. Такий характер змін суспільних втрат неможливо було досягти автоматично внаслідок промислової революції без участі держави та самих працюючих, їх свідомого ставлення до власної безпеки та безпеки оточуючих. Рівень безпеки є таким же загальним надбанням, як і рівень демократії, освіченості, культури виробництва, що залежить від багатьох чинників: історичного минулого народу, національного менталітету, рівня розвитку економіки, суспільних відносин тощо.

Звідси виникає завдання у дослідженні принципів концепції Безпеки 4.0, щоб вдосконалити відповідні стандарти з безпеки праці, а головне нову концепцію для збереження життя і здоров'я людини, яка дозволить створити відповідне поле для будь-якого вдосконалення існуючих нормативних документів чи розробки нових. Зараз, виділяють сім принципів Безпеки 4.0, які потребують відповідного забезпечення в освітньому процесі:

1. *Стратегічний*. Безпека 4.0 розширює можливості з управління системою охорони праці на основі ефективного керівництва та стратегічного узгодження із бізнесом.

2. *Систематичний*. Ми вступаємо в нову еру побудови систем управління та забезпечення відповідності на основі стандартизації процесів, гармонізованих систем та вдосконаленої аналітики.

3. *Ризик-орієнтований*. Технологія передбачає активні, систематичні процеси управління ризиками у безпеці праці та навколишньому середовищі, прогнозування та запобігання несприятливим наслідкам для бізнесу.

4. *Комутаційний*. Безпека 4.0 забезпечує співпрацю та комунікацію між різними рівнями управління в компаніях та забезпечує інтеграцію процесів та інформації щодо підтримки прийняття рішень.

5. *Розумний*. Для прийняття рішень, постійно збираються і аналізуються вхідні дані на основі застосування передових технологій аналітики для отримання ефективних статистичних показників.

6. *Швидкий*. Управління EHS означає здатність успішно адаптуватися до внутрішніх та зовнішніх змін, що дозволяє швидке створення та розгортання нових програм.

7. *Усвідомлений*. Безпека 4.0 дозволяє мотивованим працівникам, які співпрацюють для досягнення організаційних цілей на основі ефективного управління компетенціями, побудувати досконалу організаційну структуру.

Отже Безпека 4.0 це логічне продовження четвертої промислової революції, що характеризується повністю автоматизованим виробництвом, на яких керівництво всіма процесами здійснюється в режимі реального часу і з урахуванням мінливих зовнішніх умов, а розвиток кібер-фізичних систем створює віртуальні копії об'єктів фізичного світу, для контролю над виробничими процесами та прийняття децентралізованих рішень. В таких умовах з'являється новий рівень взаємодії між людиною і машиною, що потребує абсолютно нової стратегії безпеки і відповідного розвитку професійних навичок у відповідності до семи вище зазначених принципів.

Звідси, голови держав зібравшись на 70-й Генеральній Асамблеї Організації Об'єднаних Націй (ООН), узгодили Порядок сталого розвитку до 2030 року [2, 3], де встановили 17 цілей і 169 завдань [4, 5], що також передбачає відповідність Індустрії 4.0 та розвитку концепції Безпека 4.0. Більшість із зазначених цілей пов'язані з безпекою та здоров'ям працівників на роботі, які потрібно враховувати при розробці будь-яких керівних національних документів, які сприятимуть формуванню моделей управління системи безпеки праці та здоров'ям працівників на основі забезпечення здорового способу життя та сприяння добробуту працівників у будь-якому віці і навіть під час виходу на пенсію. Крім того, розроблені принципи повинні сприяти стійкому, інклюзивному та сталому економічному зростанню статків а також повній і продуктивній зайнятості та гідній роботі для всіх із забезпеченням стійких моделей споживання та виробництва.

Також в ЄС було прийнято Рамкову Стратегію ЄС щодо здоров'я та безпеки праці 2021-2027 [6], яка має назву «Безпека праці та охорона здоров'я на роботі в

мінливому світі праці», що підкреслює необхідність управляти змінами у відповідних системах управління БЗіПБ організацій.

Рамкова Стратегія ЄС говорить, що Держави-члени ЄС повинні розглядати питання управління в системах БЗіПБ з урахуванням зелених та цифрових технологій, підвищенню готовності до майбутніх викликів та загроз, що призводить до необхідності, на рівні підприємств, у плануванні та розробці упереджувальних заходів з боку роботодавців разом з працівниками та зацікавленими сторонами (наприклад, державними органами) для забезпечення високого рівня захисту працівників при збереженні конкурентоспроможності національної економіки.

В останні роки стає очевидним, що інтерес до розробки й удосконалення систем управління БЗіПБ значно підвищився [7], що зумовлено: по-перше розвитком діяльності Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), яка за останній час розробила низку стандартів направлених на підвищення якості з управління безпекою, по-друге появою програм добровільного захисту (VPP), які сприяють ефективній безпеці та здоров'ю на робочому місці, що зумовлено швидким розвитком значної кількості небезпек і небезпечних чинників. Наприклад, поява стандарту ISO 45001 вимагає в організаціях реалізації необхідного рівня захисту здоров'я та життя працівників від впливу шкідливих факторів у виробничому середовищі [8, 9]. Це визначення чітко вказує на те, що об'єктом інтересу в системах управління БЗіПБ являється звичайний працівник, співробітник компанії, а не економічні інтереси, які також являються важливими. Звідси, основною метою побудови чи реорганізації систем управління БЗіПБ має бути зменшення впливу небезпек, шляхом впровадження заходів щодо забезпечення безпечного робочого середовища. Однак, при всіх позитивних моментах зазначених у вищезгаданих стандартах існує певний недолік, який пов'язано з перебудовою організації в рамках цифрової трансформації для створення нових операційних сфер та міжгенераційних, міжкультурних систем діяльності, які є безпечними для працівників за умови їх захищеності від людських помилок, відторгнення та конфліктів [10]. Щодо програм підтримки VPP виникає

необхідність встановити відносини співпраці на робочих місцях, де впроваджено комплексну систему управління безпекою праці та здоров'ям працівників. Схвалення у VPP є офіційним визнанням OSHA видатних зусиль роботодавців і працівників, які досягли зразкових показників з безпеки та гігієни праці [12,13]. Завдяки впровадженню такого управління, досягнуто значної економії в системах, як у державному, так і в приватному секторі [15, 16, 17].

Зважаючи на згадане, виникає необхідність в розробці нової концепції здорового і безпечного робочого місця. При розробці концепції, потрібно враховувати не лише вимоги Рамкової Стратегії ЄС, яка базується на п'яти основних принципах (рис. 2.1): зміцнена база доказів; потужний соціальний діалог; мобілізоване фінансування; покращення правозастосування; підвищення обізнаності, а і на підтримку безпосередньо здорового способу життя й добробуту працівників в компанії, про що йдеться у програмах добробуту.



Рисунок 2.1. П'ять основних принципів Рамкової Стратегії ЄС [17]

Також неможна не враховувати і те, що Рамкова Стратегія БЗіБП ЄС 2021-2027 зосереджена на моделі оновленого бачення БЗіБП (рис. 2.2), яка базується на

трьох інтегрованих ключових цілях-напрямах, які дозволяють отримати, на думку розробників, синергетичний ефект в частині зменшення втрат життя та здоров'я працівників (рис. 2.4). Зокрема, виділимо: передбачення та управління змінами в новому світі праці, викликаними переходом на зелені та цифрові технології та демографічною ситуацією – старіння населення ЄС; покращення профілактики нещасних випадків і захворювань на виробництві; підвищення готовності до будь-яких потенційних майбутніх криз щодо здоров'я працівників. Зазначені ключові цілі також потрібно врахувати для розробки нової концепції безпечного і здорового робочого місця, що передбачає взаємозв'язок трьох складових: економічної, безпекової та екологічної, більш характерних для організації, де вкрай кожного кола зон безпеки праці та екологічної безпеки є кордон прийняттого ризику (втрат), зони економічного розвитку є нульовий прибуток (рис. 2.4).



Рисунок 2.2 Модель Рамкової Стратегії ОЗіБП ЄС 2021-2027

Виникає питання, стосовно реалізації головної задачі у будь якій організації щодо зростання економічного прибутку – заробити кошти, яким чином це поєднати із збільшенням витрат на безпеку праці та здоров'я працівників? Звісно відповідь знаходиться у зменшенні фінансових витрат, що пов'язані зі зростанням травматизму і професійних захворювань, через керування професійними ризиками, які дозволяють завчасно знайти захисні і запобіжні заходи на основі балансу витрат на нове обладнання і витрат на ліквідацію наслідків небезпечних подій.

Це підтверджується сформованими цілями за напрямками, щодо передбачення та управління змінами у Рамковій Стратегії БЗіБП, які покликані покращити БЗіБП (табл. 2.1).

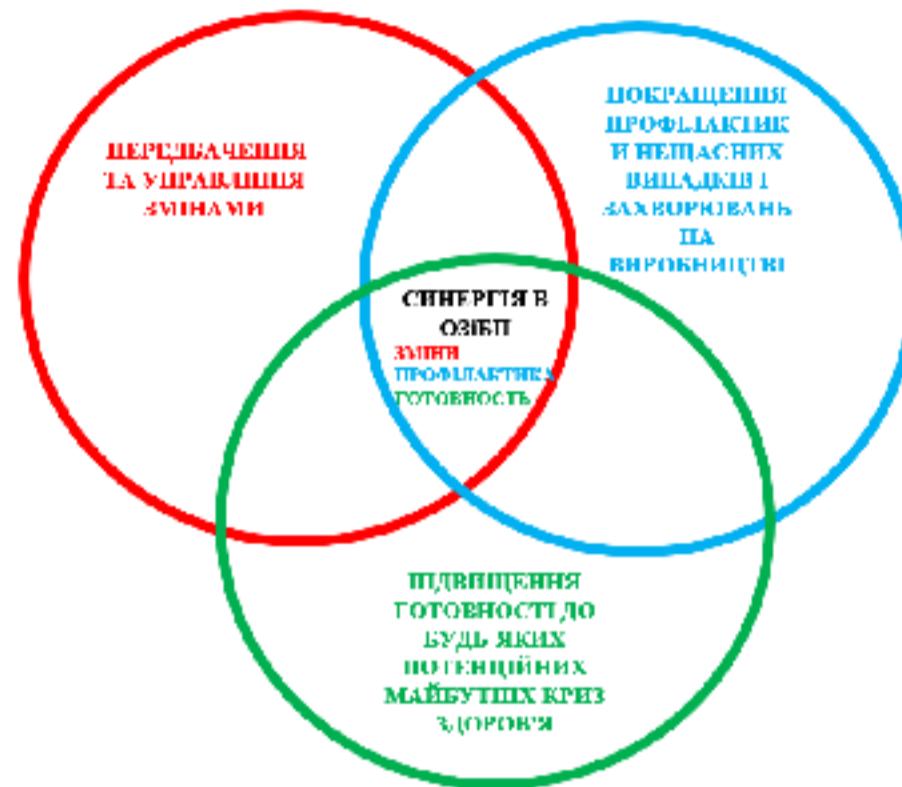


Рисунок 2.3 Модель синергії ключових цілей-напрямків Рамкової Стратегії ОЗіБП ЄС 2021-2027

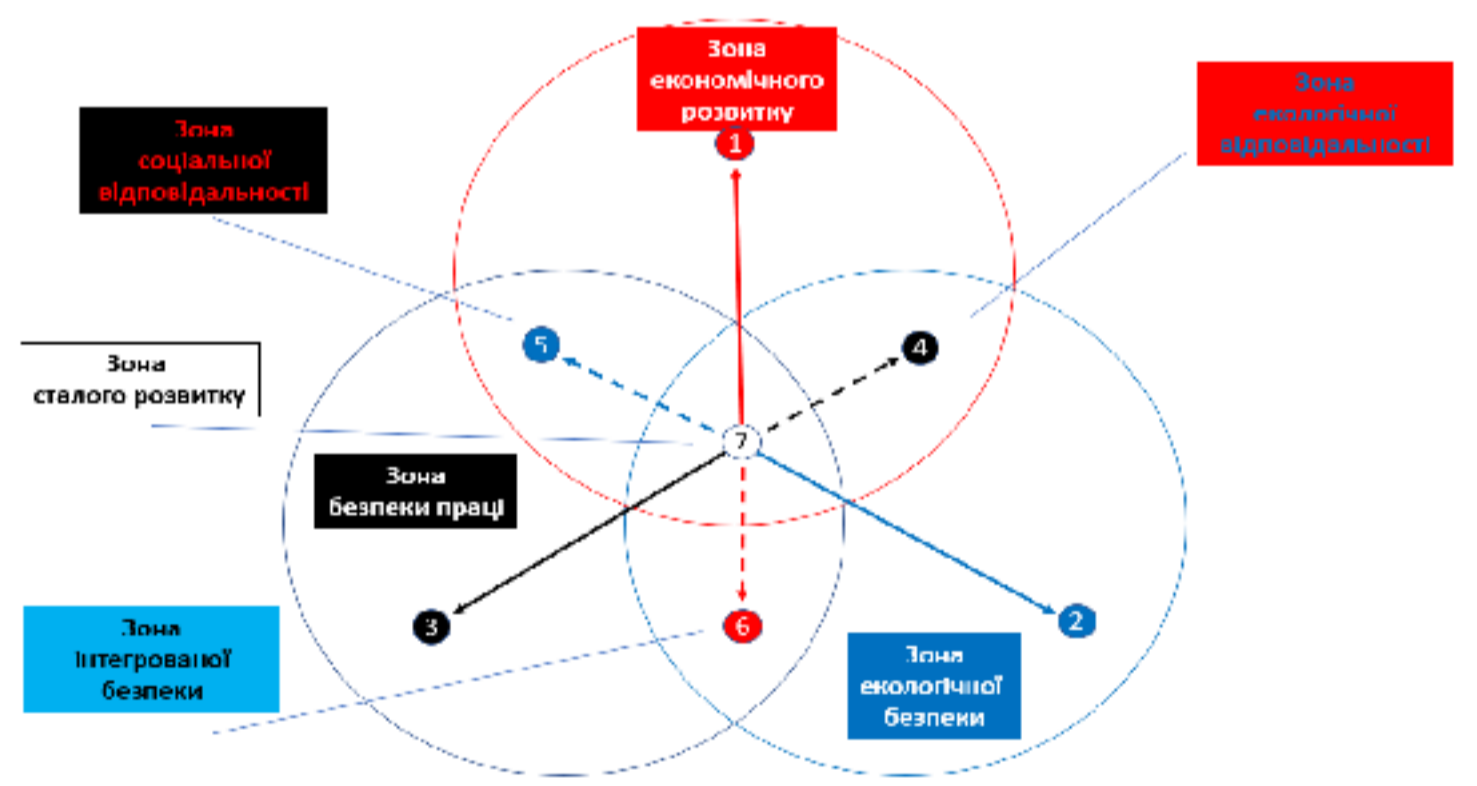


Рисунок 2.4 Модель сталого розвитку організації

Характеристики зон моделі сталого розвитку організації наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристики зон моделі сталого розвитку організації

Зона моделі сталого розвитку організації	Складові сталого розвитку		
	Економічний розвиток	Безпека праці	Екологія
1. Зона тільки економічного розвитку, без розвитку безпеки праці та екології	Прибуток	Недостатнє фінансування запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику	Недостатнє фінансування екологічних запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику
2. Зона тільки розвитку безпеки екології	Прибуток відсутній	Недостатнє фінансування запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику	Недостатнє фінансування екологічних запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику
3. Зона тільки розвитку безпеки праці	Недостатній рівень прибутку	Недостатнє фінансування запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику	Витрати не достатні для запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику (очікуються великі втрати через шкоду навколишньому середовищу)
4. Зона тільки економічного розвитку та екологічної безпеки	Достатній рівень прибутку	Недостатнє фінансування запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику	Витрати достатні на запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику (очікуються мінімальні втрати через шкоду навколишньому середовищу)
5. Зона тільки економічного розвитку та безпеки праці	Достатній рівень прибутку	Витрати достатні на запобіжні та захисні заходи для досягнення прийнятного ризику (очікуються мінімальні втрати життя та здоров'я працівників)	Достатнє фінансування для запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного екологічного ризику
6. Зона тільки розвитку безпеки праці та екології	Недостатній рівень прибутку	Достатнє фінансування для запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику	Достатнє фінансування для запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного екологічного ризику
7. Зона економічного розвитку, безпеки праці та екології – зона сталого розвитку організації	Достатній рівень прибутку	Достатнє фінансування для запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного ризику	Достатнє фінансування для запобіжних та захисних заходів для досягнення прийнятного екологічного ризику

Всі ці характеристики п.п.1-5 можуть застосовуватися до організацій будь-якого розміру та в усіх галузях для розробки, впровадження, підтримки та постійного вдосконалення здорових і безпечних робочих місць. Вимоги за п.6 застосовується тільки для малих підприємств.

Міжнародна організація стандартизації розробляє і заохочує до впровадження стандарти ISO для досягнення Цілей сталого розвитку ООН [18]. Економічні, екологічні та соціальні аспекти безпосередньо розглядаються стандартами ISO. Організації та компанії, які бажають зробити свій внесок у досягнення цілей сталого розвитку, розуміють, що міжнародні стандарти надають дієві інструменти, які допоможуть їм впоратися з цим викликом (табл. 2.2).

Попередній аналіз стандартів серії ISO 45000 показав, що вони пов'язані з цілями сталого розвитку ООН і по суті забезпечують досягнення поставленої мети в різних сферах діяльності людини, зокрема в соціальній, яка є найбільш проблемною, що формує відповідну культуру в організаціях і часто призводять до появи різних конфліктів, які унеможливають відповідний швидкий розвиток, в тому числі й суспільства в цілому [19]. Зазначимо, що в Україні створено відповідні умови для широкого запровадження стандартів серії ISO 45000. Наприклад, проєкт нового Закону з безпеки праці та здоров'я працівників базується на основних принципах, зазначеного стандарту. Разом з тим, виникає низка питань, щодо виконання інших вимог міжнародного законодавства, які визначаються в національних стратегіях держав. Звідси, виникає потреба у розробці власної стратегії розвитку відповідної соціальної сфери, де основою буде безпека і здоровий спосіб життя. Такий підхід дозволить створити передумови постійного навчання співробітників з питань безпеки праці, створення відповідних умов взаємодії та підтримки позитивної організаційної культури, яка формується на основі реалізації нової концепції здорового і безпечного робочого місця. Зауважимо, що остання потребує ретельного опрацювання Рамкової стратегії ЄС, де передбачені основні вимоги до управління змінами, щоб унеможливити розвиток негативних подій, які пов'язані з розповсюдженням, наприклад пандемії COVID-19. Крім того, Рамкова стратегія рекомендує Європейській комісії запровадити

відповідні безпекові заходи, які попередять майбутні виклики, що потребує формуванню відповідних програм для їх проведення та оцінки (рис. 2.5) з метою пошуку подальших шляхів розвитку соціальної сфери. Звідси виникає необхідність у формуванні відповідних вимог до систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників, які можуть ситуаційно змінюватись, тоді як вимоги національного законодавства через інституційні заклади, являються доволі інертними і не зможуть швидко відреагувати на необхідність запровадження нових підходів. Тоді як національну стратегію, можна переглядати кожного року, уточнюючи відповідні вимоги, з оглядом на аналіз поточної ситуації й формування відповідних вимог, які витікають зі швидкісних змін.



Рисунок 2.5 Ключові напрями Рамкової стратегії ЄС щодо БЗіБП 2021-2027 рр. [21]

Отже, враховуючи результати, проведеного аналізу вимог Рамкової стратегії ЄС щодо БЗіБП 2021-2027 роки Концепції сталого розвитку та враховуючи вимоги стандартів серії ISO 45000, розроблено концепцію здорового і безпечного робочого місця, яка включає в себе не тільки традиційне безпечне фізичне середовище, а також здорове психосоціальне середовище, безпечне епідемічне середовище, безпечне інфекційне середовище і здоровий спосіб життя працівника (рис. 2.6).

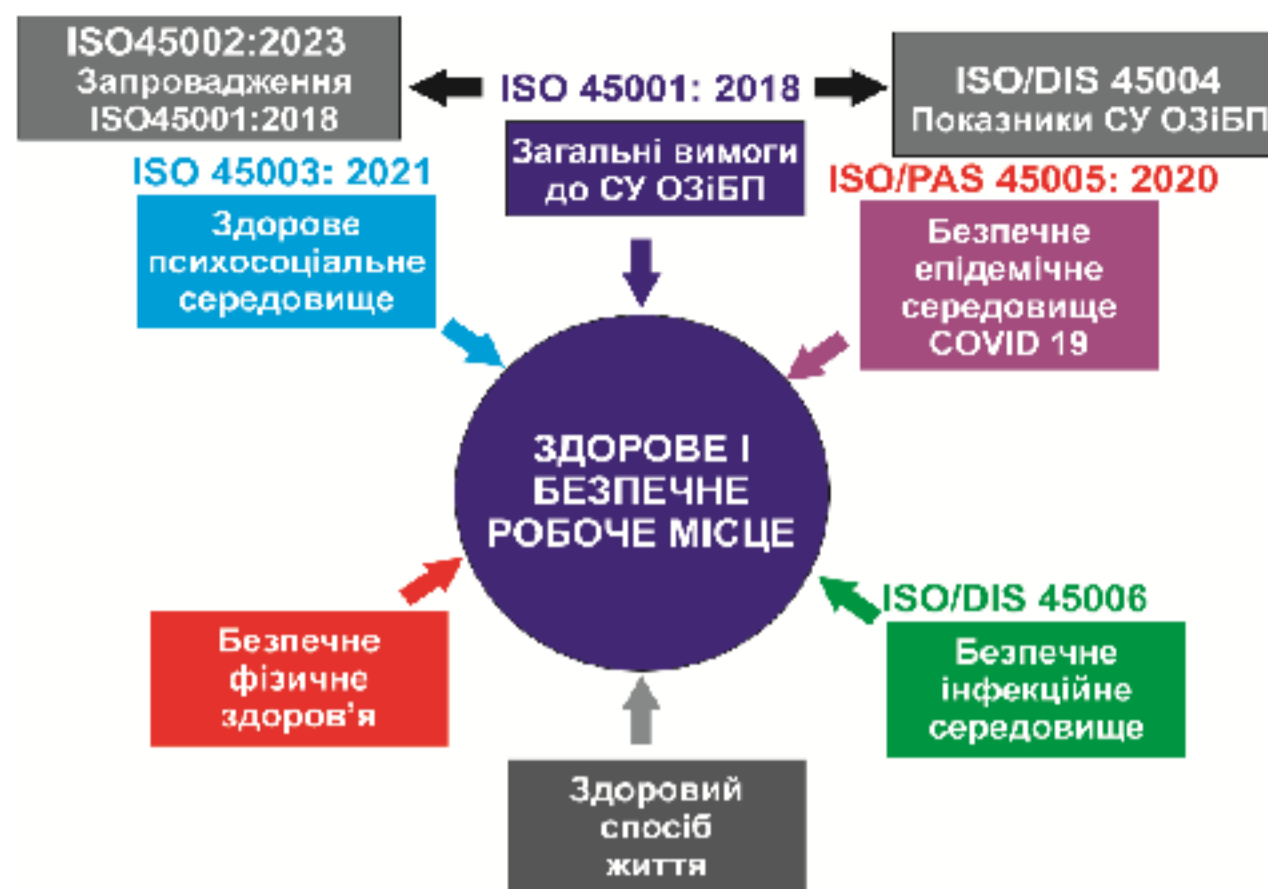


Рисунок 2.6 Концепція здорового і безпечного робочого місця і відповідні стандарти серії ISO 4500X

Ключові складові цієї концепції полягають у:

- керуванні професійними ризиками, що дозволить забезпечити обґрунтування дієвих запобіжних і захисних заходів для профілактики небезпечних ситуацій, розширенні технологій для забезпечення стійкості компаній під час, як антропогенних, так і природних впливів, проведення аудитів та самооцінки діяльності робітників на робочих місцях;
- проактивному підході, що дозволить залучити працівників до прийняття важливих управлінських рішень щодо підвищення рівня безпеки на кожному робочому місці [22];
- користуванні перевіреною інформацією для прийняття управлінських рішень для забезпечення максимальної прозорості у всіх сферах діяльності компанії, особливо фінансової;
- моніторингу ключових показників, щодо здоров'я та добробуту працівників, в тому числі, за рахунок використання цифрових технологій [23];
- важливість контексту організації для максимального внутрішнього і зовнішнього партнерства задля досягнення мети, в тому числі, важливої умови результативності будь-якої інноваційної діяльності;

- обґрунтованості необхідних витрат щодо швидкого запровадження у виробничий процес нових цифрових технологій, які дозволять вистояти у нових реаліях життя;

- етичної свідомості для успішного керування демографічно-розрізненим персоналом.

Крім того, додатково в концепції передбачено:

- розвиток і швидке запровадження у виробничий процес нових цифрових технологій, які дозволять вистояти у нових реаліях життя;

- забезпечення максимального внутрішнього і зовнішнього партнерства задля досягнення мети;

- розробка і використання заходів для профілактики небезпечних ситуацій: проведення наглядних аудитів та самооцінки діяльності робітників на робочих місцях;

- зниження навантаження – важлива передумова результативності будь-якої інноваційної діяльності.

2.2. Формування вимог до систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників з урахуванням принципів сталого розвитку

В кожній компанії чи на підприємстві існує ризик виникнення надзвичайної події, ситуації, яка може призвести до її краху (руйнації), банкрутства, соціального вибуху тощо, якщо показники компанії вийдуть з зони сталого розвитку (зона 7 рис. 2.4) перетнувши одну із зазначених нею меж. Опис цього процесу можна гарно відобразити скориставшись динамічною моделлю Расмуссена, яка описує «рух/дрейф» промислового підприємства до виникнення надзвичайної ситуації під дією трьох основних зовнішніх чинників: (економічного, екологічного та соціального) (рис. 2.7).

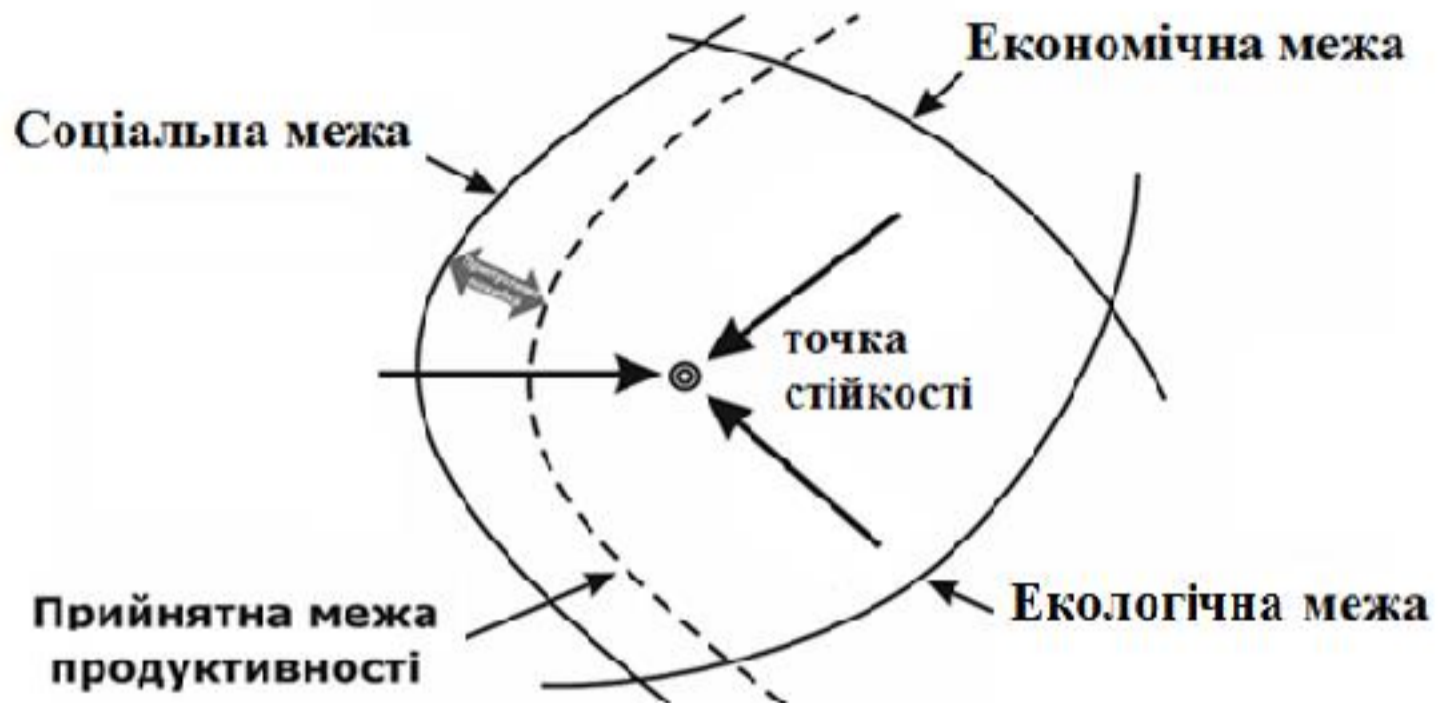


Рисунок 2.7 Видозмінена модель Расмуссена

Підприємство представлено «робочою точкою», яка розміщена в деякому просторі обмеженого економічними (*A*), соціальними (*B*) та технологічними (*C*) вимогами (рис. 2.1). В основу моделі покладена взаємодія між фінансовими, виробничими та людськими можливостями, яка дозволяє в сукупності визначити критерії для оцінювання, як професійного так і економічного ризику, що може призвести до виникнення надзвичайної ситуації, інциденту чи аварії. При цьому, надзвичайна ситуація розглядається, під призмою створення передумов щодо зникнення підприємства чи організації, що може відбутись у результаті, як фінансової так і промислової криз. Наведена модель дозволяє оцінити результативність функціонування системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, як внутрішнього стабілізуючого фактору, що направлений на мінімізацію збитків від зовнішніх та внутрішніх впливів на діяльність підприємства, а також з урахуванням втрат життя і здоров'я персоналу. При цьому настання «критичного стану» – перетину однієї з меж, відбувається через постійну зміну внутрішніх параметрів організації через невизначеності, економічні загрози, збільшення продуктивності, застарілу структуру управління, технологій та обладнання тощо, що зумовлює змінювати межі стабільного стану організації й у більшій ступені призведе до прояву небезпечної події через помилки людини, а

також сукупної дії декількох, одночасно проявлених, небезпечних чинників, які самі собі нездатні «привести» до перетину однієї з меж (рис. 2.8).

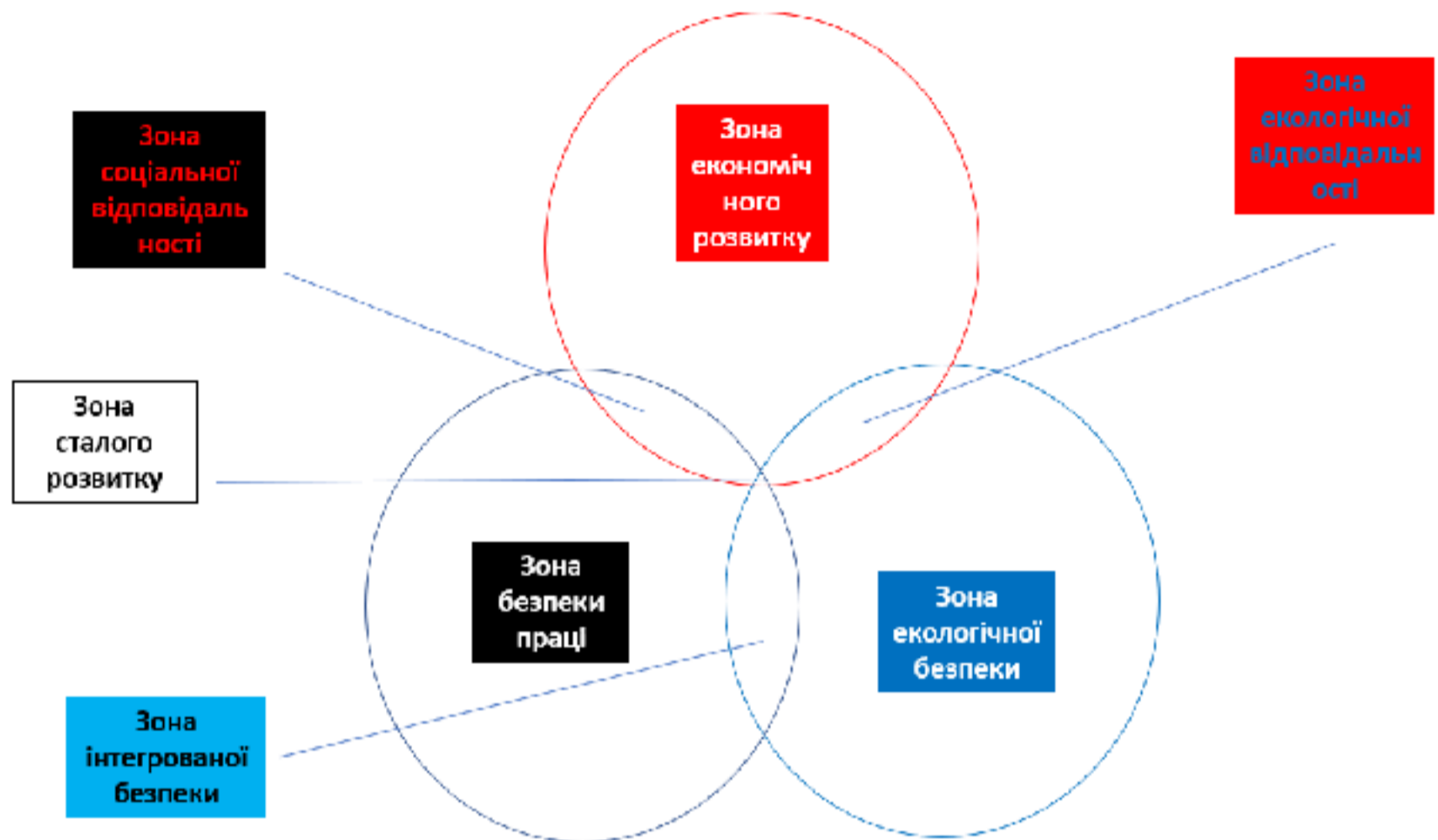


Рисунок 2.8 Модель сталого розвитку організації з малою площиною управління що забезпечує проблемне управління організацією

Особливості самоорганізації та адаптації організацій, обов'язково призведуть до нещасних випадків, оскільки дії окремих працівників іноді можуть спрацювати одночасно та спричинити катастрофічні наслідки. Тому організація повинна постійно осмислювати явища для підтримки когнітивного контролю [24]. Деякі науковці також розглядали нещасні випадки як такі, що виникають в результаті «організаційного дрейфу», оскільки загальноприйняті процедури змінюються у часі у відповідь на передбачувані ризики, економічний тиск і проблеми з робочим навантаженням [25 - 27]. Запропонована модель дозволяє чітко відслідковувати зміни в організаціях (їх системах управління) через поєднання двох характеристик, які пов'язані з властивостями самої системи, тобто тими технологіями, які запроваджені в її структурі, а також діями конкретних працівників на конкретних рівнях управління.

Отже, виникає потреба у виділенні чітких завдань і виявленні можливостей на кожному рівні організації на основі трирівневого розподілу обов'язків між усіма суб'єктами в організації, які базуються перш за все на процесі керування професійними ризиками небезпек і небезпечних чинників, який передбачає їх розподіл на декілька фаз: до настання небезпечної події, після її настання, після настання небезпечної події, щоб зрозуміти, що організація знову знаходиться в зоні стабільної діяльності (рис. 2.9). При цьому, оцінювання професійних ризиків являється основою для зменшення людської помилки через усвідомлення тяжкості наслідків від небезпечних чинників, що дозволить удосконалити ієрархію запобіжних заходів, за рахунок додавання захисних дій, які складаються з домедичної допомоги, екстреної медичної допомоги, стаціонарної медичної допомоги.

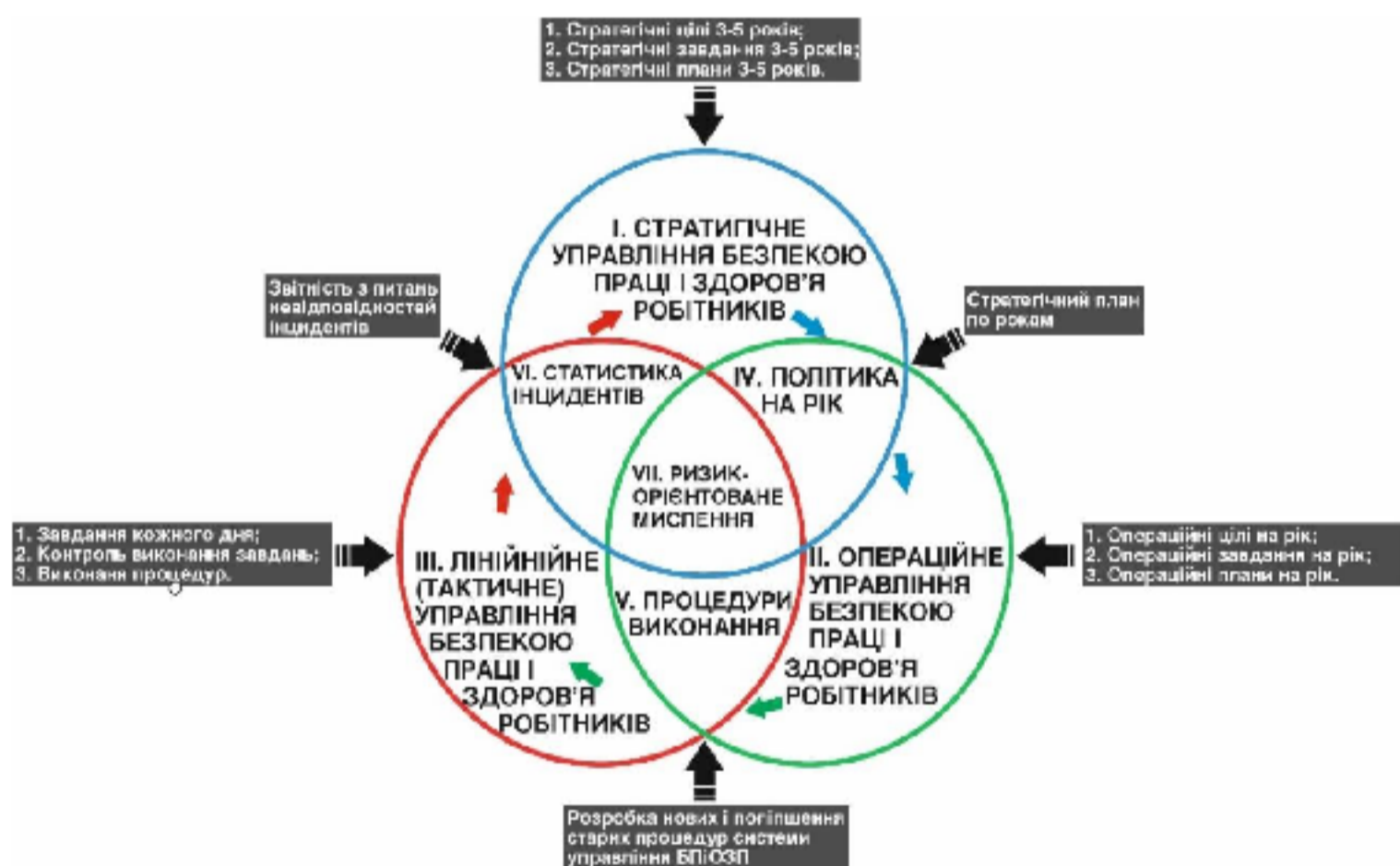


Рисунок 2.9 Основні задачі на стратегічному, тактичному та оперативному рівнях управління охороною праці

Для вибору прийнятних запобіжних і контрольних заходів, задля результативного функціонування організації стає зрозумілим необхідність розробки якісної дієвої системи управління безпекою праці та здоров'ям

працівників, яка враховує стратегічні, тактичні і операційні задачі що постають перед організацією у відповідності до розвитку організаційної культури [28 - 30].

Прагнення до загального підвищення ефективності системи управління передбачає спільне проектування технічних і соціальних систем для досягнення найкращої відповідності цілям, які постають перед організацією. Утримання в належному стані потребують не тільки технічні об'єкти, а й працівники та робочі місця (виробниче середовище) [31]. Людина в технічній системі може існувати в чотирьох ролях: контролер, оператор, технік з обслуговування та виконавець. Різні конфігурації системи «людина - технічний об'єкт» тісно пов'язані з питанням рівня та виду підготовки працівників, характеру їх завдань і виду навантаження [32], що потребує, як планування так і забезпечення відповідних ресурсів. Отже, стратегія розвитку організації, вирішення тактичних задач для економічного росту та забезпечення якісного функціонування людини на операційному рівні дозволила сформувати відповідну систему управління безпекою праці та здоров'ям працівників (рис. 2.10), особливістю якої є забезпечення сталого розвитку, який базується на рівні розвитку організаційної культури.

Наступним кроком є удосконалення Національної стратегії з БПіЗП, яка представляє собою комплекс інтелектуальних зусиль і рішень, що дають змогу оптимізувати перехід від сьогодення до бажаного майбутнього [33]. Виходячи з аналізу Національних стратегій з БПіЗП різних країн (Великобританії, Франції, США та ін.), де спільним являється скорочення кількості нещасних випадків, підвищення рівнів свідомості, безпеки праці, а також профілактики. В Україні була складена власна Національна стратегія з урахуванням, як власних помилок та тих, що не залежать від організації. На основі вище зазначених документів була розроблена власна державна концепція з БПіЗП (табл. 2.2).

При цьому, основою системи управління БПіЗП є процедура керування професійними ризиками (рис. 2.10). Враховуючи існуючі вимоги до функціонування таких систем на підприємствах: як, забезпечення належного і безперервного управління підприємством; готовність до проведення запобіжних заходів для мінімізації ризиків виникнення нещасних випадків; готовність до

негайного реагування та ліквідації небезпечних ситуацій у разі їх настання доповнюємо наведену систему процедурами погодження стратегічних цілей і задач організацій СУОП з вимогами міжнародних і вітчизняних концепцій здорового і безпечного робочого місця з урахуванням цифрових технологій.

Таблиця 2.2 – Складники стратегії у сфері безпеки та гігієни праці

Термін	Визначення	Формулювання
Місія	<i>Призначення організації</i>	Забезпечити створення безпечних умов праці та добробуту працівників з урахуванням здорового способу життя.
Бачення	<i>Ідеальний стан організації через кілька років</i>	Побудувати систему управління безпекою праці у взаємозв'язку трьох складових: економічної, безпекової та екологічної, що дозволило сформулювати вимоги до безпечного фізичного та психологічного середовища організації та розробити десять ключових принципів процесу керування професійними ризиками.
Стратегічні проблеми	<i>Стратегічні проблеми у сфері безпеки та гігієни праці</i>	Забезпечення відповідності міжнародним стандартам необхідно реалізувати в організаціях задля передбачення та управління змінами, покращення профілактики та готовності до майбутніх викликів за рахунок оцінювання професійних ризиків, створення каталогу для заміщення небезпечних речовин, обліку професійних захворювань, гендерного насильства та інспекції з праці.
Стратегія	<i>Спосіб досягнення бачення</i>	Для створення дієвої стратегії безпечного і здорового робочого місця слугують організаційно-правові основи скоординованої діяльності, як державних органів для забезпечення комфортних умов праці, так і самих об'єктів господарювання
Стратегічні цілі	<i>Результати реалізації стратегії</i>	Формування усвідомленого відношення кожного працівника до своїх зобов'язань незалежно від займаної посади та створення системи зобов'язань та компромісів, що дозволяє уникнути напруженості між механістичними і організаційними процесами, обслуговуванням та інтеграцією, позиціонуванням та диференціацією, а також адекватного реагування на внутрішні та зовнішні загрози.
Програми, дії, заходи, ініціативи	<i>Заходи, які потрібно здійснити для досягнення стратегічних цілей</i>	Особливістю нового процесу керування професійними ризиками є розподіл небезпечних чинників за конкретною областю, які встановлені в стандарті ДСТУ ISO 45001: система організації робіт, вище керівництво, робітники, інфраструктура, підрядники, зацікавлені сторони, робоче середовище. Трирівневий розподіл обов'язків між усіма суб'єктами в організації в основі яких, знаходиться процес керування професійними ризиками небезпек і небезпечних чинників з урахуванням стратегічних цілей організації, операційних планів керівників та тактичних завдань для працівників.

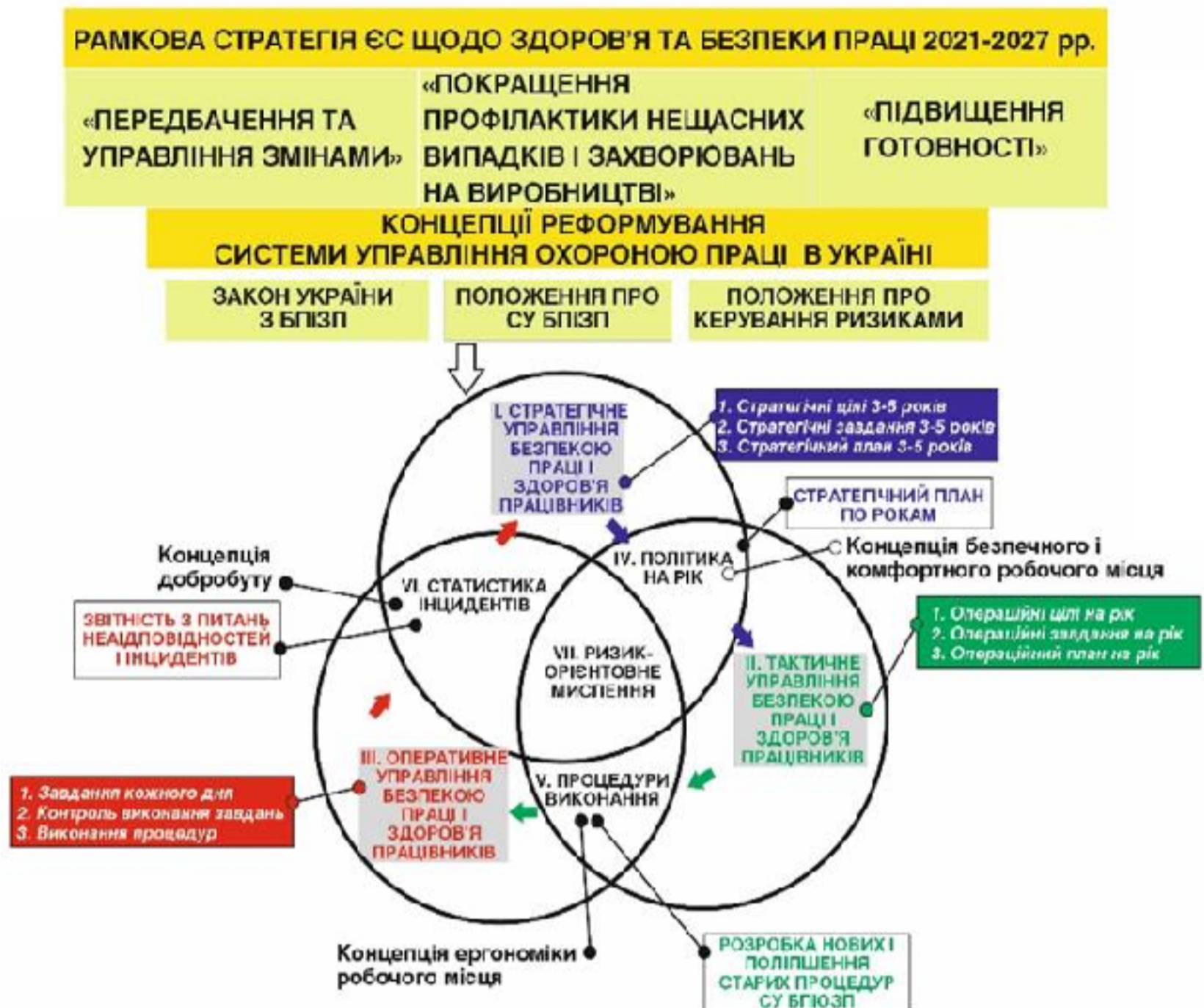


Рисунок 2.10 Удосконалена система управління БПіЗП в організації

На відповідному рівні запроваджуються процедури з контролю за вмістом небезпечних речовин, де особлива увага приділяється моніторингу на робочому місці: токсичних речовин, канцерогенів, мутагенів, речовин які впливають на репродуктивну функцію. Також на лінійному рівні рекомендується запровадження постійного процесу навчання працівників щодо підвищення обізнаності розвитку та уникнення професійних захворювань. Прагнення до загального підвищення ефективності системи управління БПіЗП передбачає спільне проектування технічних і соціальних систем для досягнення найкращої відповідності стратегічним цілям, які постають перед організаціями. Тільки в такому разі, коли чітко визначені задачі, можливе реальне зменшення травматизму і професійних захворювань.

Таким чином, необхідною є розробка дієвої системи управління БПіЗП в організаціях, в якій виділено три основні рівні: стратегічний, тактичний і операційний, в яких передбачено вирішення необхідних задач, що базуються в тому числі і на шести запропонованих напрямках для зменшення травматизму. При цьому передбачається розподіл обов'язків між суб'єктами організації для забезпечення правозастосування, соціального діалогу, фінансування, та підвищення обізнаності й доказової бази, що вимагається міжнародними нормативними документами. Звідси, для формування дієвої системи управління БПіЗП вхідними даними являються потреби працівників у безпечному і якісному житті, що формуються з поняття добробуту та за основними напрямками, які прописані в концепції безпечного і комфортного робочого місця, а також з урахуванням зовнішніх викликів, що постають перед підприємством, бо їх запобігання чи ліквідація також потребують ресурсів, крім того, важливо розуміти можливість часових та матеріальних ресурсів та рівня підготовки персоналу (рис. 2.11).

Якісна обробка всіх вхідних складових, а також з'ясування власних можливостей для забезпечення відповідного рівня безпеки може бути організована тільки завдяки механізму керування професійними ризиками. Коли стають відомі ланцюжки: причинно-наслідкові зв'язки, небезпеки, загрози, різноманітні чинники, які впливають на прояв небезпечних подій – наслідків, це дозволяє виявити, як власні можливості так і захисні та запобіжні заходи, через принцип проактивного підходу, усвідомлення загроз, обґрунтованість витрат, підтримки на всіх рівнях організації, а також при наявності перевіреної інформації; моніторингу ключових показників; важливості контексту; обґрунтованості необхідних витрат; етичній свідомості; врахуванням необхідних можливостей.



Рисунок 2.11 Схеми взаємозв'язку системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, процесом керування ризиками та концепцією безпечного і здорового робочого місця

Отже, на основі концепції з синергії ключових цілей-напрямків Рамкової Стратегії БПіЗП пропонується удосконалена модель системи управління безпекою праці та охороною здоров'я організацій, яка передбачає взаємозв'язок трьох складових: політики, процедури виконання і моніторингу. При цьому стратегія розвитку організації, вирішення тактичних задач для економічного росту та забезпечення якісного функціонування людини на операційному рівні дозволили сформулювати відповідну систему управління безпекою праці та здоров'ям працівників, особливістю якої є забезпечення сталого розвитку, який базується на процедурі керування професійними ризиками.

2.3. Підхід щодо зменшення втрат здоров'я працівників на робочому місці

Прийняття рішень – найважливіший обов'язок будь-якого керівника! Невдалі рішення, звісно, призводять до різних негативних наслідків, як для організації, так і для конкретних працівників. Звідси питання: «Як приймати правильні рішення?». Однозначної відповіді немає. Люди приймають різноманітні рішення, дуже часто

застосовуючи різні способи. Наприклад, на думку Герберта Саймона, хтось приймає рішення у відповідності до обмеженої раціональності.

Це не означає, що людина в умовах невизначеності та обмеженості в часі при прийнятті рішення не намагається втілити оптимальний варіант, який максимізує його корисність, а веде пошук до тих пір, поки не буде знайдений перший прийнятний (задовільний) варіант. Американський журналіст і автор науково-популярних книг Стівен Джонсон описує методику створення «ціннісної моделі» – більш детальної версії списку «за» та «проти». Щоб її скласти, потрібно визначити найбільш важливі для вас цінності. Припустимо, серед них – проведення часу із сім'єю, високий дохід і можливість саморозвитку. Надайте кожній складовій відповідного значення залежно від суб'єктивної значущості цінності. На противагу Деніел Канеман в «теорії перспектив», теж говорить, що люди вибирають між альтернативами, але кожен можливий результат має певну ймовірність виникнення і цінність, яку людина визначає самостійно з огляду на своє пізнання. Теорія перспектив робить акцент на суб'єктивізмі і говорить, що люди схильні переоцінювати низькі ймовірності виникнення альтернатив і недооцінювати високі ймовірності. Тому у 2017 році Річард Талер представив теорію підштовхування, яка пропонує впливати на процес прийняття групових та індивідуальних рішень за допомогою позитивного підкріплення та непрямих вказівок. Згідно з цією теорією, підштовхування до дії є не менш ефективним, ніж примус до дії або відповідна рекомендація.

Всі перераховані підходи гарно працюють, коли у нас є час подумати, зважити всі за і проти, перевірити альтернативи, визначити можливі причини, які ведуть до поразки. Але, що нам роботи, коли часу не має, а рішення потрібне? Що робити, коли ми знаходимось в екстремальній ситуації? Коли переживаємо сильний стрес? Відповіді на кшталт, зберіться, подбайте про себе, робити, що можеш – не працюють.

Нажаль ми живемо один раз, неможливо прожити ще одне життя й змінити рішення, що вже було реалізоване та порівняти результати. Отож визначити, яке рішення краще неможливо. Рішення приймається в актуальних умовах,

грунтуючись на інформації, яка є доступна, з урахуванням психологічного стану, страху, надії, переконаннях, потребах, бажаннях, наявних ресурсах, існуючих перешкодах. Разом з тим, оцінка рішення буде відбуватися пізніше, в майбутньому, за результатами. І ці результати будуть залежати не стільки від самого рішення, скільки від дій, які будуть зроблені, а також – навіть від тих обставин, які не можливо не тільки контролювати, а навіть прогнозувати. Крім того, оцінка результату буде сильно залежати від розвитку майбутнього (те, що нам подобається сьогодні, в майбутньому може викликати огиду). Звідси виникає твердження, будь-яке рішення є правильним на даний момент, коли ми його приймемо.

Досвід показує, що найкраще усвідомлення правил безпеки відбувається через полегшення фізичного та розумового навантаження працівників. Ця концепція відрізняється від обтяжливого підходу, який використовують більшість організацій, де впровадження нових підходів сприймається як складний, дорого-вартісний та тривалий процес. Тобто, на основі зазначеного принципу, який дозволяє дослідити функціональні можливості й обмеження людини, створити прості, дієві інструменти, які легко дозволяють зрозуміти сутність процесу, а головне адаптуватись до виконання зазначених процедур без додаткових фізичних, а особливо психологічних навантажень, які б зменшили вплив на фізіологічні та когнітивні можливості працівника, зокрема на здатність аналізувати, розуміти, пізнавати, усвідомлювати, сприймати інформацію та адаптуватись до нових правил (рис. 2.12). Для цього застосовується поступове запровадження змін, формуються досяжні цілі, розробляються прості інструкції, передбачаються попереджувальні заходи для усунення невідповідностей зі значними наслідками.



Рисунок 2.12 Основні компетентності, які необхідно враховувати при створенні алгоритму керування професійними ризиками

Створення і підтримка організаційної культури в компанії, а саме важливої складової цієї культури – культури безпеки, є складним процесом для керівника. Практика показує, що для успіху компанії недостатньо знайти якесь ноу-хау. Хоча це і є дуже серйозний елемент захоплення певної ніші на ринку. В довгостроковій перспективі важливо створити успішну команду з талановитих і компетентних людей, які зможуть втримати компанію на вершині успіху. Це досить складна задача. Недарма більшість відомих успішних компаній намагаються підібрати неординарних особистостей, які вміють шукати нестандартні рішення в нашому мінливому світі. Згадайте як здійснював підбір інженерів відомий американський промисловець, який створив однойменну компанію Генрі Форд. Він сам був вкрай непересічною людиною, яка зуміла подивитися на промисловість і суспільство по-новому і нестандартно. Завдяки цьому, людство тепер користується багатьма благами розвиненого індустріального суспільства. Але без своєї команди професіоналів навряд чи він зміг би досягти таких успіхів. Підбираючи, талановитих, неординарних людей ми повинні бути готовими до того, що в них є той стрижень який дозволяє рухатись, коли інші здались, вони можуть порушувати

правила, ними не можна управляти по своєму бажанню їх волю не можна зламати. У них є власне бачення на процеси в навколишньому світі, власна думка, яка може іноді не співпадати з думкою керівника та інших співробітників. Такі працівники можуть бути не зручними в спілкуванні, вони бувають настирними і впертими. І з цим потрібно щось зробити – інакше команди не створиш, інакше успіху не досягнеш.

Враховуючи зазначене вище, пропонується декілька правил, які дозволять збільшити результативність прийняття рішень щодо безпеки праці на операційному рівні управління організацією, завдяки зменшенню невизначеності через помилки під час виконання виробничих операцій:

1. Створити реєстри професійних небезпек, небезпечних та шкідливих професійних чинників на робочому місці, які дозволяють швидко провести оцінювання наслідків невідповідних дій;

2. Розробити мобільні додатки щодо швидкої допомоги робітникам на робочому місці під час виникнення загроз, що можуть виникнути у процесі трудової діяльності;

3. Забезпечити ретельне наукове обґрунтування оцінюванню професійних ризиків відповідними фахівцями на основі валідних математичних моделей, результати яких відразу стають доступні у мобільних додатках для пошуку відповідних управлінських рішень;

4. Забезпечити автоматичне запровадження запобіжних дій щодо виникнення загрозливих ситуацій для зниження ймовірності небезпечної події та ступеня її тяжкості;

5. Забезпечити дотримання вимог безпеки праці на основі дієвої системи мотивації, постійного навчання з питань безпеки праці та моніторингу;

6. Вживати заходи для профілактики: проводити наглядові аудити та самооцінку виконання вимог безпеки праці-працівниками на робочих місцях.

Зазначені принципи є основою для розробки алгоритму з покрокового запровадження процесу керування професійними ризиками.

Основною ідеєю керування ризиками є створення новітніх підходів із встановленням цілей, які заохочують до дій, починаючи з маленьких кроків, і розробки інструментів, які полегшують людям просування змін. Нові підходи, практики, методики з'являються з експоненціальною швидкістю. Працівники іноді просто не встигають навіть відслідковувати зміни, не говорячи про те, що їх потрібно зрозуміти і запровадити, тоді як вищеописаний підхід потребує значної кількості виробничих годин. Рекомендується, принаймні, щоб зменшити вплив обмежень:

- знаходити можливості поєднати відомі, вже запроваджені ідеї, а не займатись нескінченним пошуком принципово нових;
- розділити основні глобальні цілі на етапи, які швидко можна реалізувати;
- застосовувати різноманітні підходи для збільшення мотивації персоналу.

Наприклад, рішення стає зрозумілим, коли керівник поставить ключову мету – скоротити кількість помилок при виробництві продукту, яка в свою чергу, націлена на покращення якості і безпеки праці, хоча б через зменшення нервозності в колективі, що пов'язана з пошуком винних у появі браку (рис. 2.13). Для вирішення даної задачі можна застосувати нагадування через різноманітні засоби, а саме: плакати, відео- та аудіо- пристрої, щоб створити відповідне інформаційне поле. Хоча завдання щодо зменшення помилок іноді здається нам нездоланною ситуацією, але можна значно покращити таку ситуацію за рахунок виконання поетапно невеликих задач, які дозволять застосувати для їх вирішення прості інструменти: привести у порядок робоче місце, зменшити кількість виробничих операцій, покращити автоматичний контроль за технологією виготовлення тощо.

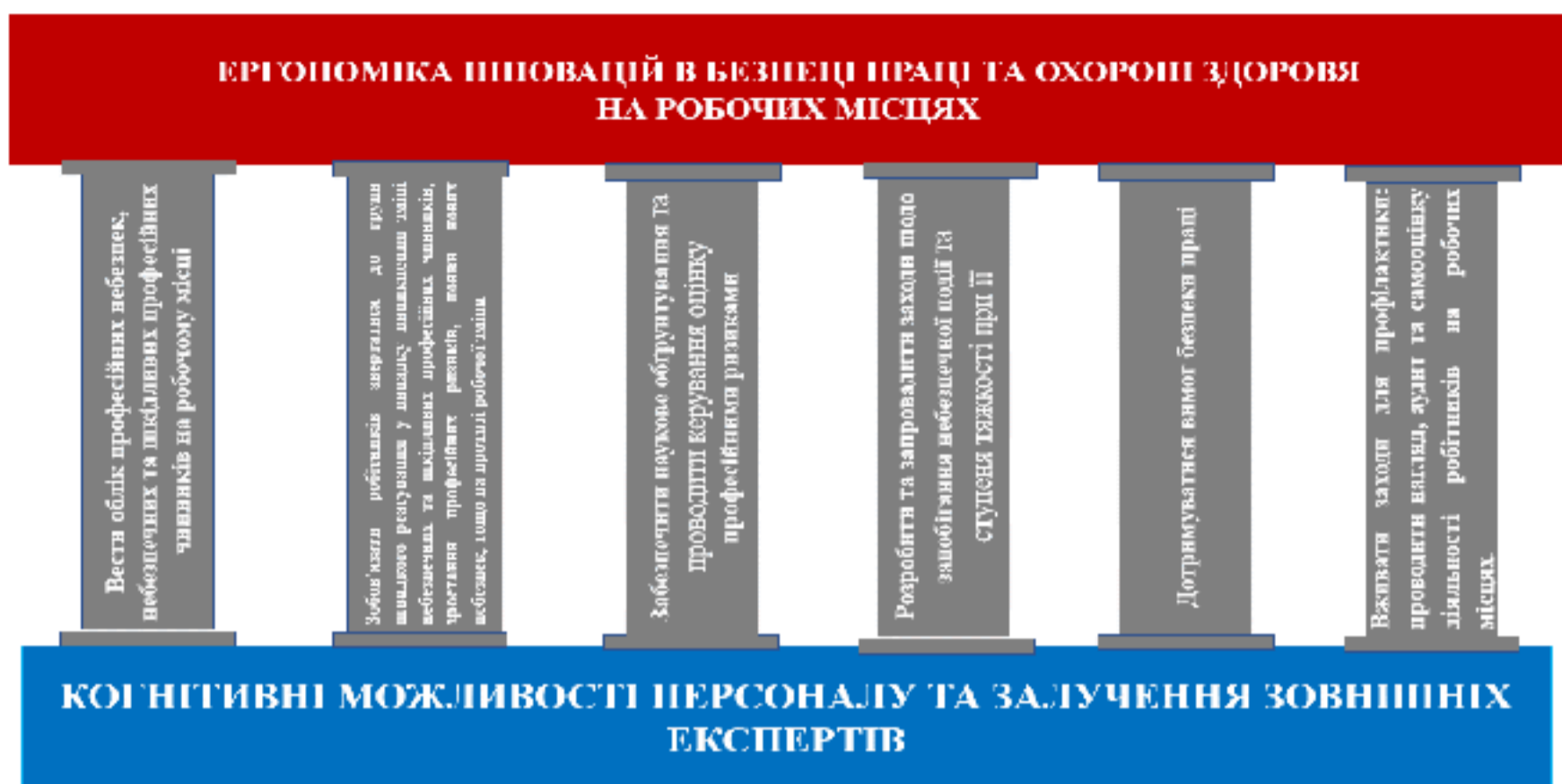


Рисунок 2.13 Основні компоненти ергономіки інновацій по зниженню помилок у безпеці праці та охороні здоров'я на робочому місці

Звідси важливо враховувати, що більшість керівників різних ланок управління може вразити синдром «прокляття знань», який говорить, що власники спеціальних знань, часто недооцінюють труднощі передачі нової інформації іншим. Інтерпретація цього синдрому вказує на необхідність зробити все якомога простіше. Потрібно доносити чіткі повідомлення щодо безпеки на робочому місці, вказувати та нагадувати про основні небезпеки, елементарні правила безпекової поведінки (табл. 2.3.).

Таблиця 2.3 – Ключові принципи процесу керування професійними ризиками для зменшення втрат

№	Назва принципу	Суть принципу
1	2	3
1.	Належне керування ризиками – це правильний бізнес	Забезпечення керування професійними ризиками, що дозволить забезпечити обґрунтування дієвих запобіжних і захисних заходів
2.	Прихильність працівників та керівництва	Створити умови етичної свідомості для успішного керування демографічно- розрізненим персоналом

Продовження таблиці 2.3

1	2	3
3.	Підхід активної участі	Забезпечити проактивний підхід з залученням працівників до прийняття важливих управлінських рішень щодо підвищення рівня безпеки на кожному робочому місці
4.	Практика, що ґрунтується на перевірній інформації	Забезпечити обґрунтованість необхідних витрат для швидкого запровадження у виробничий процес нових цифрових технологій, які дозволять вистояти у нових реаліях життя
5.	Визначення ключових чинників	Забезпечити моніторинг ключових показників здоров'я та добробуту працівників, в тому числі, за рахунок використання цифрових технологій; в майбутньому виграють компанії, які забезпечать якісну всебічну турботу про працівника
6.	Важливість контексту	Створити умов для важливості контексту для максимального внутрішнього і зовнішнього партнерства задля досягнення мети, що є важливою умовою результативності будь-якої інноваційної діяльності
7.	Рішення, які відповідають призначенню	Забезпечити процес керування професійними ризиками за рахунок розробки карт з аналізу безпеки виконання робіт з урахуванням зміни небезпечних чинників, невідповідностей та небезпечних дій у часі при виконання виробничої операції,
8.	Етика	Керування ризиками, це процес, що може впливати на якість життя людей, на стан їхнього здоров'я, на ділові та суспільні інтереси. Захист людського здоров'я - це не тільки юридичне, а й етичне зобов'язання організації
9.	Значимість програми дій організаційної політики	Керування ризиками займає центральне місце у політиці та практиці БЗіБП. Керування ризиками може сприяти створенню позитивного робочого середовища, в якому відповідальне ставлення, мотивація, навчання та розвиток відіграють важливу роль та забезпечують розвиток організації
10.	Врахування необхідних можливостей	Впровадження процесу керування ризиками потребує наявності можливостей, які включають: достатнє знання основних виконавців (керівництва та працівників); Компетентність має бути здійснена шляхом навчання, де необхідно

Такий підхід спонукає формуванню усвідомленого відношення кожного працівника до своїх зобов'язань, незалежно від посади яку він обіймає. Крім того, реалізація представлених заходів на всіх рівнях управління організацією, зокрема системою управління БПіЗП, впливає на рівень зрілості її організаційної культури, від якої залежить якість продукції та всіх бізнес-результатів організації взагалі [36, 37]. Такий підхід спонукає формуванню усвідомленого відношення кожного працівника до своїх зобов'язань, незалежно від займаної посади. Крім того, реалізація представлених заходів на всіх рівнях управління організацією, зокрема системою безпеки праці та здоров'ям працівників, впливає на рівень зрілості її організаційної культури від якої залежить якість продукції та всіх бізнес-результатів взагалі. Організаційна культура створює систему зобов'язань та компромісів, що дозволяє уникнути напруженості між механістичними і організаційними процесами, обслуговуванням та інтеграцією, позиціонуванням та диференціацією, а також адекватно реагувати на внутрішні та зовнішні загрози. Розуміння цінностей компанії відкриває природу прийняття управлінських рішень і позначається на виборі інструментів, зокрема з керування професійними ризиками [38].

Розглянемо приклад зменшення втрат здоров'я працівників під час роботи в умовах пандемії. На «робочу точку» значно посилиться дія безпекового градієнту (табл. 2.4), що викликано карантинними обмеженнями (протиепідемічні заходи, вакцинація, обмеження кількості працівників, застосування масок, санітайзерів та інше), а також технологічний – через необхідність перебудови системи взаємодії між співробітниками (дистанціювання, формування невеликих груп, збільшення часових простоїв).

Все вище описане вплине на розрив певних технологічних і логістичних ланцюгів, що змінить технологію виробництва. Також відбудуться зміни у функціональних можливостях через необхідність реорганізації корпоративної культури взаємодії між працівниками, необхідності перебудови на дистанційний формат. З іншого боку, може виникнути зупинка підприємства на певний період, що негативно позначиться на економічних показниках, які зміняться, виникне

додаткова необхідність фінансової підтримки працівників, особливо тих, що захворіли.

Таблиця 2.4 – Оцінка професійного ризику захворювання персоналу на COVID-19 на робочому місці

Небезпека	Хто може постраждати?	Ймовірність події	Серйозність наслідків	Ризик	Контрольні заходи
Інфікування COVID-19	Персонал, відвідувачі, підрядники, персонал об'єктів і всі, хто відвідує офіси	Висока ймовірність передачі вірусу повітряно-крапельним шляхом у закритих приміщеннях	Серйозне захворювання органів дихання, погане самопочуття різного ступеня, можлива госпіталізація або летальний результат. Підвищена тривожність та стрес	Неприпустимий	Обмеження доступу, бар'єри, маркування, миття рук, дезінфекція поверхонь, дистанція, провітрювання, вакцинація, запровадження маскового режиму тощо

Перший сценарій – відбувається зростання травматизму працівників під час виконання професійної діяльності через зміну умов звичного способу життя і роботи; розрив комунікацій з керівництвом; відсутність постійного контролю за рівнем безпеки; часові вимушені простої; економія фінансування на безпеці через кризові явища; збільшення уваги на захист від COVID-19; збільшення стресового навантаження та ін. Можна сказати, що вірусна пандемія COVID-19 не принесла кардинально чогось нового в сферу охорону праці, але загострила існуючі проблеми, які пов'язані з неналежним фінансуванням, формальним виконанням інструкцій з безпеки, небажанню працівників змінювати звичний підхід до виконання виробничих завдань. Так, люди і раніше відволікались під час виконання професійної діяльності, робили помилки, були і простої, і економія фінансів і послаблення контролю. Однак пандемія звела все перераховане одночасно в одну точку і звісно наслідком стало збільшення травматизму. Для аналізу розвитку

негативних подій пропонується удосконалений алгоритм аналізу ризиків (рис. 2.14), який відрізняється від відомих, врахуванням впливу несприятливих подій від коронавірусу і негативних наслідків від усіх трьох зазначених факторів.

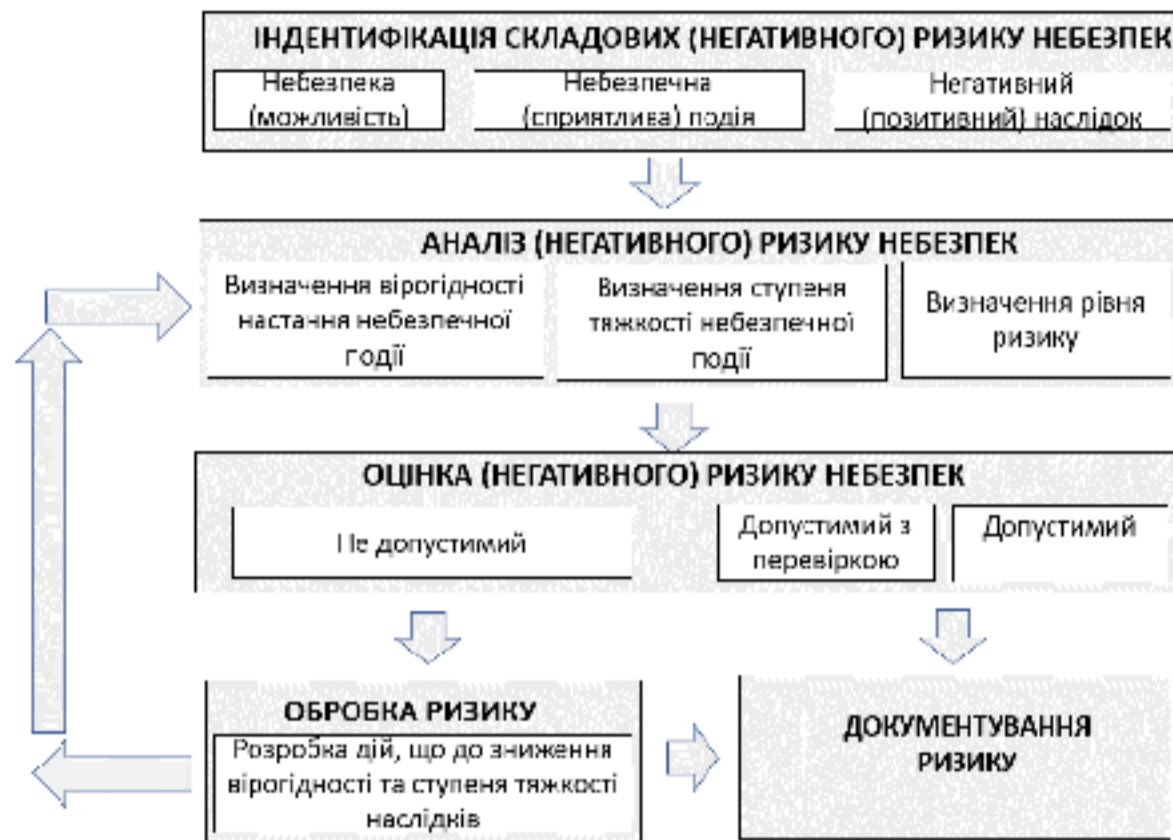


Рисунок 2.14 Процес керування (негативними) ризиками небезпек

При чому величину ризику будемо визначати завдяки виділенню спеціальних зон на основі залежності ступеня тяжкості від ймовірності настання небажаної події.

З іншого боку, існує другий сценарій, який характеризується посиленням безпекових позицій на промисловому підприємстві за рахунок: всебічного моніторингу за рівнем здоров'я і контролю за власною безпекою під час виконання працівником професійних функцій; формуванням невеликих груп працівників здатних вирішувати поставлені виробничі завдання; розвиток і швидке запровадження нових цифрових технологій у всіх сферах діяльності промислового підприємства; оперативність прийняття управлінських рішень; запровадження дистанційного навчання; використання часових простоїв – як час, для відпочинку, та усвідомлення нових можливостей. Це дозволило запропонувати новий удосконалений алгоритм керування ризиками, який передбачає вплив пандемії на зовнішні фактори, що визначають відповідні межі (рис. 2.15).

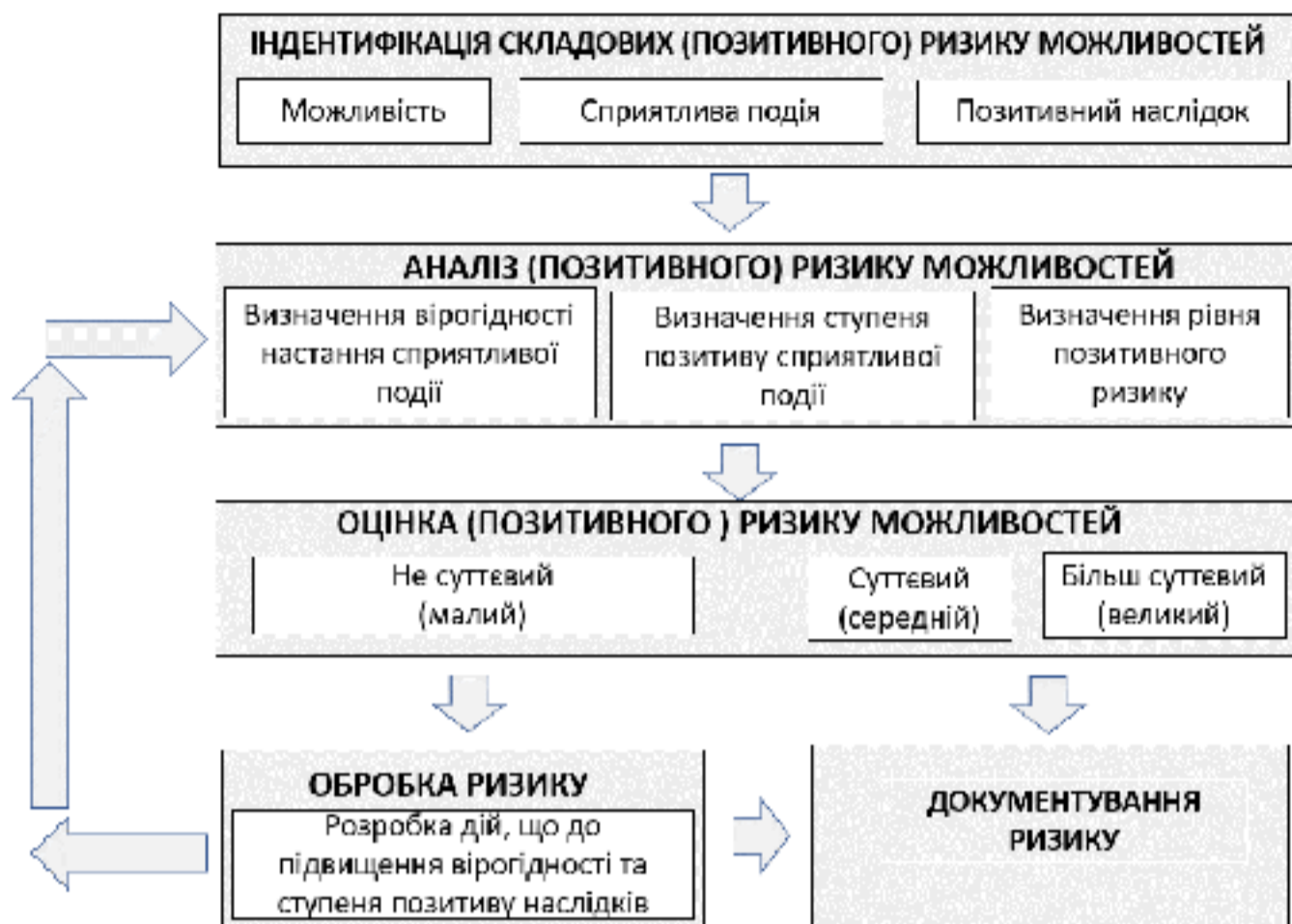


Рисунок 2.15 Процес керування можливостями, які зменшують негативний вплив від COVID-19

Як, бачимо з рис. 2.15 маємо в системі управління можливості, які мають певну ймовірність переходу в сприятливу подію в результаті чого ми будемо мати певну ступінь позитивних наслідків. Наше завдання збільшити ймовірність настання сприятливої події та ступінь позитивних наслідків, і як результат збільшити позитивний ризик [39, 40, 41, 42, 43].

Головною рисою – яка об'єднує більшість успішних промислових підприємств у всьому світі і дозволила пережити кризу – є побудова чесних відношень з працівниками на основі відкритості та довіри [44, 45]. Для цього на одних промислових підприємствах запроваджувались постійні зустрічі з працівниками, де обговорювалися проблеми і ризики, що пов'язані з пандемією. На інших керівництво промислового підприємства намагалось почути співробітників, вести з ними діалог. Дехто мінімізував дистанцію для налагодження комунікацій. Загалом характерно піклування про добробут робітника. Так, "National Institute for Occupational Safety & Health" ("NIOSH", USA) в цьому році опублікував

рекомендації для підвищення стійкості промислових підприємств на основі аналізу безпеки працівників. Зокрема, звертає увагу промислового підприємства на оцінку роботи та досвіду, політику заходів з безпеки праці та культури на робочому місці, фізичне середовище на робочому місці та безпечному клімату, стан здоров'я та побут в домі, рівень фінансового забезпечення сім'ї. Вивчення цих питань допоможе роботодавцям проводити моніторинг змін у добробуті працівників у зв'язку з економічними умовами, суспільними тенденціями або зміною державної чи організаційної політики для прийняття відповідних рішень [46 - 49].

Як впливає з аналізу наведених сценаріїв розвитку ситуації для управління ризиком важливо визначити безпечні межі зон в якому може рухатися підприємство. Найбільш доречним запобіжним заходом у даному випадку є інженерний контроль за розповсюдженням небезпек, який дозволяє зменшити контакти працівників один з одним, тим самим розірвати ланцюг передачі інфекції. До нього відносяться різноманітні захисні екрани, системи вентиляції з фільтруванням повітря та системи очищення та дезінфекції повітря (ультрафіолетові лампи).

Висновки за другим розділом

1. Встановлено, що для підвищення результативності та дієвості систем управління безпекою праці відповідно до вимог міжнародних документів необхідно реалізувати в організаціях: передбачення та управління змінами; покращення профілактики та готовності до майбутніх викликів за рахунок, оцінювання професійних ризиків; створення каталогу для заміщення небезпечних речовин; ведення обліку професійних захворювань; запобігати гендерному насильству; проводити інспекцію праці.

2. Пропонується нова модель для сталого розвитку організації. В моделі пропонується взаємозв'язок трьох складових: економічної, безпекової та екологічної, які найбільше характерні для організації, де край кожного кола це – зони безпеки праці та екологічної безпеки – де межа прийняттого ризику (втрат), а зони економічного розвитку – це нульовий прибуток.

3. Розроблено нову концепцію системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників з урахуванням принципів сталого розвитку, яка базується на взаємозв'язку трьох складових: економічної, безпекової та екологічної, що дозволило сформулювати вимоги до безпечного фізичного та психологічного середовища організації та розробити десять ключових принципів процесу керування професійними ризиками.

4. Встановлено, що для збільшення результативності систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників необхідно забезпечити використання відповідних заходів не лише на стратегічному рівні управління організації, який задається відповідними вимогами міжнародних документів, але й під час проектування їх на тактичному, а особливо на оперативному рівні діяльності організації з особливим наголосом на забезпечення й підтримку добробуту працівників, що спонукає формуванню усвідомленому відношенню до своїх зобов'язань та здоровому способу життя.

5. Розроблено концепцію безпечного і здорового робочого місця, яка передбачає: проактивний підхід з залученням працівників до прийняття важливих управлінських рішень щодо підвищення рівня безпеки праці на кожному робочому місці; користування перевіреною інформацією при прийнятті управлінських рішень для забезпечення максимальної прозорості у всіх сферах діяльності компанії, особливо фінансової; моніторинг ключових показників здоров'я та добробуту працівників, в тому числі, за рахунок використання цифрових технологій.

6. Запропоновано підхід щодо удосконалення системи управління безпекою праці і здоров'ям працівників за рахунок додавання процедури керування ризиками через виникнення захворювання на COVID-19, яка передбачає обґрунтування відповідних заходів у економічній, соціальній і технологічній сферах підприємства у відповідності до визначених можливостей і обмежень.

7. Розглянуті два сценарії розвитку подій при настанні пандемії, окреслені сильні і слабкі сторони, кожного з них та можливі наслідки для

підприємства, які дозволили розробити алгоритми з оцінки ризиків і можливостей підприємств, які стикнулися з пандемією.

8. Запропоновані рекомендації для посилення економічної стабільності підприємства та збільшення його безпекової стійкості на основі впливу на безпекову стабільність появи пандемії, що дозволило встановити обмеження для зовнішніх факторів, які дозволяють уникнути виникнення надзвичайної ситуації.

9. Рекомендується для зменшення інфекційних захворювань переорієнтувати системи управління безпекою праці на роботу в невеликих робочих групах з дистанціюванням та підтримкою добробуту працівників із забезпеченням діалогу на всіх щаблях управління компанією.

10. Запропоновано для покращення результативності керування професійними ризиками та збільшення результативності систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників запровадити підхід з шести кроків: створення реєстрів професійних небезпек, небезпечних та шкідливих професійних чинників на робочому місці, які дозволяють швидко провести оцінювання наслідків невідповідних дій; розробка мобільних додатків щодо швидкої допомоги робітникам на загрози, що можуть виникнути у будь-якій час на робочому місці; забезпечення ретельного наукового обґрунтування щодо оцінки професійних ризиків та автоматичного запровадження запобіжних дій й вимог безпеки праці на основі дієвої системи мотивації, постійного навчання з питань безпеки та моніторингу; профілактика нещасних випадків.

Основні результати дослідження за другим розділом опубліковані в роботах:

6. Elaboration of an integral system of company management by developing corporate safety culture / V.A. Tsopa, S.I. Cheberiachko, O.O. Yavorska, V.V. Hilpert, A.V. Yavorskyu. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2021. № (3). P. 100-105. DOI: 10.33271/nvngu/2021-3/100.

36. Ергономіка керування професійними ризиками / О.О. Яворська, М.М. Архірей, О.П. Шароватова, О.М. Боровицький. *Комунальне господарство*

міст. 2022. Том 6, Випуск 173. С. 170-177. DOI: [10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177).

48. Вплив пандемії covid-19 на безпекову стійкість підприємств / О.О. Яворська, Д.І. Радчук, А.В. Яворський, Д.О. Лантух, Є.І. Сосулев Науковий вісник ДонНТУ. 2022. №1(8)-2(9), С. 228-238. DOI: [10.31474/2415-7902-2022-1\(8\)-2\(9\)-228-238](https://doi.org/10.31474/2415-7902-2022-1(8)-2(9)-228-238).

20. Підвищення результативності роботи системи управління охороною праці на промисловому підприємстві / Н. Бородіна, С. Чеберячко, Ю. Чеберячко, О. Яворська, Д. Лантух. Journal of Scientific Papers «Social Development and Security». 2023. Vol. 13. № 1. P. 189-206. DOI: [10.33445/sds.2023.13.1.16](https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.16).

Список використаної літератури за другим розділом:

1. Jasiulewicz-Kaczmarek M., Drozyner P. Preventive and pro-active ergonomics influence on maintenance excellence level. In: Robertson M.M. EHAWC 2011 and HCII 2011. LNCS. Vol. 6779, P. 49–58. Springer, Heidelberg. 2011.

2. Górný A. The work environment in the structure of management system. In: Car Z., Kudláček J., Szalay T. Proceedings of International Conference on Innovative Technologies. IN-TECH 2013, P. 217–220. Faculty of Engineering University of Rijeka, Rijeka. 2013.

3. Abdallah Y.A. and Siti Nabiha A.K. Pressures for sustainability practices in an oil and gas company: evidence from Sudan. Quantitative Research in Accounting and Management. 2015. Vol. 12, № 3, P. 256-286.

4. Bergh L.I.V., Hinna S., Leka S. and Jain A. Developing a performance indicator for psychosocial risk in the oil and gas industry. Safety Science. 2014. Vol. 62, P.98-106.

5. Захарчин Р.М. Сучасні виклики щодо формування економічної стратегії розвитку підприємства. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. № 24.7. С. 245-250. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlту_2014_24.

6. Elaboration of an integral system of company management by developing corporate safety culture. / V.A. Tsopa, Cheberiachko, S.I., Yavorska O.O., Hilpert V.V.,

Yavorskyu, A.V. //Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2021. - № (3), 100-105. (<https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-3/100>).

7. Погорелов Ю.С. Способи розвитку підприємства: умови та результативність використання. Економічний журнал Одеського політехнічного університету. 2017. № 1. С. 76–84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ejopu_2017_1_15.

8. Дергачова В.В., Голюк В.Я. Сучасні тренди розвитку інновацій у вимірі глобальної економіки. I Міжнародна науково-практична конференція «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи». Секція 2. Менеджмент міжнародного бізнесу в умовах глобалізації, 30-31.03.2021 року, Київ. 2020. С. 112-113. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/issue/view/%D0%91%D0%86%D0%9C>.

9. Black P.J., Harrison C., Lee C., Marshall B., Wiliam D. Working Inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom. Phi Delta Kappan. 2004. № 86(1). С. 8-21. DOI: [10.1177/003172170408600105](https://doi.org/10.1177/003172170408600105).

10. Rudolph J.W., Reppenning N.P. Disaster Dynamics: Understanding the Role of Quantity in Organizational Collapse. Administrative Science Quarterly. 2002. 47(1). С. 1-30. DOI: [10.2307/3094889](https://doi.org/10.2307/3094889).

11. Thomas B. Long Sustainable Business Strategy. In Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L. Özuyar P.G. Wall T. (eds.) Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals: Decent Work and Economic Growth. Springer, UK. 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/332414437_Sustainable_Business_Strategy.

12. Marita Naudé. Sustainable development in companies: theoretical dream or implementable reality? Corporate Ownership & Control. 2011. Vol. 8, № 4. P. 352-364. URL: <http://www.virtusinterpress.org/IMG/pdf/10-22495cocv8i4c3art4.pdf>.

13. Gong C., Ribiere V. Developing a unified definition of digital transformation. Technovation. 2021. № 102. 102217. DOI: [10.1016/j.technovation.2020.102217](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102217) (accessed on 11 May 2021).

14. Цопа В. Ризик-орієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Частина I. Охорона праці. 2017. № 8. С. 35-47.

15. Цопа В. Ризик-орієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Частина II. Охорона праці. 2017. № 9. С. 74-85.
16. Цопа В. Ризик-орієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Частина III. Охорона праці. 2017. № 10. С. 10-15.
17. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019. № 28(2). P. 118-144. [[Google Scholar](#)] DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
18. Menear H. The History of Digital Transformation. 2020. URL: <https://technologymagazine.com/data-and-data-analytics/history-digital-transformation> (accessed on 13 May 2021).
19. Цопа В.А. Ризик-орієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. Охорона праці. 2017. № 8–10.
20. Підвищення результативності роботи системи управління охороною праці на промисловому підприємстві / Н. Бородіна, С.Чеберячко, Ю. Чеберячко, О. Яворська, Д. Лантух // *Journal of Scientific Papers “Social Development and Security”*, Vol. 13, No. 1, –2023. P. 189-206. (DOI: 10.33445/sds.2023.13.1.16).
21. World Commission on Environment and Development. Our Common Future. 1987. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (accessed on 17 April 2020).
22. Aras G.; Crowther D. Governance and Sustainability: An investigation into the relationship between corporate governance and corporate sustainability. *Management Decision*. 2008. № 46. P. 433-448. DOI: 10.1108/00251740810863870.
23. Giudici R., Lancioni A., Gay H. et al. Impact of the COVID-19 outbreak on severe trauma trends and healthcare system reassessment in Lombardia, Italy: an analysis from the regional trauma registry. *World Journal of Emergency Surgery*. 2021. № 16. 39 p. DOI: [10.1186/s13017-021-00383-y](https://doi.org/10.1186/s13017-021-00383-y).
24. Chiba H., Lewis M., Benjamin E.R., Jakob D.A., Liasidis P., Wong M.D., et al. «Safer at Home»: the effect of the Covid-19 lockdown on epidemiology, resource utilization and outcomes at a large Urban Trauma Center. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2021. № 90. P. 708-713. DOI: [10.1097/TA.0000000000003061](https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003061).

25. Waseem S., Nayar S., Hull P., Carrothers A., Rawal J., Chou D., et al. The global burden of trauma during the COVID-19 pandemic: a scoping review. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2021. № 12. P. 200-207. DOI: [10.1016/j.jcot.2020.11.005](https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.11.005).
26. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020. № 395. P. 497-506. DOI: [10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
27. Орлик О. В. Аналіз факторів впливу на економічну безпеку підприємств та методи захисту від загроз і нейтралізації їх наслідків. Тренди та інновації в сучасній економіці: колективна монографія / за заг. ред. О. С. Іванілова. Харків: ХНУБА, 2015. С. 154-165.
28. Водянка Л.Д., Тодорюк С.І., Тодоріко І.М. Вплив пандемії COVID-19 на стан ринку праці в Україні та світі. *Економіка та держава*. 2021. № 10. С. 74-79. DOI: [10.32702/2306-6806.2021.10.74](https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.10.74).
29. Давимука О., Денков Д., Каракуц А. Щедрін Ю. Наслідки епідемії COVID-19 та карантинних заходів для провідних секторів економіки України. Дослідження за результатами глибинних інтерв'ю з власниками та топ-менеджерами українських компаній. Київ-Харків: Видавець О.А. Мірошниченко, 2020. 188 с. ISBN 978-617-7618-49-1.
30. WHO. World Health Organization. WHO Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19-11 March 2020. 2020. URL: www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19—11-march-2020.
31. Gielen A.C., Bachman G., Badaki-Makun O. et al. National survey of home injuries during the time of COVID-19: who is at risk? *Injury Epidemiology*. 2020. № 7. P. 63. DOI: [10.1186/s40621-020-00291-w](https://doi.org/10.1186/s40621-020-00291-w).
32. Hakeem F.F., Alshahrani S.M., Ghobain M.A., Albabtain I., Aldibasi O., Alghnam S. The Impact of COVID-19 Lockdown on Injuries in Saudi Arabia: Results From a Level-I Trauma Center. *Front. Public Health*. 2021. № 9. 704294. DOI: [10.3389/fpubh.2021.704294](https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.704294).

33. Ladyman J., James L., Karoline W. What Is A Complex System? *European Journal for Philosophy of Science*. 2013. № 3(1). P. 33-67. DOI: [10.1007/s13194-012-0056-8](https://doi.org/10.1007/s13194-012-0056-8).
34. Pyöriä P. The concept of knowledge work revisited. *J Knowl Manag*. 2005. № 9(3). P. 116-127.
35. Couffe C, Michael GA. Failures due to interruptions or distractions: a review and a new framework. *Am J Psychol*. 2017. № 130(2). P. 163-181.
36. Ергономіка керування професійними ризиками /О.О. Яворська, М.М. Архірей, О.П. Шароватова, О.М. Боровицький // *Комунальне господарство міст*, 2022, том 6, випуск 173, с.170-177. DOI [10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177](https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-170-177).
37. Jahncke H, Hygge S, Halin N, Green AM, Dimberg K. Open-plan office noise: cognitive performance and restoration. *J Environ Psychol*. 2011. № 31(4). P. 373-382.
38. La Torre G, Esposito A, Sciarra I, Chiappetta M. Definition, symptoms and risk of techno-stress: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2018. № 92(1). P. 1-23.
39. Woods D, Dekker S. Anticipating the effects of technological change: a new era of dynamics for human factors. *Theor Issues Ergon Sci*. 2000. № 1(3). P. 272-282.
40. Douglas HE, Raban MZ, Walter SR, Westbrook JI. Improving our understanding of multi-tasking in healthcare: drawing together the cognitive psychology and healthcare literature. *Appl Ergon*. 2017. № 59. P.45-55.
41. Venetjoki N, Kaarlela-Tuomaala A, Keskinen E, Hongisto V. The effect of speech and speech intelligibility on task performance. *Ergonomics*. 2006. № 49(11). P. 1068-1091.
42. Röer JP, Bell R, Buchner A. Please silence your cell phone: your ringtone captures other people's attention. *Noise Health*. 2014. № 16(68). 34 p.
43. Foroughi CK, Werner NE, Nelson ET, Boehm-Davis DA. Do interruptions affect quality of work? *Hum Factors*. 2014. № 56(7). P. 1262-1271.

44. Monk CA, Trafton JG, Boehm-Davis DA. The effect of interruption duration and demand on resuming suspended goals. *J Exp Psychol Appl*. 2008. № 14(4). 299 с.
45. Duggan GB, Johnson H, Sørli P. Interleaving tasks to improve performance: users maximise the marginal rate of return. *Int J Human Comp Stud*. 2013. № 71(5). P. 533-550.
46. Gupta A, Sharda R, Greve RA. You've got email! Does it really matter to process emails now or later? *Inf Syst Front*. 2011. № 13(5). P. 637-653.
47. Артеменко Л.П., Гук О.В., Жигалкевич Ж.М. Реалізація стратегії розвитку підприємства: синергійний підхід. *Інвестиції: практика і досвід*. 2009. № 19. С. 12-14.
48. Вплив пандемії covid-19 на безпекову стійкість підприємств / Яворська О.О., Радчук Д.І., Яворський А.В., Лантух Д.О., Сосулев Є.І. // *Науковий вісник ДонНТУ*, №1(8)-2(9), 2022, С. 228-238. DOI: [https://www.doi.org/10.31474/2415-7902-2022-1\(8\)-2\(9\)-228-238](https://www.doi.org/10.31474/2415-7902-2022-1(8)-2(9)-228-238).
49. Misztal A., Butlewski M., Jasiak A., Janik S. The human role in a progressive trend of foundry automation. *Metalurgija*. 2015. № 54(2). P. 429-432.
50. Gielen A.C., Bachman G., Badaki-Makun O., et al. National survey of home injuries during the time of COVID-19: who is at risk? *Injury Epidemiology*. 2020. № 7. 63 p. DOI: [10.1186/s40621-020-00291-w](https://doi.org/10.1186/s40621-020-00291-w).
51. Hakeem F.F., Alshahrani S.M., Ghobain M.A., Albabtain I., Aldibasi O. Alghnam S. The Impact of COVID-19 Lockdown on Injuries in Saudi Arabia: Results From a Level-I Trauma Center. *Front. Public Health*. 2021. № 9. 704294. DOI: [10.3389/fpubh.2021.704294](https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.704294).

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ В СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ЗДОРОВ'ЯМ ПРАЦІВНИКІВ

3.1. Аналіз термінології з керування професійними ризиками в міжнародних нормативних актах

Питання правового регулювання охорони праці є доволі актуальною темою, яка потребує відповідального підходу до її вирішення. В протилежному випадку – неузгодженість чи невідповідність термінів, фраз, висловів у нормативних документах, призводить до значної кількості різних непорозумінь, правового колапсу, різних трактувань, тлумачень, що створює додаткові фінансові збитки для власників бізнесу [2], а з іншого боку і для самих працівників, збереження їх життя і здоров'я при виконанні виробничих завдань [3]. Саме з такої точки зору автори статті [4] проаналізували міжнародні стандарти з охорони праці та сучасного стану національного законодавства щодо правового регулювання цього інституту в Україні та порівняли поняття «охорона праці», що міститься в нормах трудового права України, та поняття «безпека та гігієна праці», закріпленого в нормах європейського законодавства, розгляді професійних захворювань в Україні. Вони встановили, що існують відмінності у трактуванні різних термінів у вітчизняному законодавстві і запропонували в такому випадку користуватись міжнародними нормативно-правовими актами. На невідповідність між національним та міжнародним законодавством у сфері відповідальності за порушення вимог охорони праці звернув питання автор публікації [5]. Автором запропоновано розробити новий нормативно-правовий акт, який би врегулював протиріччя із залученням широкого кола науковців, роботодавців та інших зацікавлених осіб. Загалом, до вдосконалення принципів державної політики в сфері охорони праці закликає автор статті [6], який детально розглянув систему правових принципів в галузі охорони праці та визначив роль охорони праці для забезпечення її гідних умов, охарактеризовано правову основу. Наявність проблем у нормуванні сфери

оцінки професійних ризиків, яка не чітко визначена у законодавстві й потребує відповідного перегляду, говорить у статті [7]. Автори говорять про необхідність розробки концепції прийняттого ризику, що потребує якісно нових методик кількісної оцінки рівня травмобезпеки. До речі, в статті [8] авторка аналізує зміст поняття “політична безпека”, роль і значення політичної безпеки в системі національної безпеки нашої країни, аналізуються індикатори політичної безпеки, виклики та загрози внутрішньої та зовнішньої політичної безпеки сучасної України. Зокрема, авторка вказує, що досягнення відповідного рівня безпеки можливо за умови узгодженості правил і вимог, тому першочерговою задачею є аналіз вітчизняного законодавства з виокремленням різного роду протиріч.

Усі документи щодо керування професійними ризиками у сфері системи управління БПіЗП, зокрема ті, що визначають термінологію й зміст процесу керування ризиками в проекті Закону про БЗР, умовно можна розділити на чотири групи: документи ЄС, документи МОП, документи ISO та документи України (табл. 1.5, рис. 1.5).

Визначення термінів «професійна небезпека» і «професійний ризик», наведені в п.п. 2.19 і 2.21 розділу 3 ДСТУ ISO 45001:2019, оскільки саме запропоновані в цьому стандарті визначення цих термінів активно використовуються у світовій практиці, зокрема і в Україні. Це можна пояснити широким застосуванням ISO 45001:2018 у промисловості: значна частка українських підприємств в Україні сертифіковані на відповідність вимогам ISO 45001:2018 або працюють згідно з його вимогами і, відповідно, використовують викладені в цьому стандарті терміни, визначення й методику керування професійними ризиками. Також потребує заміни термін «небезпека» на термін «професійна небезпека». Саме цей термін використано в п. 4.36 ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять». У визначенні професійного ризику йдеться про втрату життя та здоров'я працівників. Також і професійні небезпеки потрібно відрізнити від екологічних, економічних, енергетичних та інших небезпек. Крім того, поняття «управління професійними ризиками» потрібно замінити на «керування професійними ризиками». Слово

«управління» в документах зазвичай вживають у складі виразу «система управління» («система управління БПіЗП», «система управління якістю», «система управління екологією» тощо). Якщо йдеться про керування якимось процесом, то використовують слово «керування». Тож, оскільки керування професійним ризиком є процесом, слід вживати саме термін «керування професійним ризиком», який власне і застосовано в п. 3.2 стандарту ДСТУ ISO 31000:2018 «Менеджмент ризиків. Принципи та настанови (ISO 31000:2018, IDT).

Зазначимо про необхідність коригування визначення терміну «запобіжні заходи», замінивши фразу «з метою запобігання, усунення або зменшення професійних ризиків» на таку: «з метою запобігання інцидентам, усунення професійних небезпек чи небезпечних і шкідливих чинників або зменшення професійних ризиків до прийняттого (допустимого) рівня». Оскільки запобігають інцидентам, а не професійним ризикам, а усувають професійні небезпеки або небезпечні та шкідливі професійні чинники, а не професійні ризики. Професійний ризик можна зменшити до прийняттого (допустимого) рівня, як зазначено в п. 4.8 ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять». Усе це (запобігання інцидентам, усунення професійних небезпек чи небезпечних і шкідливих чинників або зменшення професійних ризиків до прийняттого (допустимого) рівня) спрямовано на зниження ймовірності настання інциденту, про що також слід зауважити у визначенні терміну «запобіжні заходи».

Додати визначення терміну «захисні заходи», який застосовується поряд з терміном «запобіжні заходи», але не має визначення. У п. 4.9 ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять» наведено визначення цього поняття. Скоригувати визначення терміну «безпека та здоров'я працівників на роботі» згідно з п. 4.10 ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять», сформулювавши його з використанням терміну «прийнятний (допустимий) професійний ризик». Додати визначення терміну «прийнятний (допустимий) професійний ризик», оскільки в тексті йдеться про зменшення професійного ризику, але не зазначено, до якого рівня. Можна використати визначення терміну, запропоноване у п. 4.8 ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці.

Терміни та визначення основних понять». Замінити поняття «ефективність» у тексті проєкту Закону про БЗР на термін «результативність» або «дієвість». У стандартах щодо систем управління: ISO 9001 (системи управління якістю); ISO 14001 (системи екологічного управління); ISO 45001 (системи управління БПіЗП); ISO 50001 (системи управління енергоспоживанням) та інших – чітко розмежовано поняття «результативність» та «ефективність». Напевно, слово «ефективність» у проєкті Закону про БЗР – це некоректний переклад з англійської слова *effectiveness*, яке вжито в Керівних принципах із систем управління безпекою та гігієною праці (МОП-БГП 2001 (ILO-OSH 2001); друге видання) та інших документах ЄС. Правильний варіант перекладу мав би звучати, як «результативність» або «дієвість». Доцільно використати визначення терміну «результативність», наведене в п. 3.13 ДСТУ ISO 45001:2019. Замінити в тексті проєкту Закону про БЗР фразу «усунення ризику(-ів)» на «усунення професійних(-ої) небезпек(-и), небезпечних та шкідливих професійних чинників». Професійний ризик можна зменшити, усунути його неможливо. Якщо усуваємо небезпеку, рівень ризику дорівнює нулю. Замінити в тексті фразу «запобігання ризику(-ам)» на «запобігання інцидентам, нещасним випадкам, професійним захворюванням чи аваріям, тобто небезпечним подіям». Неможливо запобігти професійному ризику, але можна запобігти інциденту, нещасному випадку, аварії чи професійному захворюванню, тобто небезпечній події на роботі. Замінити в тексті проєкту Закону про БЗР фразу «мінімізація професійних небезпек» на «зменшення кількості професійних небезпек, небезпечних професійних чинників та шкідливих професійних чинників», оскільки мінімізація передбачає зменшення кількості небезпек у межах виділених на їх усунення ресурсів. Важливо дати визначення поняттю «мінімізація професійних небезпек». Замінити в тексті фразу «мінімізація професійних ризиків» на «зменшення професійних ризиків до прийнятного (допустимого) рівня ризику». Замінити іноземне слово «фактор» на українське «чинник»: у термінах «небезпечний професійний фактор» і «шкідливий професійний фактор» (як у пп. 4.14 та 4.15 ДСТУ 2293:2014. «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять»).

3.2 Розробка моделі керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників

Пропонується в удосконаленій моделі для розрахунку ймовірності настання небезпечної події розглядати не тільки бар'єри (запроваджуються за зменшення настання небезпечної події та тяжкості наслідків), а всю сукупність негативних і небезпечних чинників, які сумісно з наявною небезпекою можуть значно збільшити фатальні наслідки втрати життя та здоров'я персоналу [9] (рис. 3.1).

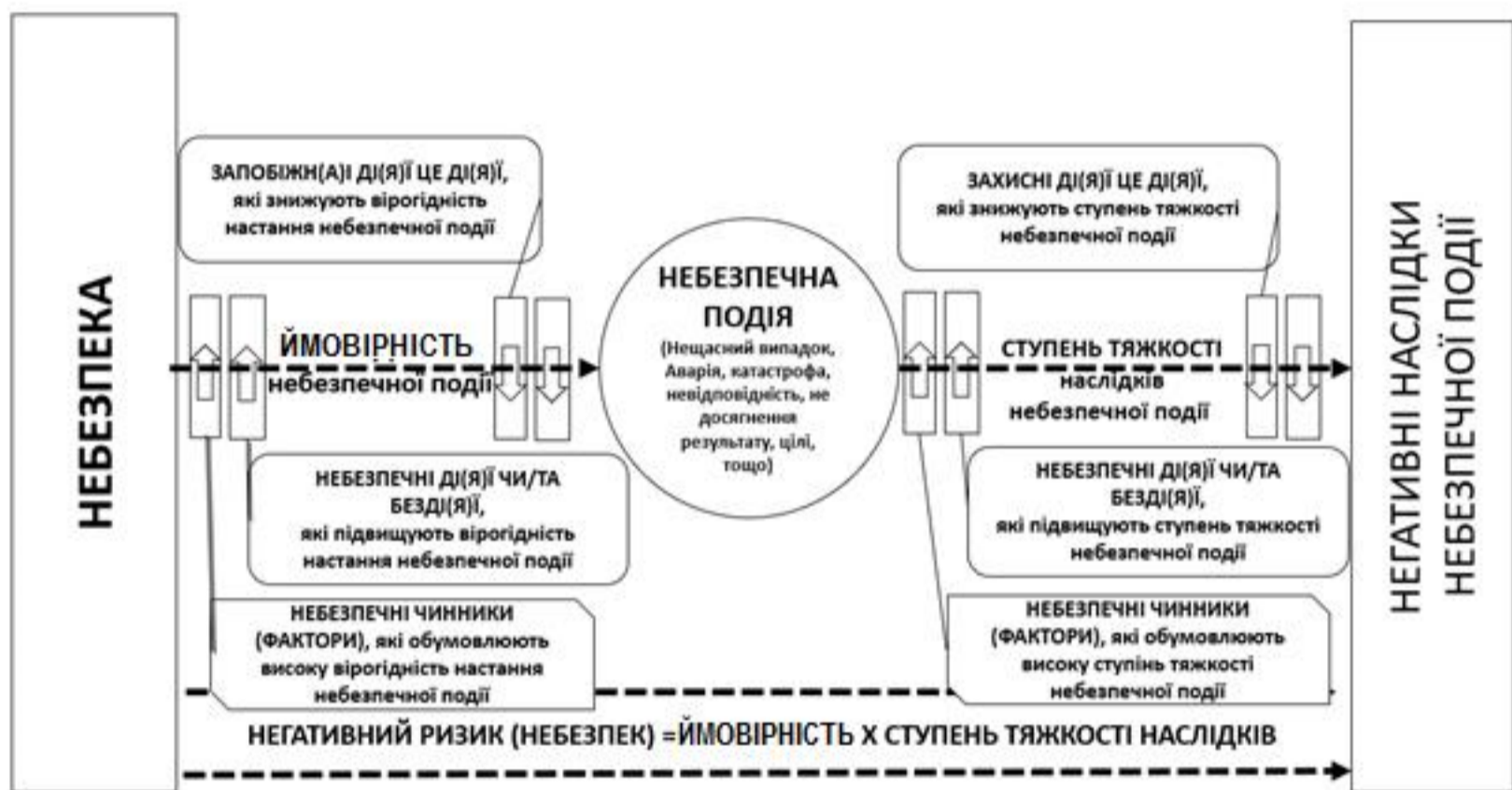


Рисунок 3.1. Метод керування (негативними) ПР небезпек зовнішнього та внутрішнього середовища організації

На першому етапі оцінки ризиків, виникає необхідність у чіткому розумінні термінів "СУ БПіЗП" згідно вимог стандарту [10]. Необхідно чітко розділити що є "небезпекою", а що є "факторами впливу" на безпеку, які підвищують ймовірність настання небезпечної події. Пропонується "небезпечний чинник" визначати як зовнішній або внутрішній фактор середовища організації (підприємства), або небезпечна дія або бездіяльність, яка має вплив на підвищення ризику безпеки в частині підвищення ймовірності настання небезпечної події так і/або підвищення її ступеня тяжкості.

Тобто для розрахунку ймовірності настання небезпечної події та тяжкості наслідків розділимо всі виявленні чинники на (рис. 3.2, 3.3):

1. Небезпечні чинники середовища організації, які мають вплив та збільшують ймовірність настання небезпечної події.

2. Небезпечні чинники середовища організації, які мають вплив та збільшують ступень тяжкості небезпечної події.

3. Небезпечні чинники середовища організації, які мають вплив та збільшують, як ймовірність настання небезпечної події, так і ступень її тяжкості наслідків.



Рисунок 3.2. Метод керування ПР небезпек зовнішнього та внутрішнього середовища організації в частині зниження ймовірності настання небезпечної події

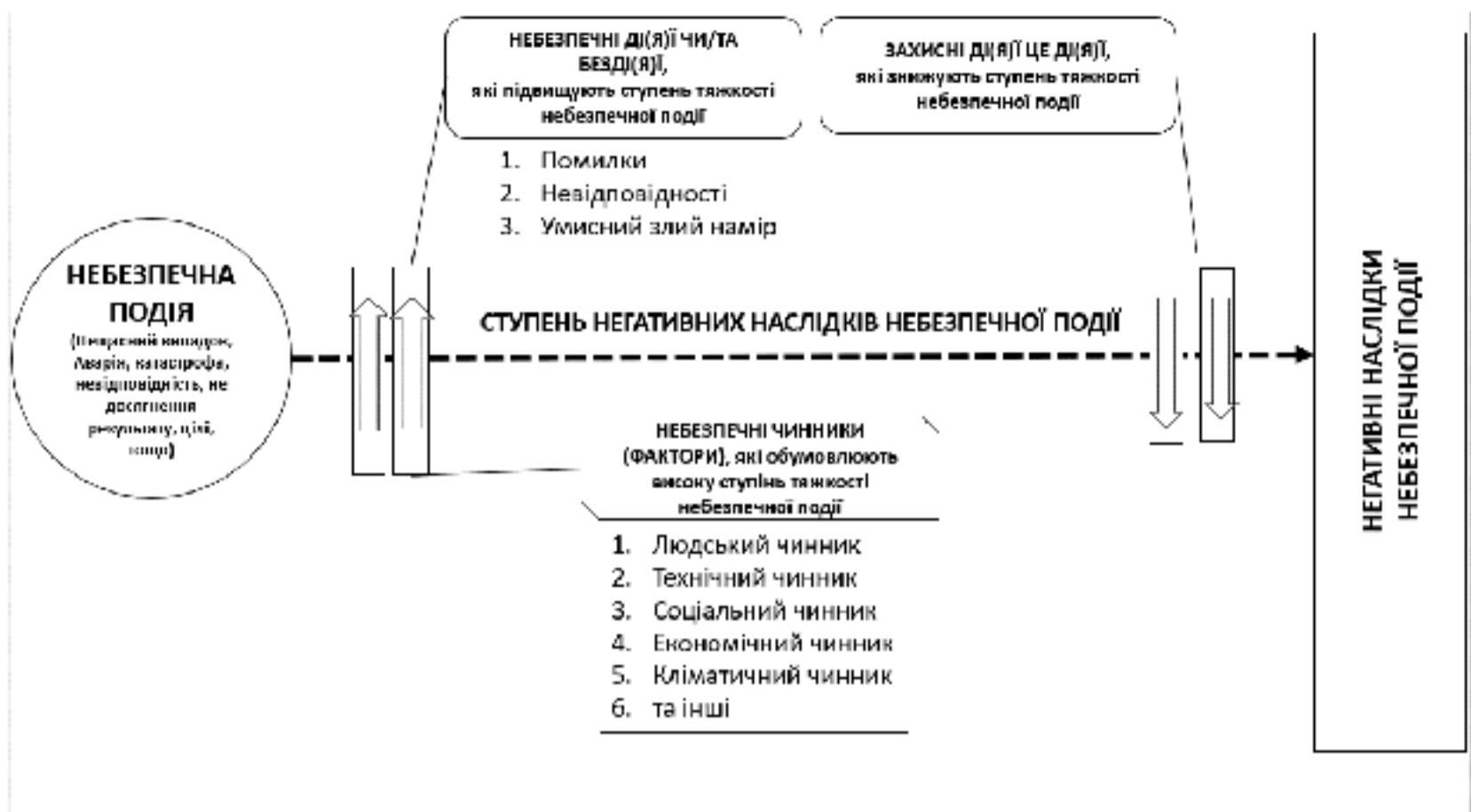


Рисунок 3.3. Метод керування ПР небезпек зовнішнього та внутрішнього середовища організації в частині зниження ступеня тяжкості від настання небезпечної події

Крім того, пропонується в методі керування ПР небезпек "Краватка-метелик" окрім запобіжних та захисних дій, ще враховувати небезпечні дії та бездіяльність працівника:

- які мають вплив та підвищують ймовірність настання небезпечної події;
- які мають вплив та підвищують ступень тяжкості небезпечної події;
- які мають вплив та підвищують ймовірність настання небезпечної події, так і ступень тяжкості.

Звідси виникає потреба в удосконаленні самого процесу керування ПР. Додатково пропонується ідентифікувати негативні чинники середовища організації та небезпечні дії працівників (рис. 3.4). Тобто для розрахунку ПР безпеки – j , спочатку ідентифікуємо всі небезпечні зовнішні та внутрішні чинники, небезпечні дії. Далі проведемо відповідний аналіз впливу на безпеку – j та дію всіх небезпечних чинників – i . Наступним кроком є встановлення їх суми, яка відповідає загальному ПР безпеки. В таблиці 3.10 представлена загальна форма карти ПР безпеки – j згідно запропонованого процесу керування ПР.

Визначення та аналіз зовнішніх і внутрішніх чинників (небезпек, загроз чи можливостей) робочого середовища в організації важливо проводити для розуміння впливу на досягнення цілей та результатів в системі управління безпекою праці та здоров'ям працівників. Це є вимогою стандарту [11], так в п.4.1 «Розуміння організації та її середовища» є основою для визначення елементів стандарту, таких як область застосування (п. 4.3), політика (п. 5.2), планування, цілі, безпеки та можливості (п. 6).

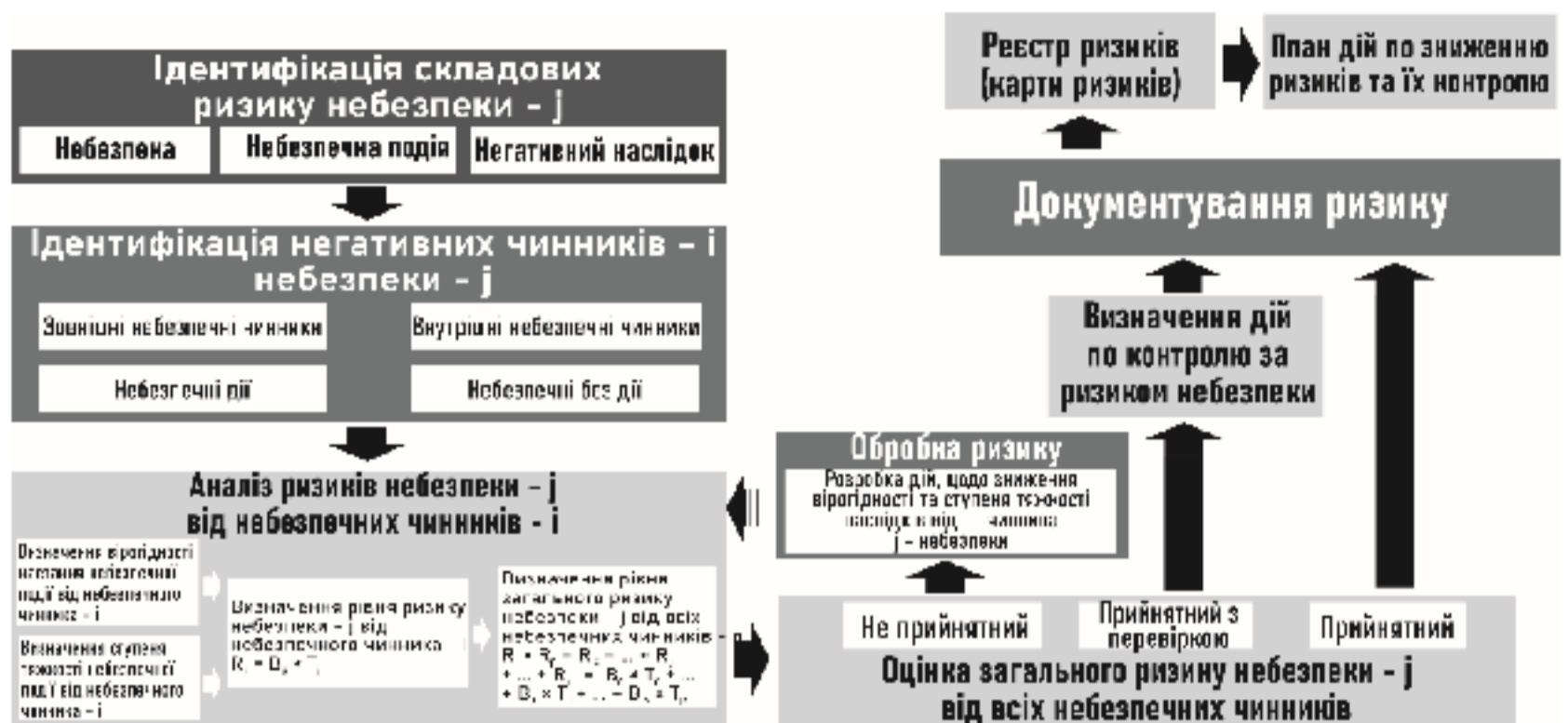


Рисунок 3.4 Процес керування ПР з додатковою ідентифікацією небезпечних чинників середовища організації та небезпечні дії i бездії з визначенням загального ПР рівня безпеки – j ; професійний ризик (R); ймовірність небезпечної події (B), тяжкість наслідків (T)

Джерелами інформації про зовнішні чинники організації може бути інформація, яка розміщена в мережі інтернет: дослідження, публікації в періодичних виданнях, сайти новин, офіційні сайти державних органів. Інформацію про стан внутрішнього середовища організації можна отримати з: звітів про результативність «СУ БПЗП» в організаціях; внутрішніх аудитів; результатів самооцінки; протоколів нарад керівників різних рівнів та ін. Важливо розуміти, що зазначені чинники мають взаємопов'язаний вплив на досягнення запланованих результатів, що призводить до необхідності виявлення факторів ПР, які підвищують/послаблюють їх дію (рис. 3.5).

Визначення рівня професійних ризиків безпеки проводять в п'ять кроків.

Перший. Досліджують робоче місце на наявність небезпек (j) для виявлення трьох складових причинно-наслідкового зв'язку: небезпека – небезпечна подія (інцидент, нещасний випадок, аварія, професійне захворювання, тощо) – наслідки (втрати життя або здоров'я робітника(iv)).

Другий. Проводимо ідентифікацію всіх небезпечних чинників (i) зовнішнього і внутрішнього середовища, які мають вплив на ймовірність настання небезпечної події від небезпеки та/або ступеня тяжкості наслідків від настання небезпечної події.

Третій. Виконуємо відповідний аналіз ризику безпеки від впливу всіх небезпечних чинників, за прийнятною бальною шкалою (наприклад, 5 –бальною шкалою: де 1 – небезпечна подія не відбувається чи наслідки відсутні; 2 – небезпечна подія малоімовірна (може статися раз на півроку) чи наслідки не значні (подряпини, вивихи, розтягнення); 3 – небезпечна подія ймовірна (тобто відбувається раз на місяць) чи наслідки помірні (переломи кінцівок, забиття); 4 – небезпечна подія відбудеться напевне (тобто раз у тиждень) чи наслідки значні (інвалідність, стійка втрата працездатності); 5 – небезпечна подія відбувається постійно (майже кожного дня) чи наслідки (травма, професійне захворювання зі смертельним наслідком), які заносимо в спеціальну таблицю (див. таблицю 1), де рівень професійного ризику від безпеки визначаємо як суму ризиків від небезпечних чинників, пов'язаних з даною безпекою за формулою:

$$R_j = \sum B_{ji} \times T_{ji}. \quad (3.1)$$

де R – ризик небезпечної події від безпеки – j з урахуванням небезпечних чинників – i ; B_{ji} – ймовірність настання небезпечної події (інциденту, нещасного випадку, аварії, тощо) від безпеки – j під впливом небезпечного чинника – i , який впливає на ймовірність настання небезпечної події;

T_{ji} – ступень тяжкості наслідків від небезпечної події (інциденту, нещасного випадку, аварії, тощо) від безпеки – j під впливом небезпечного чинника – i , який впливає на ступень тяжкості стану здоров'я травмованого від небезпечної події.

Четвертий. Оцінюємо професійний ризик, тобто визначаємо рівень ризику:

- прийнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходиться в межах від 0 до 130;
- прийнятний з перевіркою, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходиться в межах від 131 до 260;
- неприйнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходиться в межах 260.

П'ятий. Присвячено документуванню рівнів ризику, тобто у разі неприйнятного рівня ризику повертаємось на етап аналізу ризику з пропозиціями запобіжних заходів щодо його зменшення і далі знову працюємо відповідно до алгоритму.

Розглянемо різні варіанти величини ПР, які виникають від зовнішніх та внутрішніх чинників та небезпечних дій, що в сукупності дозволяє визначити величину загального ПР безпеки – j . Для цього під час ідентифікації небезпек, небезпечних чинників, аналізу та оцінки негативного ПР безпеки – j скористасмося для прикладу наступними критеріями прийнятності (негативного) ПР безпеки (табл. 3.11). Отже, при розрахунку величини загального ПР може виникнути ситуація, коли всі ПР від небезпечних чинників будуть прийнятні, а загальний ПР від безпеки не прийнятний (див. табл. 3.12 та рис. 3.6), в даному випадку виникає необхідність в зупинці виробничої операції до усунення чи зменшенні впливу від декількох виявлених небезпечних чинників неприйнятного ризику. Така ситуація вимагає ретельного аналізу впливу зазначених найбільш критичних чинників [12-14].

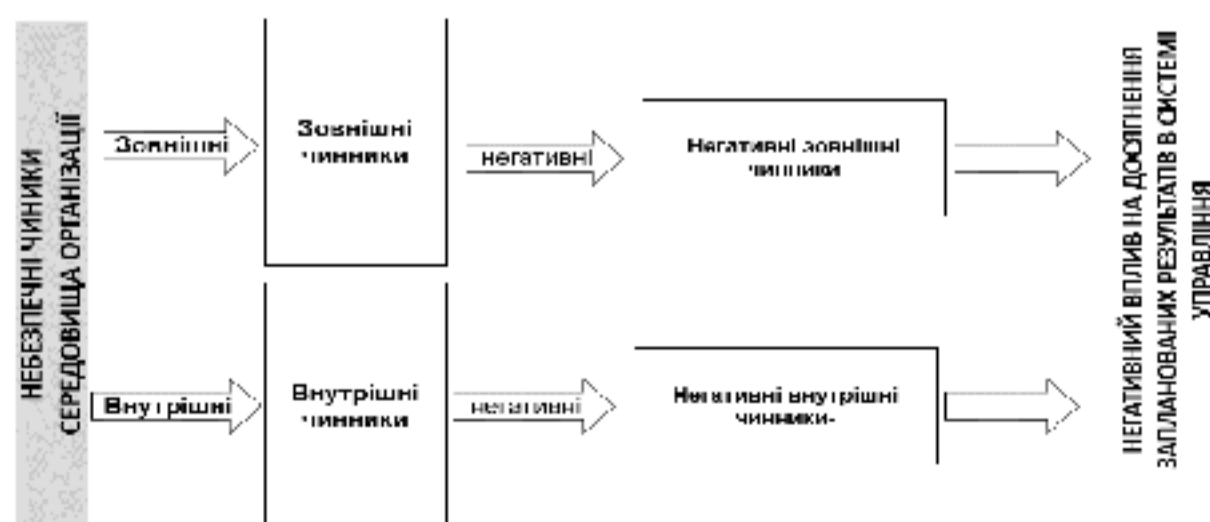


Рисунок 3.5 Взаємозв'язок різних чинників середовища організації та їх вплив на досягнення запланованих результатів

Наступним варіантом може бути ситуація, коли ПР небезпечних чинників є прийнятними, а загальний ПР прийнятний з перевіркою, тобто виникає необхідність у контролі за безпекою, небезпечними факторами та величиною ПР, а також моніторингу небезпечних чинників чи дій працівників, які б дозволили уникнути рівня неприйнятної ПР (див. табл. 3.13, рис. 3.7).

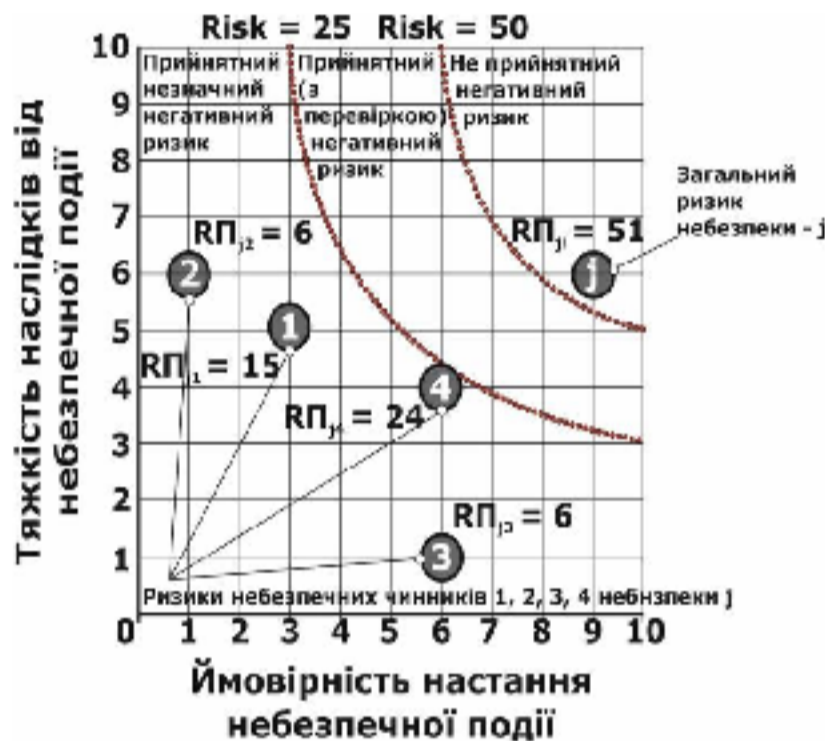


Рисунок 3.6 Графічне представлення оцінки ПР безпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятний, а загальний ПР не прийнятний

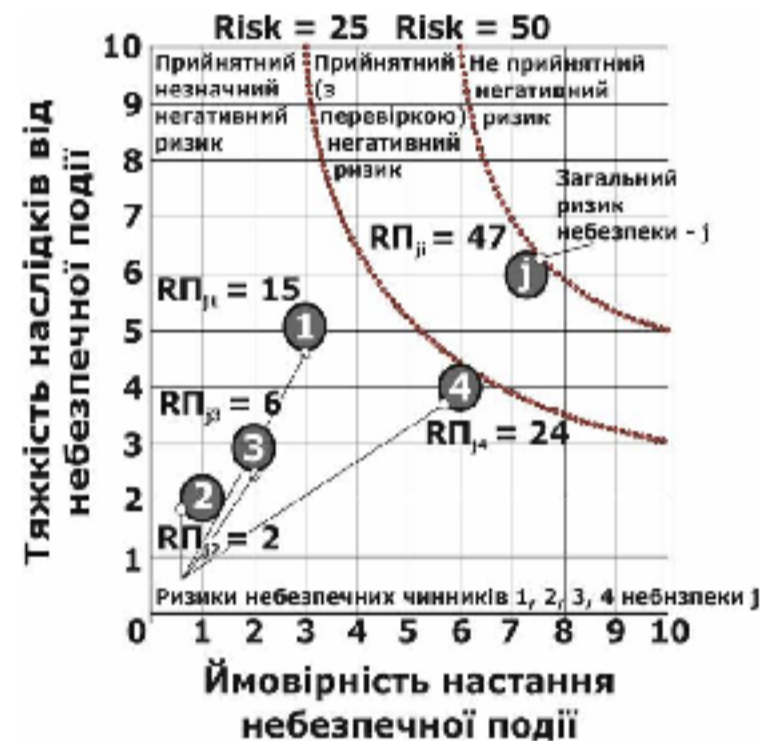


Рисунок 3.7 Графічне представлення оцінки ПР безпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятний а загальний ПР прийнятний з перевіркою

Найбільш прийнятною є ситуація, коли всі ПР від небезпечних чинників і дій є прийнятними, що в сумі дозволяє отримати і загальний ПР прийнятним (див. табл. 3.14, рис. 3.8).

Найбільш складною є ситуація, коли виникає умова, що один із ПР небезпечних факторів неприйнятний, і загальний ПР буде теж неприйнятний (див. табл. 3.15 та рис. 3.9) в такому випадку, виникає необхідність в усуненні виявленого небезпечного чинника і проведенні перевірки, щодо загальної величини ПР.

Таблиця 3.1 – Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників, аналіз та оцінка ПР небезпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятний, а загальний ПР неприйнятний

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників, небезпечних дій та бездій	Первинний аналіз – визначення рівня негативного ПР по кожному небезпечному чиннику та загального негативного ПР небезпеки			Запобіжні та захисні дії щодо зниження первинного ПР j – небезпески від і - чиннику	Кінцевий аналіз з урахуванням дій щодо зниження ПР j – небезпеки			Кінцева оцінка ПР j – небезпеки від і - чиннику	
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Ймовірність настання небезпечної події від небезпечному чиннику - і	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечному чиннику - і	Рівень н ПР від небезпечного чиннику - і		Первина оцінка негативного ПР небезпеки - j по кожному небезпечному чиннику - і та загального ПР небезпеки - j	Ймовірність настання небезпечної події	Ступень тяжкості негативних наслідків від небезпечної події		Негативний ПР
j.				Небезпечний чинник 1	$V_{п11}$	$T_{п11}$	$R_{п11}$	Прийнятний або неприйнятний	Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_1	$V_{к11}$	$T_{к11}$	$R_{к11}$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 2	$V_{п12}$	$T_{п12}$	$R_{п12}$		Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_2	$V_{к12}$	$T_{к12}$	$R_{к12}$	
				Небезпечний чинник 3	$V_{п13}$	$T_{п13}$	$R_{п13}$		Бездія, запобіжна та/або захисна дія j_3	$V_{к13}$	$T_{к13}$	$R_{к13}$	
				Небезпечний чинник 4	$V_{п14}$	$T_{п14}$	$R_{п14}$		Бездія, запобіжна та/або захисна дія j_4	$V_{к14}$	$T_{к14}$	$R_{к14}$	
				Небезпечний чинник 5	$V_{п15}$	$T_{п15}$	$R_{п15}$		Бездія, запобіжна та/або захисна дія j_5	$V_{к15}$	$T_{к15}$	$R_{к15}$	
				Небезпечний чинник 6	$V_{п16}$	$T_{п16}$	$R_{п16}$		Бездія, запобіжна та/або захисна дія j_6	$V_{к16}$	$T_{к16}$	$R_{к16}$	
				Небезпечний чинник 7	$V_{п17}$	$T_{п17}$	$R_{п17}$		Бездія, запобіжна та/або захисна дія j_7	$V_{к17}$	$T_{к17}$	$R_{к17}$	
				Небезпечний чинник 8	$V_{п18}$	$T_{п18}$	$R_{п18}$		Бездія, запобіжна та/або захисна дія j_8	$V_{к18}$	$T_{к18}$	$R_{к18}$	
				Небезпечний чинник 9	$V_{п19}$	$T_{п19}$	$R_{п19}$		Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_9	$V_{к19}$	$T_{к19}$	$R_{к19}$	
				Небезпечний чинник 10	$V_{п110}$	$T_{п110}$	$R_{п110}$		Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_{10}	$V_{к110}$	$T_{к110}$	$R_{к110}$	
				Небезпечний чинник 11	$V_{п111}$	$T_{п111}$	$R_{п111}$		Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_{11}	$V_{к111}$	$T_{к111}$	$R_{к111}$	
				
				Небезпечний чинник i	$V_{пji}$	$T_{пji}$	$R_{пji}$		Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_i	$V_{кji}$	$T_{кji}$	$R_{кji}$	
				
				Небезпечний чинник n	$V_{пjn}$	$T_{пjn}$	$R_{пjn}$		Бездія або запобіжна та/або захисна дія j_n	$V_{кjn}$	$T_{кjn}$	$R_{кjn}$	
Загальний первинний негативний ПР небезпеки j від всіх n чинників				$V_{пj1} T_{пj1} + \dots + V_{пji} T_{пji} + \dots + V_{пjn} T_{пjn}$	$R_{пj} = R_{пj1} + \dots + R_{пjn}$	Загальний кінцевий негативний ПР небезпеки j від всіх n чинників	$V_{кj1} T_{кj1} + \dots + V_{кji} T_{кji} + \dots + V_{кjn} T_{кjn}$	$R_{кj} = R_{кj1} + \dots + R_{кjn}$					

Критерії прийнятності (негативного) ПР безпеки

№	Оцінка ПР	Бали
1	Допустимий незначний негативний ПР	Від 0 до 25
2	Допустимий з перевіркою негативний ПР	Від 25 до 50
3	Недопустимий негативний ПР	Від 50 до 100

Таблиця 3.2 – Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників, аналіз та оцінка ПР безпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятні, а загальний ПР неприйнятний

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників, небезпечних дій та бездія	Первинний аналіз – визначення рівня ПР по кожному небезпечному чиннику			
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Вплив на ймовірність настання небезпечної події та/або на тяжкість наслідків небезпечної події від небезпечного чинника	Ймовірність настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Рівень ПР від небезпечного чинника - i
j				Небезпечний чинник 1	$V_{pj1}=3$	$T_{pj1}=5$	$R_{pj1}=15$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 2	$V_{pj2}=6$	$T_{pj2}=1$	$R_{pj2}=6$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 3	$V_{pj3}=1$	$T_{pj3}=6$	$R_{pj3}=6$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 4	$V_{pj4}=6$	$T_{pj4}=4$	$R_{pj4}=24$	Прийнятний
				Загальний первинний ризик	$V_{pj1} T_{pj1} + \dots + V_{pji} T_{pji} + \dots + V_{pjn} T_{pjn}$		$R_{pj}=R_{pj1} + \dots + R_{pjn}=51$	Неприйнятний

Таблиця 3.3 – Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників, аналіз та оцінка ПР безпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятні, а загальний ПР прийнятний з перевіркою

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників, небезпечних дій та бездія	Первинний аналіз – визначення рівня ПР по кожному небезпечному чиннику			
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Вплив на ймовірність настання небезпечної події та/або на тяжкість наслідків небезпечної події від небезпечного чинника	Ймовірність настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Рівень ПР від небезпечного чинника - i
j				Небезпечний чинник 1	$V_{pj1}=3$	$T_{pj1}=5$	$R_{pj1}=15$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 2	$V_{pj2}=1$	$T_{pj2}=2$	$R_{pj2}=2$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 3	$V_{pj3}=2$	$T_{pj3}=3$	$R_{pj3}=6$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 4	$V_{pj4}=6$	$T_{pj4}=4$	$R_{pj4}=24$	Прийнятний
				Загальний первинний ризик	$V_{pj1} T_{pj1} + \dots + V_{pji} T_{pji} + \dots + V_{pjn} T_{pjn}$		$R_{pj}=R_{pj1} + \dots + R_{pjn}=47$	Прийнятний з перевіркою

Таблиця 3.4 – Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників, аналіз та оцінка ПР небезпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятні, а загальний ПР теж прийнятний

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників, небезпечних дій та бездія	Первинний аналіз – визначення рівня ПР по кожному небезпечному чиннику			
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Вплив на ймовірність настання небезпечної події та/або на тяжкість наслідків небезпечної події від небезпечного чинника	Ймовірність настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Рівень ПР від небезпечного чинника - i
j				Небезпечний чинник 1	$V_{п1}=3$	$T_{п1}=2$	$R_{п1}=6$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 2	$V_{п2}=1$	$T_{п2}=1$	$R_{п2}=1$	
				Небезпечний чинник 3	$V_{п3}=2$	$T_{п3}=3$	$R_{п3}=6$	
				Небезпечний чинник 4	$V_{п4}=5$	$T_{п4}=2$	$R_{п4}=10$	
				Загальний первинний ризик	$V_{п1} T_{п1} + \dots + V_{пj} T_{пj} + \dots + V_{пn} T_{пn}$		$R_{пj}=R_{п1} + \dots + R_{пn}=23$	Прийнятний

Таблиця 3.5 – Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників, аналіз та оцінка ПР небезпеки – j за умови, що ПР одного з небезпечних факторів неприйнятний, і загальний ПР теж неприйнятний

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників, небезпечних дій та бездія	Первинний аналіз – визначення рівня ПР по кожному небезпечному чиннику та загального негативного ПР небезпеки			
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Вплив на ймовірність настання небезпечної події та/або на тяжкість наслідків небезпечної події від небезпечного чинника	Ймовірність настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечного чинника - i	Рівень ПР від небезпечного чинника - i
j				Небезпечний чинник 1	$V_{п1}=3$	$T_{п1}=2$	$R_{п1}=6$	Прийнятний
				Небезпечний чинник 2	$V_{п2}=1$	$T_{п2}=1$	$R_{п2}=1$	
				Небезпечний чинник 3	$V_{п3}=2$	$T_{п3}=3$	$R_{п3}=6$	
				Небезпечний чинник 4	$V_{п4}=10$	$T_{п4}=6$	$R_{п4}=60$	
				Загальний первинний ризик	$V_{п1} T_{п1} + \dots + V_{пj} T_{пj} + \dots + V_{пn} T_{пn}$		$R_{пj}=R_{п1} + \dots + R_{пn}=73$	Неприйнятний

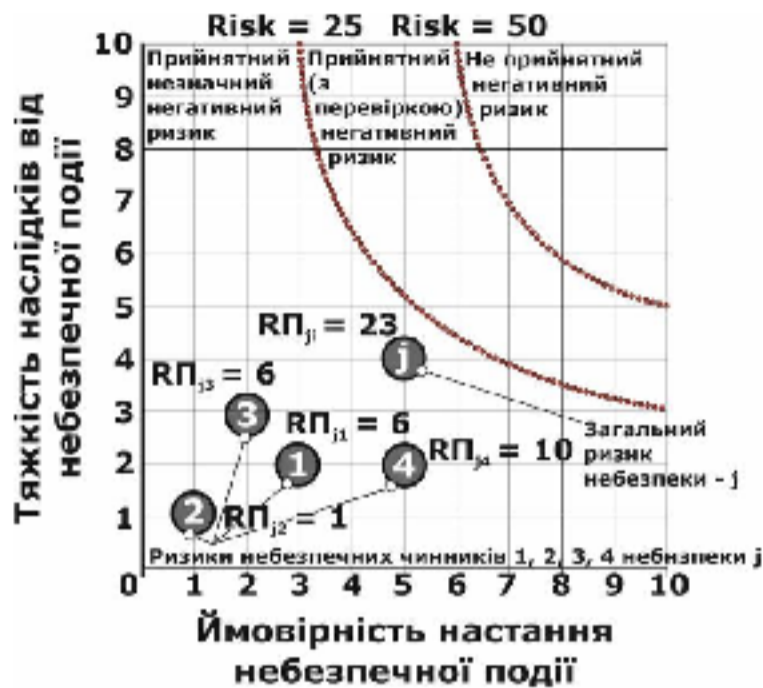


Рисунок 3.8 Графічне представлення оцінки ПР безпеки – j за умови, що ПР небезпечних факторів прийнятні, а загальний ПР теж прийнятний



Рисунок 3.9 Графічне представлення ідентифікації небезпек, небезпечних чинників, аналіз та оцінка ПР безпеки – j за умови, що ПР одного з небезпечних факторів неприйнятний, і загальний ПР теж неприйнятний

Запропонований удосконалений підхід щодо керування ПР дозволяє ретельніше проводити аналіз зовнішніх і внутрішніх чинників, які впливають на ймовірність появи небезпечної події чи тяжкості наслідків, а отже забезпечити активний розвиток систем управління бізнес-процесами на підприємстві. Відмічу, що будь-яке підприємство для забезпечення ефективної діяльності потребує врахування побажань зацікавлених сторін, виявлення слабких місць у технології, системах управління [15 - 19]. Для цього важливо забезпечити реагування на всі зовнішні та внутрішні чинники, які несуть загрози виробничому процесу з метою зменшення збитків, що і реалізовано у запропонованих шаблонах.

Для керування ризиками додатково рекомендується проводити аналіз зовнішнього та внутрішнього середовищ організації для визначення небезпечних чинників, які впливають на ймовірність настання небезпечної події та ступеня тяжкості наслідків від небезпечної події, при цьому для визначення величини

ризиків небезпеки, як суму ризиків від усіх зовнішніх і внутрішніх чинників, що впливають на ймовірність появи небезпечної події. Такий підхід базується на припущенні, що ризик – це перш за все фінансові втрати, в такому випадку виникає можливість у визначення загальної величини, як суми втрат [20 - 24].

В методах керування ПР розглядається причинно-наслідковий ланцюг "небезпека – небезпечна подія – втрата", однак в запропонованому методі керування ПР показано, що виникнення небезпечної події можливо не тільки при наявності небезпеки, а ще й за умови для настання небезпечної події, яка є небезпечним чинником та пов'язана з негативними людськими, технічними, організаційними, та іншими чинниками, які відносяться до чинників внутрішнього середовища організації, а також чинниками зовнішнього середовища організації: пора року, наявність опадів, час доби та інше. Пропонується розглядати причинно-наслідковий ланцюг «небезпека – небезпечна подія – втрата» під впливом небезпечних факторів на ймовірність настання небезпечної події та ступеня тяжкості. Запропоновано визначати ПР небезпеки, як суму ПР всіх небезпечних чинників небезпечної події.

Запропонований вдосконалений метод керування ПР можливо застосовувати тільки для визначення рівня ПР небезпеки, коли всі небезпечні чинники діють одночасно на протязі виконання виробничої діяльності працівником.

Недоліками представленого дослідження є те, що розглянуто всі небезпечні чинники, які діють одночасно на протязі виконання працівником виробничої діяльності, однак в конкретний проміжок часу вплив на ймовірність та ступень тяжкості небезпечної події є різна сукупність комбінацій небезпечних чинників. Даний недолік можливо усунути в подальшому при вдосконаленні моделі процесу керування ПР.

Складністю в розвитку представленої моделі є встановлення ймовірності виникнення різних сукупностей та комбінацій небезпечних чинників в часі виконання працівником виробничої діяльності.

3.3 Розробка процедури системи безпечної праці на основі удосконаленої моделі керування професійними ризиками

Для створення результативної системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників, яка ґрунтується на ризик-орієнтованому підході на основі циклу Шухарта-Демінга, необхідно розробити зрозумілі й дієві процедури. Для цього було проведено аналіз відповідних наукових розробок [25 – 29]. Зокрема, було з'ясовано, що безпека праці переважно залежить від організаційних чинників, пов'язаних з людським фактором. Звідси існує рекомендація щодо необхідності запровадження системи оперативного моніторингу за поведінкою працівників. Аналогічні висновки зроблені в роботі [26]. В іншому дослідженні [27] автори, базуючись на аналізі зв'язків між причинами нещасних випадків та організаційним, нормативно-правовим та методичним забезпеченням виробничих процесів, рекомендують чітко визначати процедури, які повинні виконувати працівники.

В іншій роботі, де описується взаємозв'язок культури безпеки і виконання вимог інструкцій на підприємствах Іспанії [28], показано, що проблему, невиконання вимог з охорони праці можна вирішити тільки за рахунок моніторингу діяльності працівників щодо складності виконуваних ними робіт. Крім того, аналіз досліджень показав, що працівники найбільше заплутуються при оцінюванні ризиків через відсутність однорідного підходу, що вимагає виявлення об'єктивних зв'язків між процедурами ідентифікації та оцінки ризиків [29]. Отже, виникає необхідність у розробці чіткої та об'єктивної процедури, яка б дозволила зменшити травматизм.

Один з таких підходів – систем безпечної праці (Safe Systems Of Work, SSOW), яка складається з п'яти безпечних процедур, враховуючи результати оцінювання компетентності працівників та характеристики обладнання.

Першим етапом являється ідентифікація небезпеки та небезпечних чинників. Другим – встановлення відповідних шкал. Третє – оцінювання професійних ризиків, що застосовуються не окремо, а в комплексі для прийняття рішень щодо мінімізації негативних впливів на працівників, зокрема через звичайні помилки. Це

основна відмінність запропонованої системи. Запровадження такого підходу дозволить користувачам не тільки уникнути нещасних випадків, але й забезпечить інформування всіх користувачів про заходи, призначені для забезпечення безпечної практики.

Система безпечної праці включає в себе п'ять кроків (5П), які можна легко впровадити, спираючись на досвід роботи з системою управління безпекою праці на основі ризик-орієнтованого підходу (див. рис. 3.10) [30].



Рисунок 3.10 Система безпечної праці на основі п'яти кроків

1. Проаналізуй завдання та встанови: небезпеки, загрози, небезпечні чинники; небезпечні дії та бездії працівників.

2. Підсумуй. професійні ризики на основі виявлення причинно-наслідкових зв'язків між небезпекою і небезпечними чинниками з урахуванням відповідних обґрунтованих шкал оцінювання частоти небезпечної події та тяжкості наслідків.

3. Передбач безпечні підходи, захисні та запобіжних заходи на основі обґрунтування економічної доцільності їх застосування з урахуванням пріоритетності наслідків.

4. Підтримуй працездатність безпечних підходів з визначенням їх критеріїв і контрольних показників ефективності з урахуванням придатності до існуючої організаційної культури.

5. Поліпшуй результативність безпечної системи праці на основі постійного моніторингу за показниками дієвості системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників.

Перший крок – один з найважливіших, від якості проведеного аналізу джерел небезпек залежать наступні кроки. На думку фахівців не правильно визначені небезпеки не дозволять забезпечити відповідний рівень безпеки на робочих місцях. Для цього потрібно переглянути інформацію щодо інцидентів та нещасних випадків, ретельно провести огляд робочих місць із запровадженням опитування працівників, звернутися до інструкцій з використання машин і механізмів, розроблених виробниками, скористатися досвідом інших компаній і підприємств з подібною діяльністю. Бажано небезпеки визначати за їх класифікацією: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні та ергономічні. Можна скористатись спеціально розробленими формами, які мають безліч різних варіантів. Приклад однієї з такої форми наведено в табл. 3.12.

Другий крок включає визначення небезпек і розмірів професійних ризиків, які можуть виникнути внаслідок впливу небезпечних факторів на працівників під час виконання виробничих завдань, включаючи психологічні аспекти впливу на працівників. Проведення оцінки професійних ризиків є ключовим етапом, що становить основу ефективного управління безпекою праці. процес включає в себе письмові процедури, які сприяють розробці системи безпечної праці.

Оцінювання професійних ризиків проводять у наступній послідовності (табл. 3.6):

1. Проводимо дослідження з виявлення небезпек і небезпечних чинників, що потребує встановити завдання або робочу операцію та докладно охарактеризуйте можливості небезпеки.
2. Зафіксуйте та опишете важкість наслідки впливу небезпеки на людину.
3. Визначити осіб, які знаходяться в зоні ризику та встановіть можливі наслідки.
4. Визначте шкідливі чинники, які збільшують ймовірність настання небезпечної події.
5. Візьміть до уваги серйозність наслідків і ймовірність настання небезпечної події, а також за допомогою індикатора рівня ризику визначте ризик за рейтингом.

6. Якщо для контролю або зменшенню професійного ризику потрібні додаткові елементи керування, це має бути прописано (стовпець 8).

Таблиця 3.6 – Приклад форми ідентифікації небезпек

Ідентифікація небезпек	
Записи про травми	Ретельно перевірити форми актів Н-1 про причини травм або нещасні випадки, які пов'язані з робочим місцем, дослідити взаємозв'язок з умовами праці.
Опитування співробітників	Провести опитування співробітників та спостереження за їх діями при виконанні виробничих завдань на предмет виявлення наявних небезпек, які можуть призвести до травм чи небезпечних ситуацій, інцидентів тощо.
Фізичні, ергономічні небезпеки	Виявити, небезпечні фізичні, ергономічні, психосоціальні чинники та небезпеки, які сприяють збільшенню частоти настання небезпечної події та тяжкості наслідків, за рахунок, ергономічного аналізу робочих місць: робочої пози, рухів, навантаження, монотонності праці та інше.
Гігієнічні небезпеки	Дослідити вплив кліматичних факторів, недостатнього освітлення, підвищеного шуму, запиленості, вібрації, електромагнітних випромінювань та інших небезпечних чинників.
Психофізіологічні небезпеки	Дослідити тривалість спостереження, частота сигналів, кількість об'єктів спостереження, напруженість очей, одноманітність роботи, наднормова робота, режим праці, темп/ритм роботи, зміна завдань, моторика дрібних рухів тощо.

Шкала для оцінки професійного ризику наведена в табл. (3.7).

Третій крок спрямований на оцінку безпеки робіт на виробництві та обґрунтовується на передбаченні можливих інцидентів. Цей етап дозволяє підприємству передбачити та уникнути нещасних випадків. При цьому вважаємо, що зменшення кількості інцидентів можливе завдяки впровадженню регулярних перевірок визначених показників, які дозволяють зібрати статистичні дані для побудови моделі прогнозування ситуації.

Таблиця 3.7 – Матриця оцінки професійних ризиків

		ЙМОВІРНІСТЬ (I)						
		Позначення ступеня тяжкості (H)	Назва критерію ймовірності (частоти захворювання) (Зх)					
			Високо-ймовірний	Ймовірний	Рідкий	Малоймовірний	Практично неможливий	Неможливий
			Критерії ймовірності (частоти хронічних захворювань) (Зх)					
			Небезпечна подія відбувається часто протягом розгляданого строку	Відбувається кілька разів протягом строку	Відбувається принаймні один раз протягом строку	Малоймовірно, але може відбутися протягом строку	Надзвичайно малоймовірно, що подія відбудеться протягом строку	Ймовірність близька нулю
		Позначення ймовірності (частоти інциденту) (I)						
		A	B	C	D	E	F	
КАТЕГОРІЯ ТЯЖКОСТІ НАСЛІДКІВ ЗАХВОРЮВАННЯ	Групова загибель людей	I	IA	IB	IC	ID	IE	IF
	Загибель одного працівника, групові тяжкі травми, групові тяжкі професійні захворювання	II	IIA	IIB	IIC	IID	IIIE	IIIF
	Тяжкі травми в одного працівника, травми середньої тяжкості у групи працівників	III	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	IIIE	IIIF
	Травми середньої тяжкості у одного працівника, легкі травми у групи працівників,	IV	IVIA	IVB	IVC	IVD	IVE	IVF
	Травма легкого ступеня тяжкості в однієї людини, незначні ушкодження у групи працівників	V	VA	VB	VC	VD	VE	VF
	Незначні ушкодження у одного працівника, незначне нездужання у одного працівника, майже відсутня, низька шкода системі	VI	VIA	VIB	VIC	VID	VIE	VIF
	Немає шкоди, травми, професійного захворювання для працівників, не завдано шкоди системі	VII	VIIA	VIIIB	VIIIC	VIIID	VIIIE	VIIIF

Четвертий крок – розробка безпечних методів роботи у випадках існування навіть незначного рівня ризику, що є однією з відмінностей даного підходу від ризик-орієнтованого. В системі безпечної праці не існує чіткої вимоги до процедур представлення необхідної інформації до працівників. Це може бути і усно, і письмово, і офіційним дозволом. Однак, є вимога чітко дотримуватись форми надання інформації. Обов'язковими є: процедура підготовки до роботи (необхідні дозволи, спорядження, засоби захисту), планування послідовності виконання роботи, безпечні способи діяльності, можливі аварійні ситуації та дії під час їх виникнення, особливості при закінченні роботи (демонтаж, утилізація, вимкнення тощо.).

Кожна робота вимагає своєрідного підходу, який враховує специфіку рівня ризику, фаховість працівників, умов праці на робочому місці та інше. Наприклад, для робіт з невисоким рівнем ризику можна навести набір певних правил, виконання яких, гарантує безпеку. Для робіт з високим ризиком необхідно не тільки ретельно виписати інструкції, а й вимоги до виконавців, їх навчання і перевірку компетентності. Рекомендується використовувати чек-листи, де описано кожен крок (табл. 3.8).

П'ятий крок направлений на забезпечення регулярного моніторингу працездатності системи, підготовку працівників, виконанню ними інструкцій і правил. На даному етапі важливо забезпечити зворотний зв'язок для отримання відповідей стосовно результативності системи, чітке виконання процедур, виявлення проблем і розробки планів щодо покращення роботи. Необхідно організувати «зупинку» роботи при встановленні небезпечних станів обладнання чи поведінки людей. Важливо забезпечити моніторинг за виконанням процедур, щоб переконатися у працездатності системи, виконанні процедур працівниками, а при необхідності швидко ввести корективи.

Важливим етапом роботи є встановлення потенційних потерпілих і наслідків для їх здоров'я. Така інформація дасть можливість розробити заходи щодо запобігання небажаних ризикованих ситуацій.

Таблиця 3.8 – Форма системи безпечної праці

Місце роботи	Місце де виконується робота		
Відповідальна особа	ПІБ		
Дата створення	Дата створення	Дата перегляду	
Інспектор	Хто здійснював перевірку		
Опис роботи	Опишіть, яку роботу буде зроблено		
Завдання	Що потрібно зробити		
Методи роботи	Як потрібно зробити		
Навчання	Що потребує особливої уваги		
Ідентифікація небезпек	Опишіть небезпеки та оцініть ризики Додаток А		
Оцінка ризиків	Додаток Б		
Планування роботи	Основна мета і кінцевий результат проекту		
Підготовчі роботи	Що потрібно зробити перед початком роботи		
Інструменти та обладнання	Опишіть необхідне обладнання		
Потрібно ЗІЗ	Який персональний захист потрібен для завдання		
Процедури	Безпечна робоча процедура Додаток В		
Аварійні заходи	Опишіть дії під час аварійних ситуацій		

Мова йде про встановлення групи людей, а не окремих працівників, які перебувають у зоні підвищеного ризику (наприклад, «працівники складу» або «особи, що проходять повз»). Для кожного випадку необхідно визначити можливий характер травми або захворювання.

3.4 Приклади оцінки професійних ризиків машиніста очисного комбайну

Ситуація з професійними захворюваннями в Україні, незважаючи на значну кількість нормативних вимог складна. Приблизно 70% шахтарів працюють в умовах, які не відповідають санітарним нормам [31-34]. Найбільш шкідливі чинники на робочих місцях гірників включають вугільно-породний пил, шум, вібрацію та несприятливий мікроклімат. Понад половина професійних захворювань у гірників, пов'язані з пилом. Також відзначається зростання кількості випадків професійного раку легенів. За даними Міжнародної організації праці, світовий відсоток реєстрації професійних захворювань на рак легенів становить близько 16% від усіх злоякісних новоутворень [32]. Ця ситуація значно підсилює

соціальну напруженість гірничих регіонах, збільшує рівень інвалідності, смертність та зменшує загальну тривалість життя шахтарів.

Проблему можна використовувати шляхом впровадження передових технічних засобів колективного захисту, таких як системи вентиляції, місцеві відсмоктувачі, які вбудовані в комбайн, повітряні душі, та дистанційне керування комбайном тощо. Ці засоби повинні направлятися на зниження концентрації пилу в робочій зоні практично до допустимих норм. Однак, з різних причин їх ефективність дозволяє знизити концентрації вугільного пилу тільки до технічно-досяжних стандартів.

Одним із рішень для зменшення професійних захворювань на пневмокніоз являється забезпечення індивідуального контролю за пиловим навантаженням у поєднанні з оцінюванням ризику. При цьому зберігання інформації про отримані величини пилових доз (наприклад, на електронних носіях) дозволяє прогнозувати ймовірність захворювання на пневмокніози та пилові бронхіти у гірників, а також їх вплив на стан здоров'я кожного працівника за необхідності.

Тому для прикладу, візьмемо роботу машиніста очисного комбайну, який працює на пологих вугільних пластах (рис. 3.11). Час роботи вугільного комбайну впродовж зміни визначається встановленими показниками видобутку вугілля, які залежать від потужності пластів, їх небезпечності щодо викидів вугілля і газу, ефективності провітрювання та інших гірничо-геологічних характеристик. У звичайних умовах він знаходиться у діапазоні від 30 до 40 % від загальної тривалості зміни.

Небезпеки характерні для роботи машиніста очисного комбайну неведені в табл. 3.9. Їх аналіз дозволяє встановити величину ризику. Також необхідно виявити ті технологічні процеси, де не вдалося за допомогою засобів колективного захисту, зменшити ймовірність травмування. Аналіз даних представлений в таблицях 3.10 та 3.11 говорить про недостатній рівень контролю за деякими небезпеками, та про те, що не було досягнуто прийнятної ризику існуючими засобами контролю. Це потребує розробки та впровадження відповідних працезохороних заходів, які б дозволили зменшити величину ризику до прийнятної рівня.

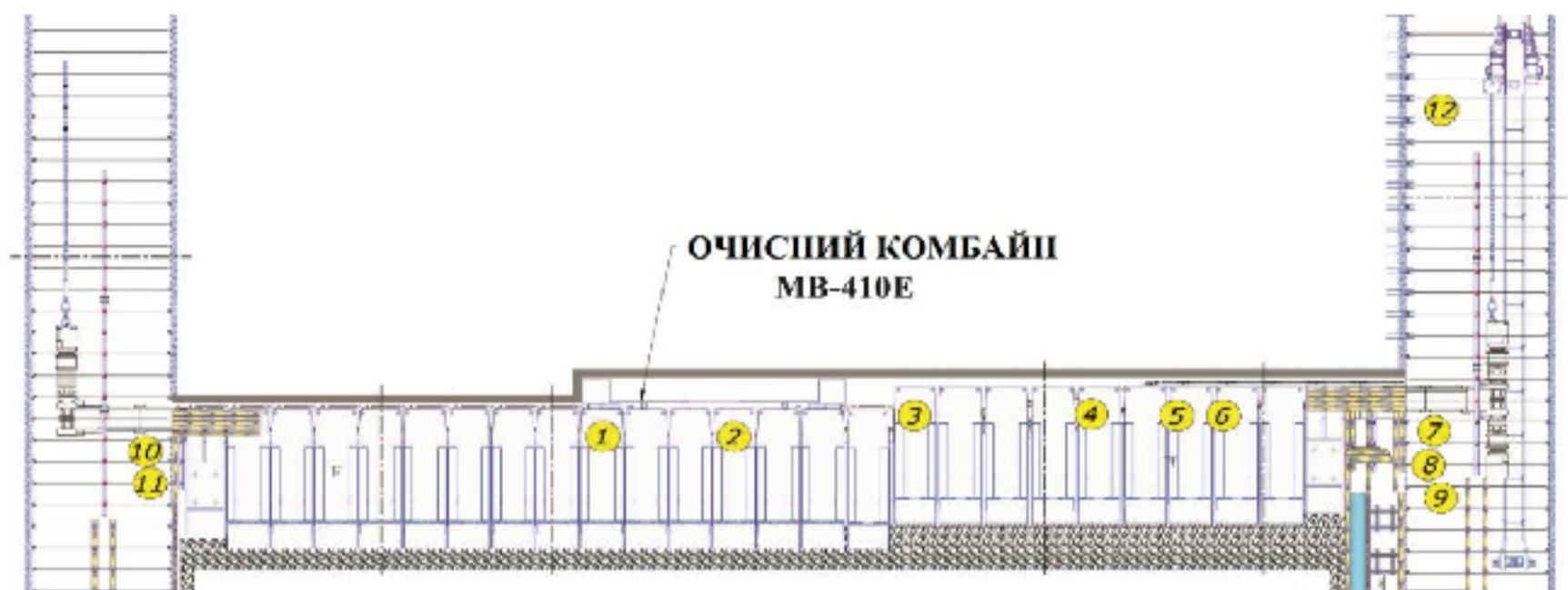


Рисунок 3.11 Технологія виїмки вугілля комбайном із схемою розміщення гірників у лаві: 1 – машиніст комбайну; 2 – помічник машиніста; 3,4,5,6 – ГРОВ; 7 – ГРОВ, контроль за виходом комбайну, 8,9,10,11 – ГРОВ, кріплення сполучення лави зі штреком

Однак у даного підходу є певні недоліки, зокрема критики стверджують, що впровадження даної стратегії може за певних обставин призвести до зростання бюрократичної системи з управління безпекою і гігієною праці, що пов'язане зі значною кількістю різного роду формальних процедур, необхідністю впровадження жорсткого контролю за поведінкою працівників, збільшення навчального навантаження для якого потрібно знаходити час поза основним робочим місцем. У разі формалізації підходів буде сформовано культуру скептицизму, цинізму, страху відкритості, через боязнь зменшення виплат чи отримання покарання. При чому, вказується на можливість зниження показників травматизму, приховування порушень для досягнення гарних показників. Загалом виділяється, що для її реалізації потрібне впровадження дуже жорсткого контролю за виконанням бюрократичних процедур, поведінкою робітників та можливим шахрайством. Зазначимо також, що існує значна проблема запыленості гірничих виробок, яка потребує відповідного рішення.

Таблиця – 3.9 Приклад оцінки ПР від НЧ машиніста очисного комбайну

Ідентифікація			Ідентифікація НЧ, небезпечних дій та бездій	Первинний аналіз – визначення рівня ПР по кожному НЧ та загального ПР безпеки		
Небезпека	НП	Негативні наслідки	Вплив на ймовірність настання НП та/або на тяжкість наслідків НП від НЧ	Ймовірність настання НП від НЧ - і	Ступень тяжкості від настання НП від НЧ - і	Рівень ПР від НЧ - і
Гірничий тиск	Предмети, що розділяються	Травма викликає тривале лікування і втрату певних функцій	Відсутність підвищення навичок професійної майстерності	3	6	18
			Відсутність належного медичного контролю стану здоров'я шахтаря	4	6	24
			Відсутність ефективного контролю за безпекою праці	4	6	24
			Понаднормований графік роботи	6	4	24
			Відсутність достатньої оглядовості на робочому місці	6	3	18
			Куски породи, обвалення	6	4	24
			Обладнання, що рухається	4	6	24
			Відсутність ефективних засобів кріплення	4	6	24
			Відсутність якісного технічного огляду виробки	6	4	24
			Загальний первинний негативний ПР безпеки j від всіх n НЧ	222		

Таблиця 3.10 – Фрагмент з аналізу досягнутого рівня безпеки

Небезпека	Величина Ризику	Контроль за ризиком	Безпечний рівень досягнуто	
			Так	Ні
Предмети, що розлітаються	16	Забезпечення відповідної несучої спроможності та жорсткості кріплення, швидке введення його в роботу	Так	
Гострі кромки	16	Дизайн обладнання	Так	
Обладнання, що рухається	16	Інструментальний контроль, системи відключення, контроль за тиском	ні	
Обладнання, що рухається та обертається	16	Апарат контролю за роботою скребкового конвеєру	так	
Пил	25	За концентрацією пилу у повітрі робочої зони; за станом обладнання для пилоподавлення	ні	
Електричний струм	20	Постійним оглядом відповідними особами; за максимальним струмовим захистом; за опором ізоляції; оснащенням засобами електробезпеки (захисне заземлення, автоматичне відключення)	так	

Таблиця 3.11 – Процедура безпечної роботи для машиніста очисного комбайну

Приміщення та місце роботи	Дільниця з видобутку вугілля
Опис роботи	Виймка вугілля проводиться за човниковою схемою. Вибійний конвеєр відстає від вибою на відстань 150 мм. Руйнування вугілля відбувається з флангу вибою. Рухаючись уздовж вибою по ставу вибійного конвеєру комбайн знімає смугу вугілля рівну ширині захоплення виконавчого органу. Машиніст комбайну проводить підготовку комбайну до роботи відповідно до Інструкції з експлуатації. При русі комбайну, на початку роботи та при ввімкненні комбайну обов'язково подається звуковий сигнал. Біля комбайну постійно знаходиться за пультом керування машиніст та забезпечує його керування.
Завдання	Управління видобувним комплексом.
Метод, який слід застосовувати та заходи безпеки	Забороняється знаходитись в зоні видобутку вугілля під час роботи комбайну чи виконувати будь-які роботи. Забороняється прохід людей по лаві в зоні переміщення секцій і біля комбайну при його роботі.
	Робота комбайну не допускається при наявності перепадів опорних поверхонь, рештаків, навісного обладнання чи зсуву їх один від одного більше 8 мм, а також порушення прямолінійних направляючих.
	При пересуванні секцій механізованого кріплення необхідно не допускати вільного зазору між покрівлею і секцією, забезпечивши повний контакт перекриття та консолі секції з покрівлею. У випадку обвалення порід покрівлі за проходом комбайну необхідно якісно закострити пустоти, для недопущення подальших вивалів порід, і тільки потім продовжити роботи по виймці вугілля. Контроль здійснюється відповідальною особою – гірничим майстром.
	Прохід працівників на зустріч руху комбайну дозволяється тільки між першим і другим рядами стійок кріплення.
	Після відпрацювання лави, дільницю необхідно своєчасно ізолювати перемичками.
Навчання	Інструктаж з безпеки праці за стандартною методикою та інструкціями з використання машин і механізмів. Поточне навчання з безпечної експлуатації очисного комплексу забезпечується при видачі нарядів для виконання робіт і має включати Інструкції з безпеки.
Оцінка ризиків	Оцінка ризиків наведена у таблиці 2.15.
Установки та обладнання, яке буде використовуватися	Пристрої для уникнення самовільного ковзання, сходження з рами конвеєру, автоматичне регулювання натягу ланцюга, засоби для подачі/підбирання кабелів, шлангів, форсунки для пилоподавлення, система блокування для зупинки роботи при непрацюючих засобах знепилення, метан-реле для автоматичного відключення напруги, гідравлічні рукава.
Заходи безпеки	Коллективними комплексами заходів газового захисту типу АС-6с із знепилення, засобами захисту на дільниці є засоби пиловихохзахисту, водяні заслони, вогнегасники, УВПК на стрічкових конвеєрах; засоби газового пожежогасіння: ящик з піском, пожежний трубопровід; захисна апаратура; переносні газоаналізатори, пиломіри.
	Засоби індивідуального захисту органів дихання, слуху, опорно-рухового апарату (наколінники, налокітники), спецодяг, захисні каски, окуляри.
Аварійні заходи	У випадку аварійної ситуації виконується оповіщення працівників через гучномовці. При отриманні такого сигналу необхідно діяти у відповідності з Правилами безпеки працівників шахти в аварійних ситуаціях і Планом ліквідації аварії.
	У випадку появи шкідливих газів, виникнення пожежі використовується шахтний саморятівник.
	Перша допомога: використання засобів з медичної аптечки при наданні домедичної допомоги на робочому місці.

Однак у даного підходу є певні недоліки, зокрема критики стверджують, що впровадження даної стратегії може за певних обставин призвести до зростання

бюрократичної системи з управління безпекою і гігієною праці, що пов'язане зі значною кількістю різного роду формальних процедур, необхідністю впровадження жорсткого контролю за поведінкою працівників, збільшення навчального навантаження для якого потрібно знаходити час поза основним робочим місцем. У разі формалізації підходів буде сформовано культуру скептицизму, цинізму, страху відкритості, через боязнь зменшення виплат чи отримання покарання. При чому, вказується на можливість зниження показників травматизму, приховування порушень для досягнення гарних показників. Загалом виділяється, що для її реалізації потрібне впровадження дуже жорсткого контролю за виконанням бюрократичних процедур, поведінкою робітників та можливим шахрайством. Зазначимо також, що існує значна проблема запыленості гірничих виробок, яка потребує відповідного рішення.

3.5 Приклад оцінки професійного ризику розвитку захворювання органів дихання гірників очисного комбайну

Пневмоконіоз – це серйозне захворювання органів дихання, яке виникає внаслідок вдихання дрібнодисперсних пилових частинок. Найчастіше його фіксують у працівників вугільної промисловості, де відбуваються технологічні процеси з видобутку, транспортування та переробки вугілля [32]. Серйозність наслідків обумовлена дією пилу, який потрапив до легенів працівника, та з часом, призведе до професійного захворювання. Підтвердженням цього припущення є велика кількість проведених досліджень щодо виникнення розвитку легеневих захворювань викликаних потраплянням шкідливих аерозолів [33].

Професійний ризик захворювання органів дихання від дії пилового фактору можна визначити у порівнянні з гранично-допустимою концентрацією у повітрі робочої з урахуванням тривалості або частоти дії та наслідків при технологічних процесах, таких як виймання вугілля, проведення підготовчих виробок та транспортування гірничої маси. Наприклад, у роботі [33] наведені результати

виробничих досліджень з визначення середньодобових концентрацій пилу у видобувних виробках вугільних підприємств (табл. 3.12).

Отже, ризик виникнення професійного захворювання на пневмоконіози у гірника підземного вибою, виходячи, що ПДК вугільного пилу складає 10 мг/м^3 при наявності до 5 % вільного діоксиду кремнію є неприпустимо високою (табл. 3.13).

Таблиця 3.12 – Значення середньої концентрації пилу у повітрі гірничих виробок [33]

Басейн	Дніпровський	Волинський	Львівський	Луганський	Донецький
Середня концентрація пилу у гірничих виробках, мг/м^3	185	195	221	254	294
Стандартне відхилення	5	3	4	4	2

Таблиця 3.13 – Зведена таблиця розрахунку рівня ризику

Професія	Небезпека	Наслідки	Базовий ризик			Категорія ризику
			Ймовірність настання НП від НЧ - і	Ступень тяжкості від настання НП від НЧ - і	Рівень ПР від НЧ - і	
Гірник	Пил	ПК*	5	5	25	Неприйнятний

Примітки * ПК – пневмоконіоз;

Така ситуація потребує розробки спеціальних заходів для зменшення запиленості робочих зон гірничих виробок. Зрозуміло, що найінтенсивніше пилоутворення відбувається в процесі роботи очисних комбайнів і залежить від типу виконавчого органу, потужності пласта та вмісту вологи у вугіллі. Тому вибір відомих засобів знепилення повинен містити найбільш поширені заходи щодо знепилення, зрошення та попереднього зволоження пластів, та є мало ефективним

і залежить від багатьох складових та коливається в діапазоні від 50 до 90 % (табл. 3.14) [34].

Таблиця 3.14 – Ефективність засобів знепилення [35]

Засіб знепилення	Ефективність, %
Зрошення типове без накриття	70 – 90
Зрошення типове з накриттям	85 – 96
Високонапірне зрошення	85 – 96
Зрошення з подачею води в зону різання	83 – 92
Пневмогідрозрошення	90 – 98
Попереднє зволоження вугільного масиву водою	50 – 60

У роботі [34] автори спробували спрогнозувати залишкові рівні запиленості повітря, виходячи з величини питомого пиловиділення, величина якого розраховується за формулою [34]

$$q = 150ak_wk_H, \text{ г/т,}$$

де a – вміст пилу у видобутому вугіллі [36]; k_w, k_H – показники, що враховують величину потужності пласта і рівень вологи.

Виходячи з величини питомого пиловиділення оцінити концентрацію пилу в повітрі робочих за формулою [37]

$$C = 1000q \frac{P}{Q} k_v k_e k_n, \text{ мг/м}^3,$$

де q – ступінь питомого пиловиділення пласта, г/т; Q – кількість повітря, яка проходить біля джерела пилу, м³/хв; P – ступінь продуктивності процесу, т/хв; k_v, k_e, k_n – показники, які враховують швидкість повітря у виробці, ефективність знепилювальних засобів і технологію виробничого процесу відповідно [35].

Щоб розрахувати технічно досяжні рівні залишкової запиленості при використанні засобів знепилення повітря (мг/м³) при величині показника ефективності знепилення k_e рекомендується визначити за наступною формулою [35]

$$k_e = \left(1 - \frac{E_1}{100}\right) \left(1 - \frac{E_2}{100}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{E_n}{100}\right),$$

де E_n – ефективність окремих знепилювальних засобів, % (табл. 8)

Результати проведених розрахунків з визначення залишкових рівнів запиленості повітря при роботі комбайнів наведені в табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Запиленість повітря під час виробничих процесів

Виробничий процес	Марка вугілля	Залишковий рівень запиленості повітря, мг/м ³ , при різному питомому пиловиділенні, г/т						
		До 50	50 – 100	101 – 150	151 – 250	251 – 400	401 – 600	601 – 1000
Виймання вугілля комбайнами	Д, Г	1 – 16	8 – 23	9 – 74	18 – 28	–	–	–
	К, Ж	1 – 4	8 – 10	9 – 14	–	–	251 – 345	196 – 269
	ОС, Т	–	–	30 – 53	50 – 178	–	–	38 – 67
	А	3 – 5	14 – 58	40 – 84	14 – 74	64 – 104	–	–

Отримані дані показують, що мінімальний рівень ризику спостерігається тільки при питомому пиловиділенні до 50 г/т. Тоді як при його збільшенні всі існуючі вітчизняні методи боротьби з пилом є недостатньо ефективними. Відмітимо, що практика з використання для захисту гірників недорогих фільтрувальних респіраторів не дозволяє забезпечити надійний захист. Як показали багаточисельні виробничі дослідження, використання респіраторів гірниками лише частково знижує концентрацію забрудненого повітря, яке потрапляє в органи дихання, і то, за умови своєчасного і довготривалого їх використання підготовленими і тренуваними працівниками.

Отже, така ситуація потребує докорінних змін як технології видобутку вугілля так і серйозну модернізацію колективних засобів захисту гірників. Наприклад, до таких можна віднести автоматизовану стругову виїмку [36]. Порівняльні дослідження з величин пилоутворення в аналогічних умовах між комбайном і стругом, показали, що при роботі струга виділення пилу значно менше [37].

Проведені дослідження показали, що рівень ризику виникнення професійних захворювань на вітчизняних вугільних шахтах, навіть з використанням цілого комплексу існуючих знепилюючих заходів, приблизно становить 100 г/т, що є неприпустимим та призводить до серйозних професійних захворювань органів дихання гірників. Однак, існують і незначні величини ризиків виникнення

професійних захворювань органів дихання на вугільних шахтах з рівнем питомого пиловиділення до 50 г/т. [38]

Тільки за допомогою використання сучасних технічних засобів колективного захисту (вентиляції; місцевих пиловідсмоктувачів, вбудованих у очисний комбайн; сучасних повітряних душів; дистанційного керування комбайном та ін.) можна знизити запиленість у робочій зоні дихання гірників [39].

Висновки за третім розділом

1. Розроблено вдосконалений процес керування ПР небезпек з урахуванням негативних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації (підприємства), які збільшують ймовірність настання небезпечної події та тяжкості наслідків, за умови визначення рівня ризику як прийняттого, так і не прийняттого або прийняттого з перевіркою.

2. Запропоновано при керуванні ПР додатково проводити аналіз зовнішнього та внутрішнього середовищ організації для визначення небезпечних чинників, які впливають на ймовірність настання небезпечної події та на ступінь тяжкості наслідків від небезпечної події, при цьому, в процесі керування ПР визначати величину ПР небезпеки, як суму ризиків від усіх зовнішніх і внутрішніх чинників, які впливають на ймовірність появи небезпечної події.

3. Розглянуто чотири різних ситуації, щодо розрахунку загальної величини ризику, запропоновано шаблони для ідентифікації небезпек, небезпечних чинників та аналізу негативного ризику небезпеки.

4. Запропоновано п'ять кроків (5П) для системи управління безпекою праці на основі ризик-орієнтованого підходу: проаналізуй виробниче завдання; підсумуй професійні ризики; передбач безпечні методи; підтримуй працездатність безпечних методів; поліпшуй результативність безпечної системи.

5. Розроблено карту системи безпечної праці для машиніста очисного комбайну, яка передбачає оцінку ПР, визначення запобіжних та захисних заходів, дій в аварійних ситуаціях та вибір засобів індивідуального захисту.

Опубліковані результати дослідження за третім розділом в роботах:

38. Чеберячко С.І., Яворська О.О., Чеберячко Ю.І. Визначення рівня професійного ризику виникнення захворювань з пилової етіології гірників. Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва Національної академії медичних наук України». Довкілля та здоров'я. 2016. № 3. С. 55-59.

36. Чеберячко С.І., Яворський А.В., Яворська О.О. Запиленість повітря та ризику виникнення професійних захворювань при комбайновій і струговій виїмці вугілля. Збірник наукових праць НГУ № 51. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2017. С. 233-241.

37. До оцінки ризику професійних захворювань органів дихання / С.І. Чеберячко, О.О. Яворська, Ю.І. Чеберячко, В.О. Соцков. Збірник наукових праць НГУ № 56. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2019. С. 241-253.

30. Чеберячко С.І., Яворська О.О., Яворський А.В., Наумов М.М., Іконніков М.Ю. Розробка системи безпечної праці на гірничих підприємствах. Збірник наукових праць НГУ № 61. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2020. С. 37-50.

34. Tsopa V., Cheberiachko S., Yavorska O., Deryugin O. & Bas I. Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. Mining of Mineral Deposits. 2022. № 16(3). P. 101-108. DOI: [10.33271/mining16.03.101](https://doi.org/10.33271/mining16.03.101)

32. V.A. Tsopa, S.I. Cheberiachko, O.O. Yavorska, O.V. Deryugin, A.A. Aleksieiev Improvement of the safe work system. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2022. № 6. P. 104-112. DOI: [10.33271/nvngu/2022-6/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/104)

39. A risk of pulmonary diseases in miners while using dust respirators Naukovyi / S.I. Cheberiachko, O.O. Yavorska, A.V. Yavorskyi, M. Yu. Ikonnikov. Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2022. № 5. P. 105–109. DOI: [10.33271/nvngu/2022-5/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/104).

Список використаної літератури за третім розділом:

1. Проект закону України Про безпеку та здоров'я працівників на роботі». Міністерство Економіки України. Офіційний сайт. URL:

<https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=e92bda49-ed1d-4bf7-98ca-8b2632531efa&title=ProektZakonuUkrainiproBezpekuTaZdoroviaPratsivnikivNaRoboti>.

2. Толуб'як В.С., Королюк Ю.Г. Політика економічної безпеки України в умовах глобальних загроз. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2019. № 6. DOI: [10.32702/2307-2156-2019.6.3](https://doi.org/10.32702/2307-2156-2019.6.3).

3. Колот А.М. Соціально-трудова реальність – XXI: філософія становлення, можливостей та викликів. Економіка України. 2021. № 2. С. 3-31. DOI: [10.15407/economyukr.2021.02.003](https://doi.org/10.15407/economyukr.2021.02.003).

4. Заїка Д.І. Актуальні питання правового регулювання охорони праці працівників ІТ-сфери. Юридичний науковий електронний журнал. 2021. № 4. С. 322-325. DOI: [10.32782/2524-0374/2021-4/78](https://doi.org/10.32782/2524-0374/2021-4/78).

5. Черноус О.В. Актуальні проблеми охорони праці працівників та відповідальність за її порушення. Актуальні проблеми правової науки і державотворення в Україні в контексті правової інтеграції: зб. матеріалів ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. 21-22 травня 2016 року, м. Суми. 2016. С. 138-140. URL: <http://orcid.org/0000-0002-1475-7990>.

6. Яковлев О.А. Принципи державної політики в галузі охорони праці: погляд правника. Право та інновації. 2017. № 3(19). С. 75-80. URL: <http://openarchive.nure.ua/handle/document/14632>.

7. Здановський В.Г., Радіонов М.О., Шепітчак В.Б., Солтисік Р.А. Застосування ризик-орієнтованого підходу до оцінки виробничих чинників з метою підвищення дієвості системи управління охороною праці. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2021. № 24. С. 12-23. URL: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk/article/view/2262/2151>.

8. Косілова О.І. Політична безпека в системі національної безпеки України. Правова інформатика. 2011. № 1(29). С. 72-78. URL: <http://ippi.org.ua/kosilova-oi-politichna-bezpeka-v-sistemi-natsionalnoi-bezpeki-ukraini>.

9. Цопа В.А. Базова методологія управління ризиками в системах менеджменту. Охорона праці. 2018. № 1. С. 18-26.
10. Цопа В.А. Слабкі ноги міцніють у дорозі. Охорона праці. 2015. № 4. С. 14-23.
11. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). [Чинний від 2021-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 8 с.
12. ДСТУ ISO 31000:2018 Менеджмент ризиків. Принципи та настанови (ISO 31000:2018). [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 28 с.
13. Цопа В. Керування ризиками: ідентифікація, оцінка та обробка. Охорона праці. 2018. № 10. С. 52-62.
14. Цопа В. Принципи, структура та процес керування ризиками ISO 31000. Основні зміни. Охорона праці. 2019. № 1. С. 26-29.
15. Цопа В.А. Чинники і ризики. Охорона праці. 2022. № 9. С. 10-16.
16. Цопа В. Безпека та якість у системах менеджменту: ISO 9001:2015 / В.Цопа. Охорона праці. 2016. № 2. С. 10-14.
17. Швагер Н.Ю. Аналіз систем управління охороною праці зарубіжних країн / Н.Ю. Швагер, Д.П. Заїкіна. Вісник Криворізького національного університету. 2016. Вип. 41. С. 69-73. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vktu_2016_41_17.
18. Цопа В. Організації ЄС у сфері безпеки й гігієни праці / В.Цопа. Охорона праці. 2015. № 6. С. 10-17.
19. Чорна К.П. Сучасне визначення поняття безпека та гігієна праці / К.П. Чорна. Митна справа. 2015. № 4(2). С. 214-219. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ms_2015_4\(2\)_38](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ms_2015_4(2)_38).
20. Цопа В. HAZOR: дослідження небезпеки й працездатності / В. Цопа. Охорона праці. 2017. № 5. С. 14-18.
21. Управління ризиком травматизму на виробничих підприємствах / О.Є. Кружилко, В.В. Майстренко, К.Н. Ткачук, О.І. Полукаров.

Проблеми охорони праці в Україні. 2013. Вип. 26. С. 3-9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pop_2013_26_3.

22. Місяць О. Оцінка ризиків по-англійськи / О. Місяць. Охорона праці. 2016. № 5. С. 14-17.

23. Моїсеєнко О. Ризикнемо поговорити про ризик / О. Моїсеєнко. Охорона праці. 2013. № 5. С. 31- 33.

24. Кононова І. Оцінка ризиків для профілактики профзахворювань / І. Кононова. Охорона праці. 2017. № 7. С. 36-37.

25. Заїкіна Д. Розробка єдиної методики моніторингу професійних шкідливостей на гірничодобувних підприємствах Кривбасу. Східно-Європейський журнал підприємницьких технологій. 2017. Vol 3. №10 (87). С. 18–27. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.101657>.

26. Rosa Anaya-Aguilar, Manuel Suárez-Cebador, Juan Carlos Rubio-Romero, Fuensanta Galindo-Reyes, Delphi assessment of occupational hazards in the wineries of Andalusia, in southern Spain. *Journal of Cleaner Production*. 2018. № 196. P. 297-303. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.008>.

27. Serenay Çalış, Banu Yeşim Büyükkakıncı. Occupational health and safety management systems applications and a system planning model. *Procedia Computer Science*. 2019. № 158. P. 1058-1066. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.147>.

28. Iñaki Heras-Saizarbitoria, Olivier Boiral, German Arana, Erlantz Allur. OHSAS 18001 certification and work accidents: Shedding light on the connection. *Journal of Safety Research*. 2019. № 68. P. 33-40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2018.11.003>.

29. Kalkis H. *Business Ergonomics Management*. Gutenbergs Druka, Riga. 2014. 155 p. (in Latvian). URL: <https://is.gd/bHKVrL>.

30. Розробка системи безпечної праці на гірничих підприємствах / С.І. Чеберячко, О.О. Яворська, А.В. Яворський, М.М. Наумов, М.Ю. Іконніков. Збірник наукових праць НГУ № 61. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2020. С. 37-50.

31. Левішко К.В. Методика розрахунку рівнів виробничих ризиків на

прикладі професії «гірник очисного забою» / К.В. Левішко, Ю.В. Квітковський. Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил. 2015. № 2(43). С. 123-128.

32. Improvement of the safe work system / V.A. Tsopa, S.I. Cheberiachko, O.O. Yavorska, O.V. Deryugin, A.A. Aleksieiev. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022. № 6. P. 104–112. DOI: [10.33271/nvngu/2022-6/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/104).

33. Професійні ризики впливу виробничого пилу на гірників очисних вибоїв вугільних шахт / Г.С. Передерій, А.М. Пономаренко, Г.М.Шемякін, С.Ф. Ветров. *Укр. журн. з проблем медицини праці*. 2009. № 2. С. 21-30.

34. Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. / V. Tsopa, S. Cheberiachko, O. Yavorska, O. Deryugin, & I. Bas. *Mining of Mineral Deposits*. 2022. № 16(3). P. 101-108.

35. Divers EF, Jankowski RA, Kelly J Ventilated drum controls longwall dust and methane. In: *Proceedings of the Third U.S. Mine entilation Symposium (October 12-14, 1987)*. 1987. P. 85-89.

36. Чеберячко С.І., Яворський А.В., Яворська О.О. Запиленість повітря та ризики виникнення професійних захворювань при комбайновій і струговій виїмці вугілля. Збірник наукових праць НГУ № 51. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2017. С. 233-241.

37. До оцінки ризику професійних захворювань органів дихання / С.І. Чеберячко, О.О. Яворська, Ю.І. Чеберячко, В.О. Соцков. Збірник наукових праць НГУ № 56. Дніпро: Друкарня «Візіон», 2019. С. 241-253.

38. Чеберячко С.І., Яворська О.О., Чеберячко Ю.І. Визначення рівня професійного ризику виникнення захворювань з пилової етіології гірників. Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва Національної академії медичних наук України». *Довкілля та здоров'я*. 2016. № 3. С. 55-59.

39. A risk of pulmonary diseases in miners while using dust respirators *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022. № 5. P. 105–109. DOI: [10.33271/nvngu/2022-5/104](https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/104)

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОЦЕДУРИ КЕРУВАННЯ ДИНАМІЧНИМИ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ

4.1. Особливості керування динамічними професійними ризиками

Процес керування професійними ризиками широко використовується в системах управління безпекою праці та здоров'ям працівників (СУОЗіБП) для обґрунтування управлінських рішень щодо зменшення рівня травматизму і професійних захворювань [1-3]. Для цього існує значна кількість різноманітних інструментів, вибір яких, для організацій ніяк не обмежується чинним законодавством. Їх відбір базується на необхідності мінімізації ризиків у відповідності до умов, які склалися на конкретному підприємстві. Зазвичай оцінка ризиків проводиться у декілька кроків: ідентифікації небезпек і небезпечних чинників; визначення наслідків від інцидентів; безпосередня оцінка; обґрунтування запобіжних заходів; перевірка і удосконалення проведення попередніх етапів. Іноді виникає потреба у додаткових кроках. Наприклад, застосування ранжування небезпек, чи обґрунтування додаткових захисних засобів. Також виникає необхідність у дослідженні зміни небезпечних чинників у часі. В такому випадку більшість концепцій керування професійними ризиками [1-6] не дозволяють якісно обрахувати ризики, які також можуть змінюватись з часом, а це потребує розробки нового підходу.

Пропонується оцінку професійних ризиків (ПР) небезпек проводити на основі моделі «Краватка-метелик», яка дозволяє врахувати всі зовнішні та внутрішні чинники, що збільшують ймовірність появи небезпеки чи загрози у СУОЗіБП. Даний підхід забезпечує: зменшення невизначеності при розрахунку професійного ризику; підвищення обґрунтованості запобіжних заходів для зменшення ймовірності настання небезпечної події; підвищення результативності процесу керування професійними ризиками, за рахунок всебічного розгляду всіх небезпечних зовнішніх і внутрішніх чинників чи небезпечних дій, які згідно вимоги

п. 4.1 ДСТУ ISO45001:2019 пов'язані між собою, при чому, кожен з них може піддаватись впливу часу (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 Модель зв'язку чинників середовища організації пов'язаних в часі [7]

Для розрахунку величини професійного ризику від і-того небезпечного чинника використовується п'яти-бальна шкала, де 1 – це ймовірність чи тяжкість наслідків (малоймовірна чи незначна відповідно), а 5 – вказує на те, що подія точно відбудеться у визначений термін при цьому тяжкість наслідків буде

катастрофічною (інвалідність чи смерть). Бали у проміжку від 1 до 5 обираються відповідно до розуміння експертами поточної ситуації.

Розподілимо всі професійні ризики на три групи (таблиця 4.1) [42].

Таблиця 4.1 – Класифікація професійних ризиків, які змінюються в часі

№	Тип професійного ризику	Діапазон часу зміни професійного ризику	Примітка
1.	Динамічний	Зміна небезпечного(их) чинника(ів) від години до одного року	Година доби: з 00.00 до 24.00 години
			Час доби: ранок 06.00-12.00; день 12.00-18.00; вечір 18.00-24.00; ніч 00.00-6.00
			День тижня: понеділок, вівторок, середа, четвер, п'ятниця, субота, неділя.
			Дні: робочі, вихідні, свята, післясвяткові дні.
			Сезон року: весна, літо, осінь, зима.
2.	Умовно-змінний	Зміна небезпечного(их) чинника(ів) не більше одного року	В перший рік
3.	Статичний	Зміна небезпечного(их) чинника(ів) більше одного року	Після першого року

✓ **Статичні (незмінні) професійні ризики**, які в часі не змінюються, а якщо змінюються то в термін не більше, як один раз на рік;

✓ **Умовно-змінні професійні ризики**, які в часі змінюються більше одного разу за рік чи півроку;

✓ **Динамічні (зміні) професійні ризики**, які в часі змінюються в термін від 1 години до півроку.

Для аналізу динамічних професійних ризиків, пропонується розглядати зміну небезпечних чинників за визначеними часовими проміжками: година доби, день тижня, місяць, сезон року (рис. 4.2).

Наприклад, при виконанні роботи з використанням транспортного засобу, рівень професійного ризику з настання дорожньо-транспортної пригоди значно підвищується у зимовий період через значне погіршення погодних умов і необхідність додаткового запровадження низки ефективних запобіжних чинників,

які відсутні в інші сезони, де ризик зменшується до прийнятного рівня (рис. 4.3). Подібний висновок, можна зробити і з урахуванням зміни рівня динамічного професійного ризику в годинах за добу (рис. 4.4).

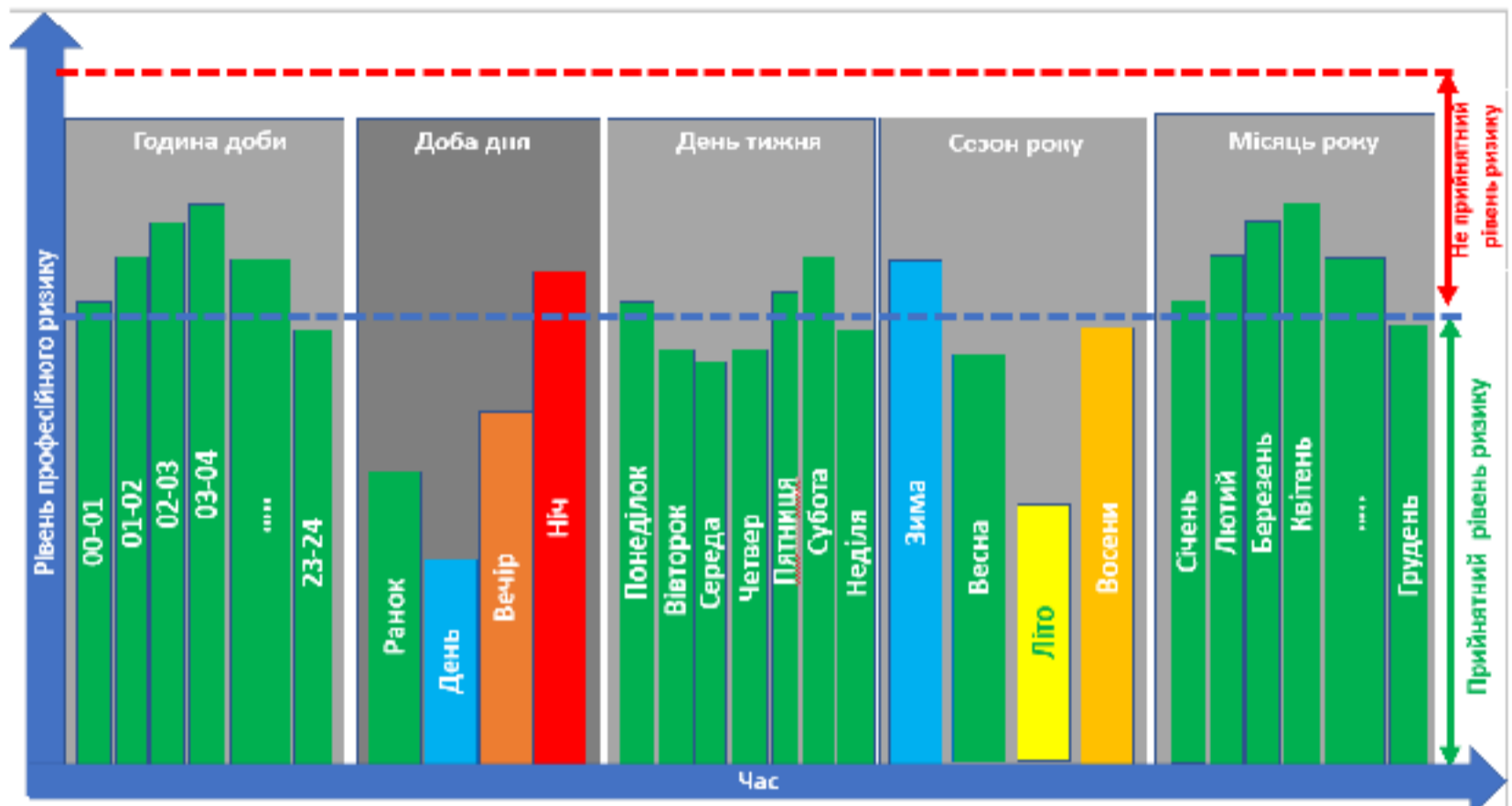


Рисунок 4.2 Зміна професійного ризику в часі: година доби, доба дня, день тижня, сезон року, місяць

Запропонований процес керування динамічними ПР передбачає послідовне виконання одинадцяти кроків в яких передбачено послідовне виконання аналізу виробничої ситуації для обґрунтування запобіжних чи захисних заходів для збільшення результативності СУОЗіБП.

На першому кроці – відбувається ідентифікація небезпеки, небезпечної події та наслідків небезпечної події, за рахунок опрацювання причинно-наслідкових зв'язків між небезпекою і небезпечною подією. Для проведення першого кроку з оцінки професійних ризиків, а саме: ідентифікації небезпек та небезпечних чинників та їх аналіз, пропонується доповнити відомий алгоритм керування професійними ризиками [8] додатковим блоком, в якому для встановлення зміни ймовірності настання небезпечної події в часі передбачено визначення всіх комбінацій небезпечних чинників (рис. 4.5). Крім того, відмінністю даного

алгоритму є необхідність документування карти професійних ризиків трьох типів: статичних, умовно-змінних та динамічних. Запропоновані форми карт з оцінки професійних ризиків наведені в табл. 4.2. Особливістю розрахунку професійного ризику від j -тої небезпеки є визначення ймовірності настання небезпечної події від зміни в часі i -того небезпечного чинника.

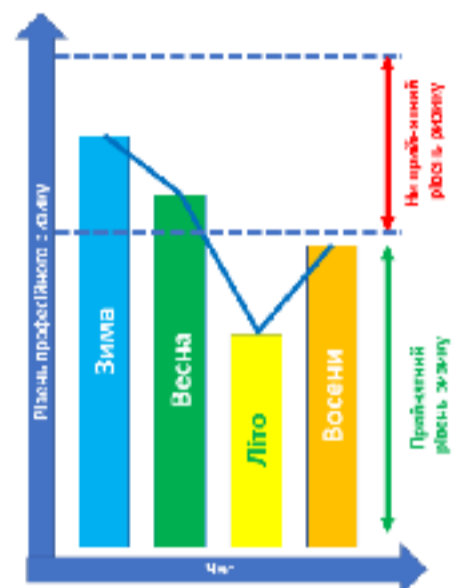


Рисунок 4.3 Приклад зміни рівня динамічного професійного ризику водія за сезоном року

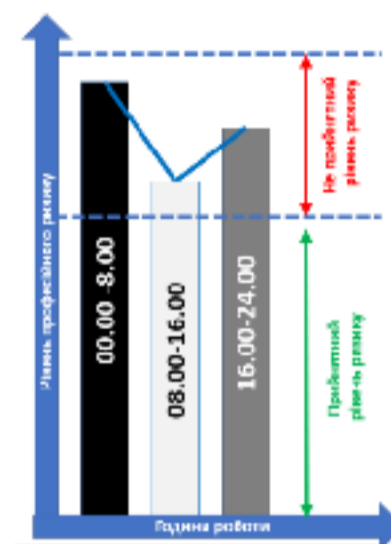


Рисунок 4.4 Зміна рівня динамічного професійного ризику водія за годиною доби

Величина професійного ризику, на відміну від відомого підходу [10, 11] визначається, як сума від усіх небезпечних чинників. Для проведення такого розрахунку зручно скласти відповідну матрицю (табл. 4.3) в якій обраховуються всі можливі комбінації одночасної появи небезпечних чинників. Для прикладу, візьмемо 9 різних небезпечних чинників, які можуть по різному змінюватись у часі. В кожному часовому проміжку встановлюємо наявність дії того чи іншого небезпечного чинника чи декількох одночасно. При чому, рівень професійного ризику в конкретному часовому проміжку – це сума ризиків від одночасно діючих небезпечних чинників.

Для прикладу візьмемо небезпеку «падіння дерева» для вальника лісу, що працює у лісовому господарстві. При цьому небезпечною подією є падіння дерева на вальника, наслідком такого інциденту можуть бути переломи кінцівок, або хребта у працівника.

Таблиця 4.2 – Форма карти оцінки динамічних професійних ризиків

№ небезпеки	Ідентифікація				Визначення рівня професійного ризику небезпеки j від небезпечного чинника i в часі - t_m				Первинна оцінка рівня ПР від відповідного небезпечного чинника
	Небезпека	Небезпечна	Негативні наслідки	Небезпечний чинник	Час - t впливу небезпечного чинника	– визначення впливу небезпечного чинника		Професійний ризик від небезпеки - j з урахуванням небезпечного чинника - i	
						Ймовірність настання небезпечної	Ступень тяжкості наслідків		
j	H_j	N	HN_j	HC_{j1}	t_1	B_{j1}	T_{j1}	R_{j1}	Прийнятний/ Неприйнятний
				HC_{j2}	t_2	B_{j2}	T_{j2}	R_{j2}	
				HC_{j3}	t_3	B_{j3}	T_{j3}	R_{j3}	
				HC_{j4}	t_4				
				
				HC_{jn}	t_n	B_{jn}	T_{jn}	R_{jn}	
	Оцінка загального професійного ризику від небезпеки - j з урахуванням всіх небезпечних чинників - i в часі - t_{ji}				$t_1 = t_n$	$R_j = R_{j1} + R_{jn}$			
				$t_2 = t_4$	$R_j = R_{j2} + R_{j4}$				
				$t_3 = t_5 = t_6$	$R_j = R_{j3} + R_{j5} + R_{j6}$				
							
				t_m	$R_j = R_{j1} + \dots + R_{jn}$				

До основних небезпечних чинників, які збільшують ймовірність настання інциденту чи збільшення ступеня тяжкості наслідків травми віднесемо: невідповідний фізичний стан працівника; невідповідний стан дерева; невідповідне навколишнє середовище, невідповідне технічне оснащення. Отже, маємо чотири небезпечних чинники, які призведуть до наступних комбінацій одночасної дії впливу в часі (в якийсь момент часу) (таблиця 4.2).

На другому кроці – формуємо реєстр небезпечних чинників (НЧ), небезпечних дій чи бездій, які збільшують ймовірність настання небезпечної події і тяжкості наслідків. Для цього кроку, наприклад можна застосовувати такі методи як SWOT-аналіз, PEST-аналіз чи PIMS-аналіз, анкетування, спостереження,

опитування працівників, дискусії та інше. У результаті формуємо відповідний реєстр НЧ, які зручно поділити на декілька груп: людські, організаційні, ергономічні, технічні та інші.

На третьому кроці ідентифікують динамічні і статичні ПР згідно критерію вказаному в таблиці 4.1. Проводимо процедуру ранжування небезпечних чинників будь-яким придатним методом, наприклад Decision Making Trial and Evaluation (DEMATEL), який базується на парних інструментах порівняння та прийняття рішень на основі теорії графів чи метод Analytic Network Process (ANP), що передбачає прийняття рішення на основі нечіткого представлення оцінок критеріїв. Результатом, буде встановлення причинних небезпечних чинників, які характеризуються значним впливом на ймовірність настання небезпечної події.

Четвертий крок присвячуємо аналізу дії небезпечних чинників з 1 до 9 з визначенням всіх можливих комбінацій їх поєднання у часі (табл. 4.3). Для розрахунку різноманітних комбінацій (K) рівнів професійних ризиків (табл. 4.4), які викликані впливом появи різних небезпечних чинників в один і той же час, можна скористатися формулою $K = n/m(n-m)$, де n – загальна кількість небезпечних чинників; m – кількість комбінацій одночасного впливу небезпечних чинників у часі.

Варіанти комбінацій:

1. Всі небезпечні чинники не діють взагалі.
2. Існує поєднання будь-яких трьох небезпечних чинників з чотирьох, які діють одночасно (таких комбінацій чотири).
3. Виникає ситуація, коли тільки два будь-яких небезпечних чинника діють одночасно, а два не діє, (таких комбінацій – 6).
4. Всі чотири небезпечні чинники діють одночасно.



Рисунок 4.5 Процес керування професійними ризиками з урахуванням зміни впливу небезпечних чинників на ймовірність настання небезпечної події та ступеня тяжкості травм від неї з урахуванням часу

Аналізуючи комбінації одночасного впливу небезпечних чинників можна дійти висновку, і сформулювати два положення.

Перше вказує на те, що прийнятний рівень ризику у максимальній комбінації всіх небезпечних чинників, які діють одночасно в якийсь момент часу призводить до того, що всі інші комбінації небезпечних чинників теж матимуть прийнятний рівень професійного ризику.

Таблиця 4.3 – Приклад матриці визначення рівня динамічного ризику R_j для дев'яти небезпечних чинників

Час впливу НЧ _i	Небезпечні чинники									Визначення рівня професійного ризику у часі -t
	Ч ₁	Ч ₂	Ч ₃	Ч ₄	Ч ₅	Ч ₆	Ч ₇	Ч ₈	Ч ₉	
t ₁	ні	ні	ні	ні	ні	так	ні	ні	ні	$R_{t1} = R_{j6}$
t ₂	так	ні	так	ні	ні	так	ні	так	ні	$R_{t2} = R_{j1} + R_{j3} + R_{j6} + R_{j8}$
t ₃	ні	так	ні	так	ні	ні	ні	ні	ні	$R_{t3} = R_{j2} + R_{j4}$
t ₄	ні	ні	так	ні	ні	ні	так	ні	ні	$R_{t4} = R_{j3} + R_{j7}$
t ₅	ні	так	ні	так	ні	ні	ні	ні	ні	$R_{t5} = R_{j2} + R_{j4}$
t ₆	ні	ні	ні	ні	ні	так	ні	ні	ні	$R_{t6} = R_{j6}$
t ₇	ні	ні	так	так	ні	ні	ні	ні	так	$R_{t7} = R_{j3} + R_{j4} + R_{j9}$
t ₈	ні	ні	ні	ні	ні	ні	ні	так	ні	$R_{t8} = R_{j8}$
t ₉	ні	ні	ні	ні	ні	ні	так	так	ні	$R_{t9} = R_{j7} + R_{j8}$

Таблиця 4.4 – Визначення кількості комбінацій – K одночасного впливу небезпечних чинників – n в часі

m – кількість одночасної появи НЧ	n – загальна кількість небезпечних чинників									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	-	1	2	6	10	15	21	28	36	45
3	-	-	1	4	10	20	35	56	84	120
4	-	-	-	1	5	15	35	70	126	210
5	-	-	-	-	1	6	21	56	126	252
6	-	-	-	-	-	1	7	28	84	210
7	-	-	-	-	-	-	1	8	36	120
8	-	-	-	-	-	-	-	1	9	45
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Кількість комбінацій	1	3	6	15	31	63	127	255	511	1023

Це положення витікає з очевидного факту, що величина професійного ризику від меншої кількості небезпечних чинників ніколи не перевищить показник професійного ризику від більшої кількості небезпечних чинників.

Друге вказує на те, що рівень професійного ризику від всіх комбінацій одночасного впливу небезпечних чинників завжди буде неприйнятним, якщо рівень професійного ризику хоча б від одного небезпечного чинника буде

неприйнятним. Твердження впливає із розуміння, що сумарна величина ризику від усіх небезпечних чинників ніколи не зможе бути меншою від вже досягнутого рівня неприйнятності від одного небезпечного чинника [13-15].

На п'ятому кроці проводимо аналіз ПР, шляхом визначення ймовірності настання небезпечної події та тяжкості наслідків від впливу НЧ_i, вплив яких змінюються в часі. Для цього можна скористатись матричним підходом з матрицею 5x5 або 6x6. Для прикладу, наведений розрахунок ризику небезпеки від дії конкретного НЧ проводився за матрицею 10x10, де 0 – це ймовірність чи тяжкість наслідків малоімовірна чи незначна, відповідно, а 10 – вказує на те, що подія точно відбудеться при чому тяжкість наслідків буде катастрофічною (інвалідність чи смерть). Бали у проміжку від 0 до 10 обираються відповідно до розуміння експертами поточної ситуації. Для зменшення невизначеності в оцінках експертів можливо використовувати прийнятний метод, наприклад, критерій Граббса.

На шостому кроці оцінюємо загальний рівень ПР: прийнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться у визначених межах; неприйнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками перевищує критичний показник. Останній визначається, відповідно до встановленої матриці.

Наступний, сьомий крок, призначений для обґрунтування запобіжних і захисних заходів щодо зменшення рівня ПР у відповідності до їх ієрархії.

Восьмий крок присвячується документуванню ПР. Для зручності оцінки ПР пропонуємо спеціальну форму карти в якій існує окрема колонка для врахування зміни НЧі в часі. Крім того, для кожного НЧі передбачено місце для визначення ймовірності настання небезпечної події, ступені тяжкості наслідків і величини ПР, які потім сумуються для визначення загального ПР.

У разі виявлення неприйнятного рівня ПР переходимо до дев'ятого кроку на якому будемо розробляти комбіновані запобіжні і захисні заходи для зменшення настання ймовірності небезпечної ситуації та/чи тяжкості наслідків.

На десятому кроці розробляється план дій щодо зменшення загального ПР та моніторингу за ключовими показниками. І останній крок присвячений перегляду реєстру ПР, що визначається з урахуванням їх прояву (табл. 4.5).

Запропонований підхід процесу керування професійними ризиками відрізняється від відомих підходів, бо враховує зміни небезпечних чинників у незначному проміжку часу, а також одночасної появи їх комбінацій, що за певних умов може призвести до неприйняттого рівня професійного ризику, який за інших підходів не може бути виявлений, що в результаті призведе до катастрофи.

Таблиця 4.5 – Матриця комбінацій одночасної дії небезпечних чинників для чотирьох небезпечних чинників

Номер комбінації одночасної дії впливу(ів) і-небезпечного чиннику в якийсь момент часу	Небезпечні чинники			
	НЧ₁ - невідповідний стан вальника	НЧ₂ - невідповідний стан дерева	НЧ₃ - невідповідне навколишнє середовище	НЧ₄ - невідповідне технічне оснащення
0.	Не діє	Не діє	Не діє	Не діє
1.	Діє	Діє	Діє	Не діє
2.	Діє	Діє	Не діє	Діє
3.	Діє	Не діє	Діє	Діє
4.	Не діє	Діє	Діє	Діє
5.	Не діє	Не діє	Діє	Діє
6.	Не діє	Діє	Не діє	Діє
7.	Не діє	Діє	Діє	Не діє
8.	Діє	Не діє	Не діє	Діє
9.	Діє	Не діє	Діє	Не діє
10.	Діє	Діє	Не діє	Не діє
11.	Не діє	Не діє	Діє	Не діє
12.	Не діє	Діє	Не діє	Не діє
13.	Діє	Не діє	Не діє	Не діє
14.	Не діє	Не діє	Не діє	Діє
15.	Діє	Діє	Діє	Діє

Оскільки у більшості випадків виробничий процес є динамічним, то для відображення мінливості тенденцій накопичення професійного ризику, науковці активно почали пошук нових моделей з обґрунтування систем безпеки праці, які дозволяють постійно вносити зміни та отримувати необхідний результат [16]. Відмітимо, що такі моделі часто застосовуються на великих потужних

підприємствах зі значним штатом співробітників, які можуть завчасно виявляти зміни і вносити правки, на відміну від невеликих підприємств, яким доволі складно відслідковувати зміни і відобразити це у відповідних картах професійних ризиків. Тому, класифікація ризиків на три типи, дозволяє більше привернути увагу на динаміку технологічного процесу і саме на ті небезпечні чинники, які є нестабільними [17 - 19].

Особливістю даного підходу, який відрізняє його від інших моделей з оцінки динамічних ризиків є врахування комбінації з одночасної появи декількох, а може і усіх небезпечних чинників, сумарна величина професійного ризику, яких може значно перевищувати рівні прийнятної межі. У запропонованому алгоритмі передбачено, що ризики можуть бути трьох типів: статичні, умовно-постійні, динамічні, що передбачає необхідність розробки трьох форм з аналізу професійних ризиків. Такий підхід зменшує навантаження на експертів, з одного боку, та дозволяє детальніше розглядати і досліджувати тільки небезпечні чинники, які змінюються в часі. А з іншого боку збільшує кількість різноманітного документообігу, що потребує відповідального відношення і регулярного перегляду та оновлення. Ще однією складністю даного підходу є розгляд всіх можливих комбінацій поєднання небезпечних чинників, що потребує в подальшому ранжування їх впливу і розуміння кумулятивного впливу на конкретний виробничий процес.

4.2. Розрахунок динамічних професійних ризиків з урахуванням часу на прикладі водіїв транспортних засобів

Безпека вантажних автомобільних перевезень (далі – ВАП) є важливою складовою загальної системи управління безпекою дорожнього руху будь-якого автотранспортного підприємства, яка спрямована на збереження здоров'я і життя водіїв і на ефективне використання автомобільного парку для здійснення транспортної діяльності. Основою такої системи безпеки є оцінка професійних ризиків: виявлення загроз і небезпек, які виникають у процесі транспортної

діяльності та пошук і прийняття управлінських рішень, які спрямовані для їх контролю та управління, з метою мінімізації на всіх етапах ВАП.

Для виконання зазначеної процедури дослідження професійних ризиків найбільш часто застосовуються методи структурної декомпозиції, наприклад, дерево відмов, дерево рішень, дерево ймовірностей; метод експертного дослідження в основному включає – метод мозкового штурму, метод Delphi та ін. [20, 21]. Обидва зазначених методи дозволяють провести досить якісний аналіз професійних ризиків, але без урахування взаємодії небезпечних факторів у часі. Справа в тому, що складні умови праці водіїв під час керування автотранспортним засобом, які характеризуються впливом факторів, які поєднують експлуатаційні властивості автомобіля, дорожні та кліматичні умови, а також проявом взаємозалежних екстремальних ситуацій в часто змінній обстановці дорожнього руху, що потребує підбору відповідних методів з оцінки ризиків виникнення дорожньо-транспортної пригоди (далі – ДТП), які б дозволили зменшити невизначеність розрахунків ризику.

Одним із таких підходів є імітаційний метод моделювання процесу ризику, а саме скоєння штучного ДТП за допомогою системної динаміки, який дозволяє побачити сутність різносторонніх процесів, що характеризують ВАП й ефективно управляти ними на основі виявлення зворотних зв'язків, які відображають істотні властивості модельованого процесу [8, 10, 23]. Таким чином, з'являється досить актуальна задача у встановленні причинно-наслідкових зв'язків між різними складовими процесу ВАП для ілюстрації взаємодії небезпечних факторів і загроз, що впливають на його безпеку для виявлення прогностичних тенденцій розвитку різних сценаріїв та їх вплив на господарську, фінансову і транспортну діяльність автотранспортного підприємства.

Для побудови процесу керування професійними (динамічними) ризиками ВАП скористаємося основними принципами системної динаміки [25]. Це дозволить встановити причинно-наслідкові зв'язки та тілі зворотних зв'язків між небезпечними чинниками, що діють на водія.

Метод системної динаміки складається з п'яти кроків (табл. 4.6).

Перший крок. Формулювання проблеми, за якою проводиться аналіз ситуації. Визначаються дві групи небезпечних чинників, які впливають на безпеку ВАП – зовнішні та внутрішні.

Таблиця 4.6 – Огляд методології системної динаміки

Крок процесу	Мета/Завдання кроку	Опис кроку
Встановлення проблеми	Визначення факторів, меж їх зміни, оцінка впливу на процес, опис джерел	Збір даних про об'єкт дослідження: робота зі статистичною документацією, опитування працівників, аналіз поточної ситуації чи відомих моделей
Розробка гіпотези	Пояснення динаміки процесу, що розглядається	Встановлення причинно-наслідкових зв'язків, встановлення структурних зв'язків, відображення зворотних впливів, визначення основних змінних у часі
Побудова моделі	Перехід від якісного опису до кількісного представлення моделі	Побудова моделі, оцінка параметрів, узгодження моделі із прийнятою гіпотезою
Тестування моделі	Визначення адекватності моделі	Порівняння результатів з еталоном чи з експериментальними даними, аналіз невизначеності
Розробка рекомендацій	Встановлення запобіжних заходів, розробка управлінських рішень	Розробка рекомендацій щодо зменшення рівнів ризику

Другий крок. Розробка гіпотези, яка передбачає взаємодію між різними елементами транспортної системи, щодо визначення професійних ризиків. Для цього скористаємось загальновідомою системою "водій – автомобіль – дорожно-навколишнє середовище" (далі – "ВАДС") (рис. 4.2), яка пов'язує безліч елементів, які знаходяться у взаємодії один з одним та утворюють певну цілісність, єдність [26].

Відповідно до особливостей системи "ВАДС" були обрані, в якості змінних стану системи, для оцінки ризику виникнення ДТП наступні критерії: психофізіологічний стан водія; тривалість роботи/відпочинку; стаж роботи; експлуатаційні властивості вантажного автомобіля; технічний стан автомобілю; строк експлуатації та ін. Також були враховані і допоміжні змінні – спеціальні умови, які характеризують діяльність автотранспортного підприємства. Крім того,

увага була приділена і на вплив кліматичних та дорожніх умов: зміна погодних умов, наявність опадів, стихійні лиха, наявність заторів, складних розв'язок тощо.

Графік руху, який поєднує час знаходження водія за кермом і відпочинок від керування транспортним засобом – є одним з елементів, який має вирішальне значення, тому до нього теж повернуто увагу під час оцінки ризику виникнення ДТП. Порушення графіку руху – може призвести до збільшення ризику виникнення ДТП через перевищення швидкості за рахунок зміни психоемоційного стану водія та ін.

Третій крок. Будуємо кількісну модель оцінки динамічних ризиків на основі виявлених механізмів зворотного зв'язку. Для цього скористаємось методом «Краватка - метелик», (рис. 4.1) з урахуванням впливу часу через певні проміжки, в яких є зміна небезпечних чинників:

1. За годинами доби: з 00.00-24.00 години.
2. За днями тижня: понеділок, вівторок, середа, четвер, п'ятниця, субота, неділя.
3. За сезоном року: весна, літо, осінь, зима.

При цьому величину професійного ризику будемо оцінювати формулою (3.1).

Для кожної небезпеки і небезпечної події можна визначити підсумковий ПР з урахуванням впливу кожного зовнішнього і внутрішнього небезпечного чинника. Більш детально про саму шкалу для оцінки ПР можна ознайомитись у роботі [27].

Такий підхід дозволяє оцінити певну ймовірність настання небезпечної події в деякому часовому проміжку, що дозволяє встановити відповідний ступінь тяжкості травм також у часі.

П'ятий крок. Відбувається розробка рекомендацій щодо усунення чи зменшення наслідків від дії описаної проблеми, відбувається обґрунтування запобіжних заходів щодо їх усунення.

Особливою передумовою настання небезпечної події, або виникнення ДТП є результат взаємодії основних складових це – наявність загрози чи небезпеки; взаємодія між вантажівкою та людиною і наявність каталізатора. Під каталізатором

розуміється певне явище, яке сприяє швидшому розвитку події, що може призвести до ДТП.

Неможливе настання ДТП, якщо не існує всіх трьох наведених елементів. Звісно, щоб захистити водія від скоєння ДТП, як правило, найпростіше усунути складову – взаємодія, тобто відмовитись від виконання транспортної роботи з перевезення вантажу. Складніше усунути складову – небезпека, особливо, якщо вона пов'язана з зовнішніми чинниками (погодними умовами, іншими учасниками дорожнього руху, станом доріг та ін.). Однак, найскладніше передбачити і складову каталізатор (помилку), яка пов'язана з психофізіологічним станом водія, його компетенціями, професіоналізмом, яка може змінюватись з різних причин: настрою, емоційного стану, ергономіки робочого місця, умов праці, добробуту, навантаження, ритму роботи та інше, що потребує постійного моніторингу. Це вимагає встановлення відповідних взаємозв'язків між ймовірністю і тяжкістю наслідків, щоб відслідкувати відповідні зміни в часі (рис. 4.6).



Рисунок 4.6 Матриця з оцінки ризиків виникнення небезпечної події

Крім того, важливо оцінити відношення водія до своєї роботи через показник частоти виникнення порушень (табл. 4.7). Виділимо найбільш негативні психологічні стани, які можуть збільшити рівень ризику: байдужість, безпорадність, безвідповідальність, помилка, агресивна поведінка.

Таблиця 4.7 – Кількісні показники для оцінки професійних ризиків

Бали	Частота виникнення	Ймовірність події	Тяжкість наслідків
5	Безперервний вплив	Висока ймовірність інциденту та становить більше 80 %	Смертельні, смерть особи
4	Частий вплив, виникає кілька разів на день (тиждень)	Значна ймовірність 50 – 80 %	Серйозні: травми голови, хребта – інвалідність
3	Значний вплив, виникає декілька разів на тиждень (місяць)	Помірна ймовірність від 20 – 50 %	Значні: травми кінцівок, значний термін видужання
2	Помірний вплив – декілька разів на місяць	Певна ймовірність 10 – 20 %	Помірні: втрата працездатності до місяця, розтягування м'язів, суглобів
1	Незначний вплив – відбувається рідко	Малоймовірний інцидент 2 – 10 %	Незначні: подряпини, забиття, втрата працездатності на декілька днів

Для процесу динамічної оцінки професійних ризиків необхідно побудувати взаємодію між різними елементами транспортної системи (рис. 4.7), яка дозволяє встановити зміну кожного небезпечного чинника в часі.

Наступним кроком є визначення величини професійного ризику водія, яка побудована на основі взаємодії ймовірності настання небезпечної події та тяжкості наслідків з урахуванням зміни фізичного та психологічного стану водія, що наведено в табл. 4.8

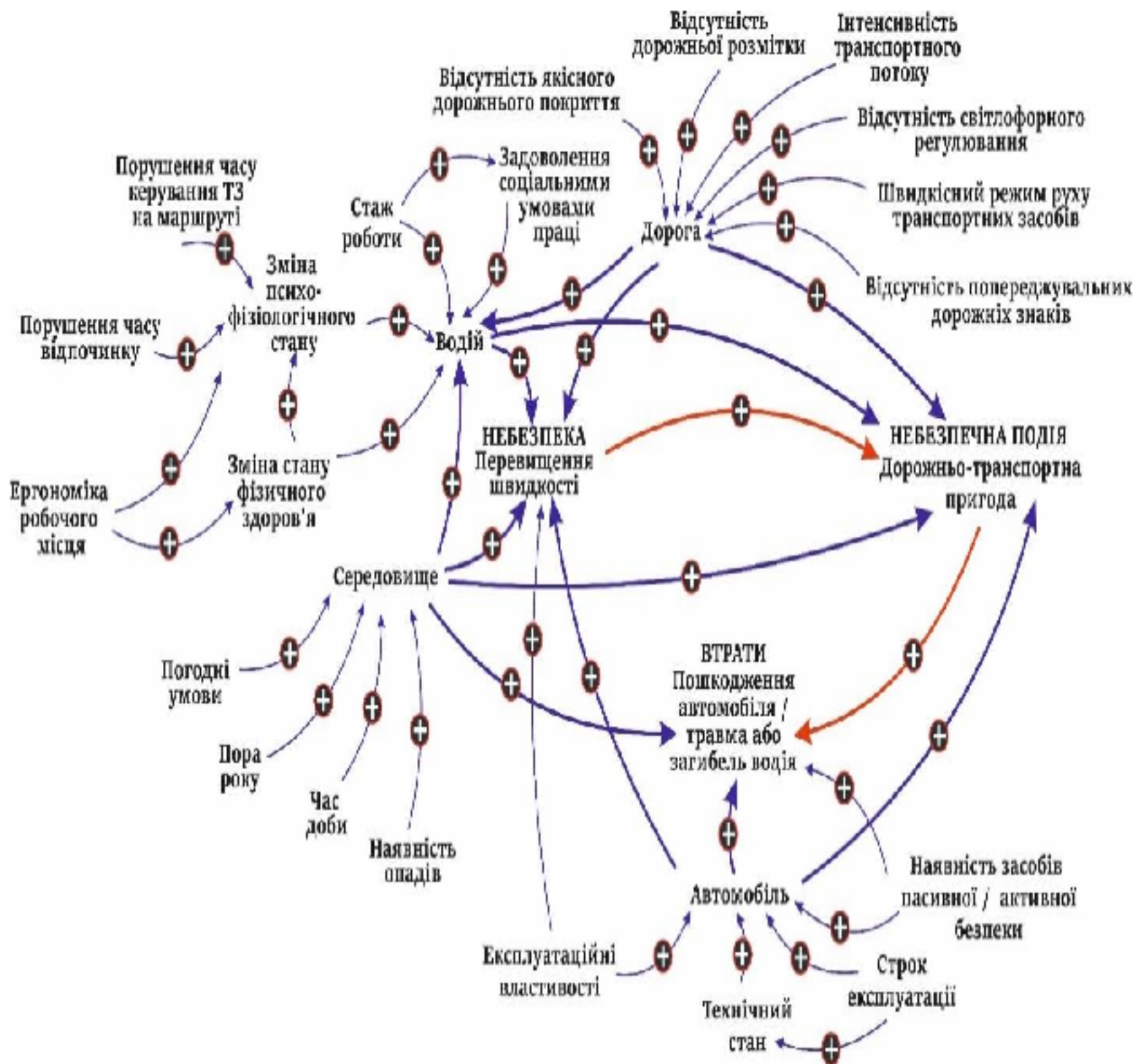


Рисунок 4.7 Динамічна модель оцінки професійного ризику водія

Розроблена для використання модель зв'язку небезпечних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації пов'язаних з їх негативним впливом на зростання ймовірності настання небезпечної події (інциденту) та ступеня тяжкості в часі, дозволяє передбачити невідомі стани "каталізатора" (фізичного і психічного стану водія) на основі доступної інформації про якість професійної діяльності (рис. 4.8, рис. 4.9).

Таблиця 4.8 – Ідентифікація небезпек, оцінка професійного ризику водія

№	Ідентифікація				Первинний аналіз – визначення впливу небезпечного чинника в часі			Первинна оцінка	
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки	Небезпечний чинник	Ймовірність настання небезпечної події	Ступінь тяжкості від негативних наслідків, небезпечної події	Професійний ризик		
Влітку									
1.	Автомобіль, що	ДТП	Травма або захворювання	Зміна психологічного стану	1	9	9	Прийнятний	
				Зміна фізичного стану	1	9	9	Прийнятний	
				Зміна кліматичних умов	3	2	6	Прийнятний	
				Зміна умов на дорозі	4	4	16	Прийнятний	
				Перевищення швидкості	1	9	9	Прийнятний	
				Технічний стан авто	3	6	18	Прийнятний	
				Нерегулярний маршрут	3	6	18	Прийнятний	
				Оцінка загального професійного ризику					
Взимку									
2.	Автомобіль, що рухається	ДТП	Травма або захворювання	Зміна психологічного стану	9	9	81	Неприйнятний	
				Зміна фізичного стану	7	9	63	Неприйнятний	
				Зміна кліматичних умов	4	3	12	Прийнятний	
				Зміна умов на дорозі	7	4	28	Прийнятний	
				Перевищення швидкості	2	9	18	Прийнятний	
				Технічний стан авто					
За годинами доби									
3.	Автомобіль, що рухається	ДТП	Травма або захворювання	Зміна фізичного і психологічного стану водія	14.00-18.00	1	9	9	Прийнятний
					18.00-21.00	2	9	18	Прийнятний
					21.00-24.00	3	9	27	Прийнятний
					00.00-3.00	7	9	63	Не прийнятний
					03.00-06.00	9	9	81	Не прийнятний
				Оцінка загального професійного ризику					
За порою доби									
3.	Автомобіль, що	ДТП	Травма або захворювання	Зміна кліматичних умов праці	влітку	1	9	9	Прийнятний
					взимку	2	9	18	Прийнятний
					восени	3	9	27	Прийнятний
					навесні	7	9	63	Не прийнятний
				Оцінка загального професійного ризику					

Процес прогнозування пов'язаний з невизначеністю, насамперед, поява небезпечної події через зміну відношення в часі дозволяє розглянути різні можливі альтернативні сценарії (можливі сценарії поведінки) для уникнення настання ДТП [14]. Запропонований підхід дозволяє оцінити рівень професійного ризику з урахуванням усіх видів появи можливих сценаріїв розвитку подій. При цьому, значно посилює достовірність отриманих результатів аналіз зміни професійних (динамічних) ризиків в часі: за годинами доби, за днями тижня, за сезоном року тощо. При чому відмічається, що сезонна динаміка впливає на економічні показники та ефективність роботи [28].

Вказана особливість запропонованого підходу, що виражається через взаємодію трьох основних складових: наявність загрози чи небезпеки, взаємодії між вантажним автомобілем та людиною, впливом фізичного і психологічного стану водія, дозволяє побудувати матрицю, яка визначає залежність тяжкості наслідків від настання небезпечної події, що є основою динамічної моделі оцінки професійного ризику водія [29].

В свою чергу, такий підхід має ряд переваг над стаціонарними моделями, що не дозволяє врахувати можливість зміни відношення водія в часі, яка впливає на появу помилки чи навпаки уникненню аварійної ситуації. Це, в свою чергу, збільшить некоректність розрахунків. Припустимо, що існує небезпека, а саме технічно-несправний автомобіль – ймовірність настання ДТП при цьому складає I_2 , тоді з урахуванням позитивного/негативного відношення водіїв до виконання своїх обов'язків ця ймовірність буде дорівнювати $I_2 \pm \Delta$. Δ – це величина ймовірності або уникнення, або навпаки настання небезпечної події через обережні/невмілі дії водія під час управління автомобілем.

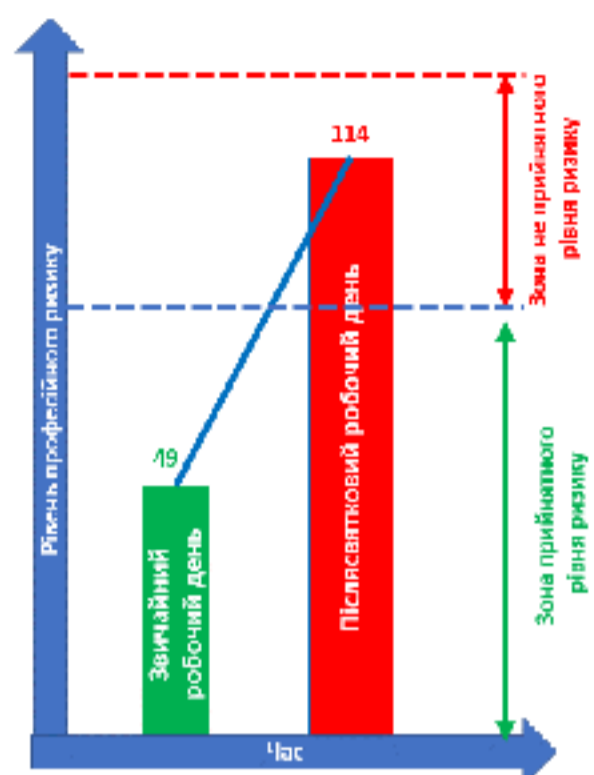


Рисунок 4.8 Динамічний професійний ризик для прикладу 1, в якому автомобіль рухається по трасі в різні дні: звичайний та післясвятковий робочі дні літом

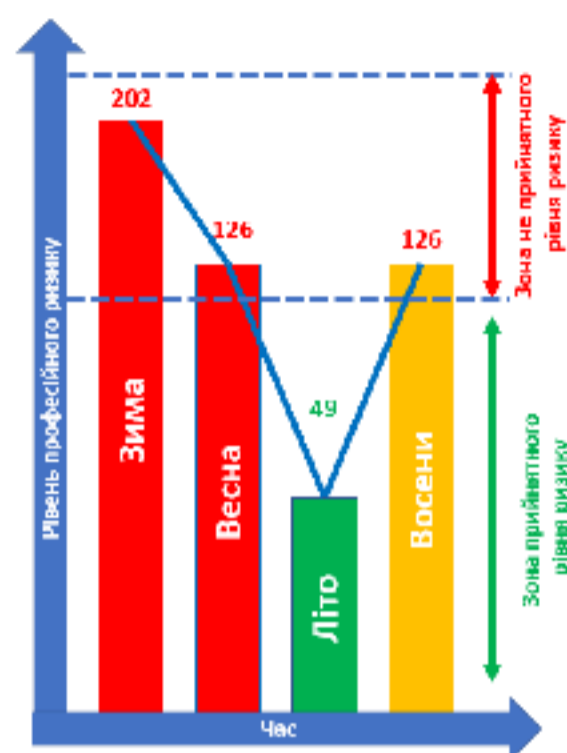


Рисунок 4.9 Динамічний професійний ризик для прикладу, коли автомобіль рухається по трасі в різні сезони року: весна, літо, осінь, зима

Тобто, існує якась базова ймовірність виникнення ДТП через технічно несправний автомобіль, величина якої, не залежить від людського чинника. В свою чергу, відношення людини до виконання своїх обов'язків є додатковим фактором, який або збільшує ймовірність настання ДТП або навпаки, його зменшує [30]. Так, ймовірність помилки при управлінні автомобілем зменшується через збільшення рівня уваги, зосередженості, відповідальності, що сприяє зменшенню ймовірності небезпеки та готовності водія до різного розвитку подій. З іншого боку, вона може збільшитися через прояв сильних емоцій, появи втоми, наявності ризикованої поведінки, безрозсудності, байдужості, самовпевненості. В такому випадку для розрахунку ймовірності ДТП можна використати формулу Байєса [31].

Наприклад, якщо ймовірність ДТП від технічного несправного автомобіля складає I_1 , а від зробленої помилки водієм C_1 , то ймовірність настання ДТП від технічно-несправного автомобіля за умови, що водій зробить помилку можна розрахувати як:

$$I(I_1/C_1) = \frac{I(C_1/I_1) \cdot I(I_1)}{I(C_1)},$$

де $I(C_1/I_1)$ – ймовірність настання умовної події, при впливі помилки; $I(C_1)$ – ймовірність настання події без впливу помилки.

Отримані оцінки величини професійних ризиків при зазначеному підході потребують постійної перевірки, що дозволяє виконати запропонований алгоритм, в якому передбачено зворотній зв'язок, який пов'язаний зі зміною впливу небезпечних чинників на ймовірність настання небезпечної події та ступеня тяжкості. При чому, такий підхід дозволяє розглянути декілька можливих сценаріїв, які значно зменшать невизначеність оцінок.

4.3. Удосконалення керування професійними ризиками з урахуванням різних сфер відповідальності

СУБПіЗП відповідно до вимог стандарту ISO 45001:2018 "Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування" Вимоги з керівництвом щодо використання визначає СУБПіЗП [31] представляє собою набір взаємопов'язаних (взаємодіючих) елементів організації для реалізації політики запобігання травматизму і професійних захворювань, а також для забезпечення безпечного та здорового робочого місця з запровадження процесу управління ПР [32, 33]. Зазначена СУБПіЗП на будь-якому підприємстві включає декілька основних характеристик: навчання всіх працівників безпечним методам роботи; забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель та споруд; нормалізації санітарно-гігієнічних умов праці, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (далі – ЗІЗ); організація лікувально-профілактичного обслуговування; удосконалення нормативно-правової бази з питань безпеки праці, особливо з огляду оцінки результативності діяльності системи управління, наявності постійного її вдосконалення, застосування цілісного підходу реагування на упередження нещасних випадків (інцидентів) [34, 35]. Останнє вимагає від підприємств

запровадження процесу керування ПР. В свою чергу, згаданий процес потребує неперервного розвитку методології з ідентифікації небезпек, оцінювання ПР та обґрунтування запобіжних та захисних заходів, щоб знизити ПР до прийняттого рівня і тим самим, якомога краще забезпечити запобігання та захист працівників від нещасних випадків (інцидентів) при виконанні трудових зобов'язань [36]. Якщо для оцінки ПР передбачено значну кількість різноманітних підходів, які описані в [37]. Методи загального оцінювання ПР, дозволяють підібрати найкращий, відповідно до можливостей і умов в конкретній організації, то для процесу їх керування відповідно до п. 8.1.2 ISO 45001 пропонується застосовувати лінійну ієрархію запобіжних та захисних заходів. Зазначений підхід не передбачає модель ранжування заходів від найбільш дієвих запобіжних заходів до менш ефективних захисних заходів. Крім того, ієрархія контролю ПР, на жаль не надає відповіді із вибору результативних ефективних заходів чи засобів захисту працівників під час настання нещасного випадку (інциденту) чи аварійної ситуації, а також після її виникнення для зменшення тяжкості наслідків. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування матриці Хеддона, яка розроблена доктором W. Hadden у 70-х роках минулого сторіччя для підвищення безпеки на дорогах [38, 39]. Її суть полягає в запровадженні системи запобіжних заходів для зменшення ймовірності настання дорожньо-транспортної пригоди (далі – ДТП), а також пом'якшенні (зниження негативних наслідків) під час аварійної ситуації та після її настання. Групи небезпечних факторів, що виділяються за часом свого прояву: до НП, під час її настання та після у кожній фазі характеризують тріаду "людина – транспортний засіб (обладнання) – довкілля (середовище)" (табл. 4.1).

Дана матриця ідентифікує та систематизує небезпечні чинники ПР залежно від часу виникнення НП (інциденту, аварії, нещасного випадку тощо), як до небезпечної події, під час та після НП. Вона показує, що в першій фазі необхідні запобіжні заходи, у другій – заходи, що знижують травматизм та настання смерті, у третій – заходи, пов'язані з лікуванням та реабілітацією, а також аналіз причин, що призвели до НП.

Матриця В. Хеддона являє собою доволі зручний інструмент для розбору різних можливих аварійних виробничих ситуацій, які можуть призвести до НП, що дозволяє ефективно спланувати і підготуватися до широкого спектру надзвичайних ситуацій. Однак, в ній непередбачена можливість врахування при оцінці ПР впливу зовнішніх та внутрішніх чинників, які можуть збільшувати ймовірність настання НП та її ступень тяжкості наслідків. Тому виникає актуальна задача з удосконалення матриці В. Хеддона з метою її відповідності сучасним вимогам управління ПР.

Для вирішення поставленої задачі був використаний метод морфологічного аналізу, який заснований на підборі можливих рішень для окремих частин завдання. Для цього було виявлено кілька морфологічних типових ознак (фази настання нещасного випадку), які важливі для розв'язуваної задачі, і складання всіх можливих поєднань небезпечних чинників та запобіжних заходів, які дозволять зменшити величину ПР. Аналіз отриманих варіантів дозволив виявити декілька комбінацій розвитку подій після настання нещасного випадку, які при звичайному підході з оцінки ПР, на жаль у більшості випадків упускаються. Виявлені ознаки були розташовані у формі таблиць, так званих морфологічних ящиків (матриці), яка дозволила краще представити модель управління ПР, а також швидше і точніше орієнтуватися в різноманітті понять і факторів. У результаті спрямованого і системного аналізу було згенеровано нову модель, яка дозволила по іншому підійти до процесу оцінки ПР з урахуванням систематизації небезпечних чинників залежно від часу виникнення НП.

Для удосконалення матриці Хеддона пропонується нова концепція управління ПР для підприємств, що не мають власної служби екстреної медичної допомоги (рис. 4.10). Особливістю нової концепції керування ПР є поділ всіх небезпечних чинників, які впливають на виникнення НП на чотири фази: до настання НП, під час настання НП, під час надання домедичної допомоги і після надання домедичної допомоги. При чому всі небезпечні чинники відносяться до конкретної області, які встановлені у стандарті ISO 45001: система організації

робіт, вище керівництво, робітники, інфраструктура, підрядники, зацікавлені сторони, робоче середовище та інше (табл. 4.9).

В першому випадку, тобто на підприємствах без власної служби екстреної медичної допомоги, передбачена оцінка трьох можливих варіантів ПР:

- за наслідками НП, або за видом травмування з зоною відповідальності підприємства;
- за наслідками надання/не надання домедичної допомоги травмованому з зоною відповідальності підприємства;



Рисунок 4.10 Схема нової процедури керування професійними ризиками на підприємствах з урахуванням наслідків від надання екстреної медичної допомоги та медичної допомоги [19]

- за наслідками екстреної та стаціонарної медичної допомоги або стану втрати здоров'я з зоною відповідальності лікувального закладу.

Відмінністю другого випадку, коли підприємство має власну службу медичної, екстреної допомоги є додавання оцінки ПР екстреної медичної допомоги.

Для розрахунку ПР (PR) за наслідками НП або за видом травмування скористаємось добутком ймовірності настання НП (B) й ступеня тяжкості наслідків НП за видами травм (TH), для чого скористаємось формулою (2.1).

Зазвичай перший компонент можна встановити за рахунок статистичних даних чи проведення відповідних наукових досліджень [19], тоді для визначення другого пропонується враховувати їх класифікацію (рис. 4.11), яка застосовується в охороні праці.

Таблиця 4.9 – Удосконалена матриця Хеддона

Робоче місце			Небезпечні чинники			
Небезпека	НП	Наслідки	Фаза I Час до настання НП	Фаза II Під час настання НП	Фаза III Час надання домедичної допомоги	Фаза IV 3 часу надання домедичної допомоги до медичної допомоги
СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ			- Відсутність плану та його реалізації щодо зниження ПР; - не визначена процедура процесу управління ПР; - відсутня або не реалізуються вимоги карти безпечного щодо виконання робіт.	- Не визначено чіткий порядок реагування на НП; - відсутнє постійне тренування робітників.	- Не визначено вимоги зі знань працівників з домедичної допомоги; - не реалізована процедура щодо проведення тренінгів та навчання робітників.	- Не створено можливості щодо безперешкодного пересування швидкої медичної допомоги.
ВИЩЕ КЕРІВНИЦТВО			- Некомпетентність; - байдужість; - халатність; - невідповідальність; - відсутній контроль за виконанням вимог безпеки праці.	- Не фінансується стаття на захисні заходи; - відсутнє забезпечення робітників ЗІЗ.	- Відсутнє фінансування та ресурсне забезпечення тренінгів персоналу з домедичної допомоги.	- Не надається ресурсне забезпечення на соціальне страхування з медичної допомоги.
РОБІТНИКИ			- Некомпетентність; - байдужість; - халатність; - невідповідальність; - не здійснюється процедура щодо дотримання вимог безпеки праці в частині запобіжних заходів.	- Не здійснюється процедура щодо дотримання вимог безпеки праці в частині захисних заходів.	- Некомпетентність персоналу щодо якісного надання домедичної допомоги.	- Порушення протокольного лікарняного режиму.
ІНФРАСТРУКТУРА (БУДІВЛІ, ОБЛАДНАННЯ, ІНСТРУМЕНТ ТОЦО)			- Застаріле обладнання; - відсутність замків; - не огорожуються небезпечні зони.	Відсутність зв'язку між захисними механізмами.	Відсутність якісної укомплектованої аптечки.	Недоукомплектована машина швидкої допомоги
ПІДРЯДНИКИ			- Некомпетентність; - байдужість; - халатність; - невідповідальність; - не здійснюється процедура щодо дотримання вимог безпеки праці в частині запобіжних заходів.	- Не здійснюється процедура щодо дотримання вимог безпеки праці в частині захисних заходів.	- Некомпетентність персоналу щодо якісного надання домедичної допомоги.	- Порушення протокольного лікарняного режиму.

ЗАЦІКАВЛЕНІ СТОРОНИ	- Невідповідність в частині перевірки контролюючим державним органом Держпрацею;	----//----	----//----	----//----
ПІДРЯДНИКИ (АУТСОРСИНГ)	- Не компетентність; - байдужість; - халатність; - невідповідальність; - не здійснюється процедура щодо дотримання вимог безпеки праці в частині запобіжних заходів.	- Не здійснюється процедура дотримання вимог безпеки праці в частині захисних заходів.	Некомпетентність персоналу щодо якісного надання домедичної допомоги.	- Порушення протокольного лікарняного режиму.
РОБОЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ	- Не встановлені вимоги до умов робочого середовища; - відсутній контроль за небезпечними умовами робочого середовища.	- Не виконання вимог безпеки праці в частині захисних заходів.	- Відсутність оперативного надання домедичної допомоги; - некомпетентність в частині надання домедичної допомоги.	- Відсутність оперативного надання якісної медичної допомоги; - некомпетентність в частині надання медичної допомоги.



Рисунок 4.11 Ступені тяжкості наслідків НП за видами травм робітників

Для оцінки величини ПР пропонується, як приклад, спеціальна матриця зі шкалою 9×12 (рис. 4.12), що визначає з одного боку кількість негативних наслідків, а з іншого боку частоту настання НП.

Для розрахунку ПР (R_1) за наслідками домедичної допомоги скористаємось добутком ймовірності настання НП (B) й ступеня тяжкості стану травмованого (TT):

$$R_1 = B \times TT.$$

МАТРИЦЯ ПР ЗА ВИДАМИ ТРАВМ РОБІТНИКІВ		ЙМОВІРНІСТЬ (ЧАСТОТА) НАСТАННЯ НП не менше одного разу на											
		Добу	Тиждень	Місяць	Квартал	Півроку	1 рік	5 років	10 років	25 років	50 років	100 років	Ніколи
СТУПІНЬ ТЯЖКОСТІ НП	Групова смертельна травма	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Одиночна смертельна травма	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Групові тяжкі травми	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Одиночні тяжкі травми	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Групові легкі травми	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Одиночні легкі травми	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Групові забої	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Одиночні забої	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
	Без наслідків	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З

Рисунок 4.12 Форма матриці ПР з урахуванням виду травм робітників (червона зона – не прийнятного ПР, жовта зона – прийнятного ПР з перевіркою і зелена зона – прийнятного ПР)

Тоді для оцінки величини ПР пропонується, як приклад, дещо інша матриця зі шкалою 5×12 (рис. 4.13), що визначається подібно до першої – за кількістю негативних наслідків, а з іншого боку частотою настання НП.

Для розрахунку ПР (R_2) за наслідками медичної (екстреної) допомоги також скористаємось добутком ймовірності настання НП (B) й ступеня втрати здоров'я після лікування ($B3$):

$$R_2 = B \times B3.$$

Для визначення ступеня втрати здоров'я теж скористаємось відповідною класифікацією (рис. 4.13). Тоді для оцінки величини ПР пропонується, як приклад, наступна матриця з шкалою 9×12 (рис. 4.14), що визначається подібно до першої – за кількістю негативних наслідків, а з іншого боку частотою настання НП.

Результатом розробки удосконаленої матриці Хеддона, є визначення дій зі зниження ступеня тяжкості травм (табл. 4.10).

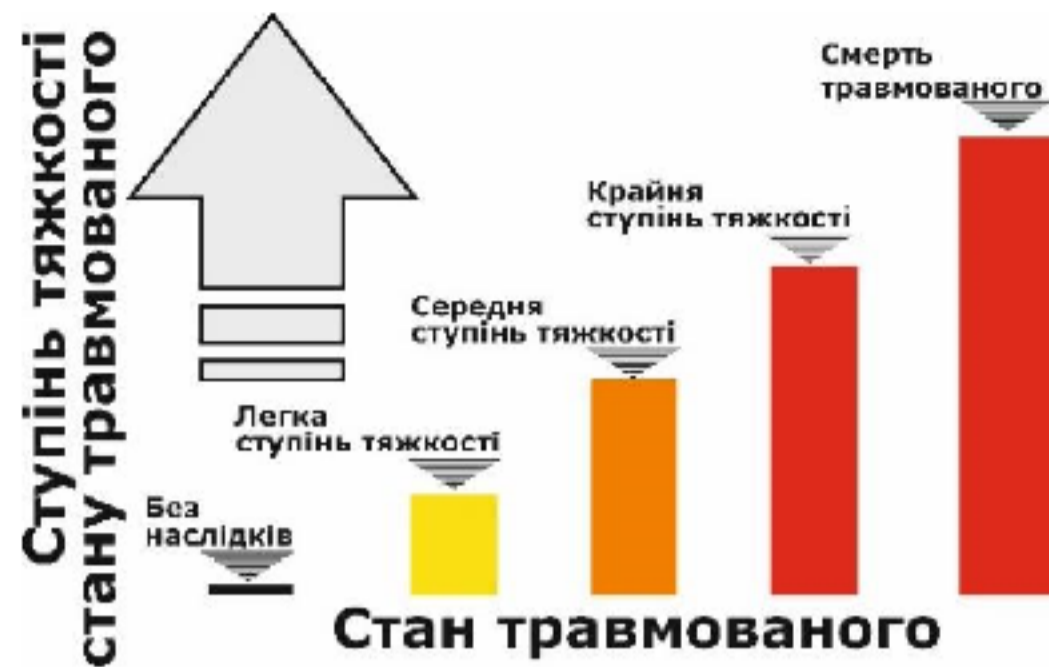


Рисунок 4.13 Ступені тяжкості стану здоров'я травмованого

МАТРИЦЯ ПР ПО СТАНУ ТРАВМОВАНОГО		ЙМОВІРНІСТЬ (ЧАСТОТА) НАСТАННЯ НП не менше одного разу на											
		Добу	Тиждень	Місяць	Квартал	Півроку	1 рік	5 років	10 років	25 років	50 років	100 років	Ніколи
СТУПІНЬ ТЯЖКОСТІ СТАНУ ТРАВМОВАНОГО	Смерть травмованого	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green
	Крайня ступінь тяжкості стану травмованого	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
	Середня ступінь тяжкості стану травмованого	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
	Легка ступінь тяжкості стану травмованого	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
	Без наслідків	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Рисунок 4.14 Форма матриці ПР з урахуванням стану травмованого (червона зона – не прийнятний ПР; жовта зона – прийнятний ПР з перевіркою; зелена зона – прийнятний ПР)

Особливістю запропонованого підходу є розмежування області впливу між підприємством і лікувальними закладами. З одного боку, це дозволяє раціонально розподілити кошти, які потребує СУБПіЗП, а також передбачити виділення фінансування на екстрену і медичну допомогу, адже відновлення здоров'я працівників теж потребує відповідної оцінки для зменшення збитків підприємства.

Існує безліч небезпечних чинників, які призводять до травматизму та смерті працівника. Особливо їх дія проявляється після виникнення нещасного випадку, де

надання домедичної, екстреної медичної допомоги часто має вирішальне значення. Це потребує відповідного скрупульозного підходу до небезпечних чинників і оцінки ПР на етапі надання медичної допомоги.

Таблиця 4.10 – Визначення запобіжних дій зі зниження ступеня тяжкості від настання НП

/п	Назва ПР	ПР фази	Власник ПР	Вплив на ПР	Дії зі зниженню ймовірності настання небезпечної події для фази I та ступеня тяжкості для фаз II-IV
1	Ймовірність настання НП		Підприємство	Ймовірність настання НП (інциденту, професійного захворювання, аварії, тощо)	Запобіжні дії: <ul style="list-style-type: none"> - заходи щодо кваліфікації персоналу (навчання за професією та підвищення кваліфікації, навчання безпечним методам праці та перевірка знань, допуск до самостійної роботи, інструктажі з безпеки праці); - заходи щодо відповідності стану здоров'я працівників до роботи, яка ними виконується (медичні огляди, атестація робочих місць, контроль стану здоров'я в процесі роботи); - організаційні заходи з безпеки праці, обумовлені виробничими процесами (забезпечення робочих місць інструкціями з охорони праці, планування і організація робіт з підвищеною небезпекою, достатня інформативність, наявність експлуатаційної документації, організація обігу засобів індивідуального і колективного захисту працівників); - здійснення функцій контролю за станом безпеки праці.
2	ПР безпеки по наслідкам НП	I		Ступені тяжкості за видами травм	Захисні дії: <ul style="list-style-type: none"> - засоби автоматичного блокування, зупинки виробничого процесу, обладнання, механізмів та устаткування у разі аварійної ситуації; - інженерні засоби, що призначені для зменшення наслідків травмування працівників; - засоби індивідуального захисту працівників; - документування процесу керування ПР.

3	ПР безпеки за наслідками домедичної допомоги	II		Ступені тяжкості за станом травмованого	<p>Захисні дії домедичної допомоги:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заходи щодо реагування на виробничі інциденти, практичні навички працівників (навчально-тренувальні заняття, порядок інформування тощо); - домедична підготовка (оволодіння навичками надання первинної домедичної допомоги постраждалим внаслідок нещасного випадку); - наявність та стан засобів з надання домедичної допомоги (позначення місць розташування, комплектація, придатність до застосування).
4	ПР безпеки за наслідками медичної допомоги	V	Служба екстреної медичної	Ступені тяжкості за станом травмованого	<p>Захисні дії екстреної медичної допомоги:</p> <p>Дії домедичної допомоги – дії пов’язанні з екстреною медичною допомогою для підтримки життєдіяльності травмованого.</p>
			Лікувальний заклад	Ступені тяжкості по стану відновлення здоров’я травмованого	<p>Захисні дії медичної допомоги:</p> <p>Дії медичного лікування – дії пов’язанні з медичним лікуванням по відновленню здоров’я травмованого.</p>

Нажаль більшість рекомендацій щодо керування ризиками обмежується тільки загальною оцінкою ПР і обґрунтуванням заходів щодо зменшення ймовірності їх настання. В той же час документуванню та опрацюванню дій, щодо зменшення тяжкості наслідків приділяється значно менше уваги, через відсутність в тому числі контролю ПР у сторонніх організаціях. В ISO 45001 існують вимоги, щодо врахування ризиків – партнерів, що також розповсюджується і на лікувальні заклади з якими налагоджена тісна співпраця щодо медичного обслуговування працівників, в тому числі і надання екстреної допомоги у разі травмування.

Зауважимо, що ПР з наслідками за видами травм, використовується найчастіше на підприємствах всього світу так, як використовується кваліфікація наслідків нещасних випадків згідно положень про розслідування нещасних випадків на підприємстві, але при цьому не враховується домедична допомога та

екстрена медична допомога. Тому в представленій удосконаленій матриці Хеддона, передбачена можливість врахування ПР партнерів, які в сукупності дозволяють оцінити глибину проробки відповідальних осіб підприємства системи забезпечення добробуту працівників, включно із запобіганням нещасним випадкам, рятуванням їх здоров'я та життя [41].

Використання матриці Хеддона дає також можливість удосконалити модель ієрархії запобіжних та захисних заходів у процесі керування професійними ризиками (рис. 4.15). Основна відмінність від відомої – полягає у додаванні блоку захисних заходів, які складаються з домедичної допомоги, екстреної медичної допомоги, стаціонарної медичної допомоги. При чому їх ранжування відбувається від домедичної допомоги, яка базується на знаннях і навичках виробничого персоналу і наявних засобів першої допомоги у аптечках на робочих місцях до стаціонарної медичної допомоги висококваліфікованими фахівцями з наявним відповідним досвідом, професійними компетенціями та медичним обладнанням.

Ієрархія захисних і запобіжних заходів



Ієрархія медичних заходів

Рисунок 4.15 Удосконалена модель ієрархії запобіжних та захисних заходів

Основною відмінністю розробленого підходу від відомих – є класифікація небезпечних чинників на чотири фази, які визначаються часом настання небезпечної події і наданням домедичної, екстремальної та медичної допомоги. Звертаємо увагу, що ПР з наслідками за станом травмованого, на практиці не використовується взагалі, хоча, цей вид ПР повинен враховуватися в системі управління ПР в організації так, як він включає дії домедичної допомоги, яка

значно впливає на ступень тяжкості стану травмованого і якій повинні бути навчені робітники. Тому на кожній фазі передбачено визначення рівня ПР, що дозволяє ґрунтовно підійти до розробки запобіжних дій, оскільки чітко прописані алгоритми та встановлені сильні та слабкі сторони необхідних процесів, які виникають після настання нещасного випадку. ПР з наслідками за втратами здоров'я травмованого працівника, на практиці також не використовуються, хоча, екстрена медична та стаціонарна медична допомоги теж суттєво впливають на кінцеву ступень тяжкості втрат здоров'я робітника з урахуванням його одужання.

З даних таблиці 4.10 основна частина небезпечних чинників ПР та заходів щодо їх зменшення, розташувалися у першій фазі матриці Хеддона, тим самим показуючи значну роль запобіжних заходів в СУОЗіБП самої організації. Крім того, передбачено для зменшення впливу небезпечних чинників після настання НП – нещасного випадку, запобіжні заходи і дії в ФАЗАХ II, III та IV. Все це дозволить значно знизити ПР працівника на робочому місці із забезпеченням вчасного надання домедичної та медичної допомоги, а ще й знизити втрати здоров'я травмованих робітників.

4.4. Розробка процедури аналізу безпечних робіт з динамічними ризиками

Розглянемо приклад оцінки професійних ризиків оператора гідроманіпулятора у лісовому господарстві (рис. 4.16). До особливостей його роботи слід віднести безпосереднє управління маніпулятором, який встановлений на шасі вантажного автомобіля для підтягування, завантаження лісу, а також розвантаження рухомого складу лісоматеріалів. Крім того до його обов'язків відносять технічне обслуговування обладнання, перевірку придатності обладнання та кріплення всіх пристроїв, регулювання гальм та дію допоміжних пристроїв. Також при необхідності оператор приймає участь у ремонті обладнання. Для проведення оцінки професійних ризиків першочергово проводимо спостереження за послідовністю виконання виробничих операцій оператора, який розбиваємо на

декілька етапів: підготовки до проведення робіт, час їх проведення та час завершення робіт. На кожному етапі на оператора діє низка різних небезпек і небезпечних чинників, які можуть значно вплинути на ймовірність настання небезпечної події, які необхідно врахувати.

Для проведення вказаної процедури – ідентифікації небезпек і небезпечних чинників необхідно застосувати п'ять різних способів визначення небезпек, поєднання яких, дозволить забезпечити необхідну результативність даного процесу:

- дослідження історій нещасних випадків, які описані в матеріалах розслідування;
- визначення відповідності виробничого процесу нормативним вимогам законодавчих актів;
- досвід вирішення таких завдань;
- лабораторний експеримент і спостереження за виконанням виробничих завдань;
- спілкування з працівниками на робочому місці, вислуховування їхніх зауважень.

Головними інструментами для визначення небезпек і оцінки професійних ризиків є діалог, спостереження, слухання, лабораторний експеримент. Для цього застосовують спеціальні заготовлені картки для побудови діалогу в яких виписані стандартні запитання, щодо виявлення тих чи інших чинників на настання небезпечної події, а головне їх зміни в часі.



Рисунок 4.16 Виробничі пози оператора гідроманіпулятора у лісовому господарстві

Таблиця 4.11 – Карта ризиків у оператора гідроманіпулятора

№	Етапи виконання роботи	Ідентифікація				Первинний аналіз				Первина оцінка ПР від дії негативного чинника
		Потенційна небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки	Небезпечний чинник	Час - t впливу небезпечного чинника	Ймовірність настання небезпечної події	Ступень тяжкості негативних наслідків небезпечної події	ПР	
1	Підготовка до проведення операції з переміщення лісоматеріалів на транспортний засіб	Падіння кругляка	Травмування працівників	Одинична інвалідність або смерть, або групові травми з тяжким ступенем тяжкості	Підйом драбиною на робоче місце	8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	4	4	16	Прийнятний
						14 ⁴⁵ -17 ⁰⁰	5	4	20	Неприйнятний
					Вихід з ладу шестерні повороту	Влітку	3	4	12	Прийнятний
						Взимку	5	4	20	Прийнятний
					Восени	3	4	12	Прийнятний	
					М'яка (рихла) поверхня ґрунту	Влітку	3	4	12	Прийнятний
						Взимку	5	4	20	Неприйнятний
					Восени	3	4	12	Прийнятний	
					Поломка механізмів	8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	3	4	12	Прийнятний
						14 ⁴⁵ -17 ⁰⁰	5	4	15	Прийнятний
					Низька компетентність	1-ше півріччя	3	4	12	Прийнятний
						2-ше півріччя	3	4	12	Прийнятний
Невчасно замінені гідравлічні шланги до розподільника	Влітку	5	4	12	Прийнятний					
	Взимку	3	4	20	Неприйнятний					

2	Проведення операції з переміщення лісоматеріалів на транспортний засіб	Падіння кругляка	Травмування працівників	Одинична інвалідність або смерть, або групові травми з тяжким ступенем тяжкості	R = 207					
					Вихід з ладу механізмів	8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	3	4	12	Прийнятний
						14 ⁴⁵ -17 ⁰⁰	4	4	16	Прийнятний
					Нестабільність у роботі	Влітку	3	4	12	Прийнятний
						Взимку	5	4	20	Неприйнятний
						Восени	4	4	16	Прийнятний
						Навесні	4	4	16	Прийнятний
					Падіння або скочення колоди	8 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	3	4	12	Прийнятний
						10 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	4	4	16	Прийнятний
						14 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	5	4	20	Неприйнятний
					Можливе падіння з висоти	8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	3	4	12	Прийнятний
						14 ⁴⁵ -17 ⁰⁰	4	4	16	Прийнятний
					Просідання опорної лапи, різке порушення балансування маніпулятора	Влітку	3	4	12	Прийнятний
						Взимку	5	4	20	Неприйнятний
						Восени	4	4	16	Прийнятний
						Навесні	4	4	16	Прийнятний
					Прорив шланга, патрубків	Влітку	3	4	12	Прийнятний
						Взимку	5	4	20	Неприйнятний
						Восени	4	4	16	Прийнятний
						Навесні	4	4	16	Прийнятний
					Навантаження вище від коників	8 ⁰⁰ -14 ⁰⁰	4	4	16	Прийнятний
						14 ⁴⁵ -17 ⁰⁰	5	4	20	Неприйнятний
					R = 332					

В результаті отримуємо відповідну карту АБР (табл. 4.11), яка дозволяє забезпечити результативне функціонування системи управління в організаціях. Розробка АБР дозволяє значно спростити систему управління завдяки зменшенню документообігу, прибрати однакові процедури, знизити фінансові витрати, але головною перевагою, таких систем як вважають фахівців є збільшення прозорості у при аналізі цілей, програм, процесів, і навіть оцінки ризиків у цих процесах. Наприклад при проведенні оцінювання ризиків за допомогою удосконаленого методу FMEA виникає необхідністю у розробці рекомендацій щодо їх зниження, тоді як в АБР ця процедура поєднана через універсальну матрицю для ранжування різних видів ризику з урахуванням інтенсивності їх прояву.

Впровадження систем менеджменту в організаціях часто базується на «сліпому» виконанні вимог, встановлених стандартом, при цьому іноді вони не мають прямого відношення до ризиків, що призводить до неузгодження шкал оцінювання, а головне до реальних потреб організацій. В даному прикладі відсутні рекомендації щодо поєднання різносторонніх вимог стандартів, які протирічать один одному. В процедурі АБР передбачена модель, яка базується на гіпотезі, що процеси, які мають більший ризик повинні бути адекватно оціненими і описаними для розробки запобіжних дій. Можна зробити висновок про необхідність зменшення обсягів документованої інформації, що потребує розробки нового алгоритму опрацювання ризиків та реакції на їх зменшення.

Для успішного управління професійними ризиками, запропонували систему ранжування невідповідностями і загрозами за пріоритетністю, які визначали зі стратегічних цілей організації, що на їх думку забезпечить ефективне управління компанією. Однак, не завжди оцінка професійних ризиків, яка базується на зазначеному підході відповідає утвореній дійсності через глобальну зміну цінностей в компаніях партнерах чи державі, що потребує постійної переробки системи ранжування ризиків.

Першим кроком до розробки процесу керування ризиками в зазначених системах є складання реєстру ризиків з визначенням можливості інтегрування різних небезпек, що дозволить обрати вектор розвитку організації. Зважаючи, що

найчастіше в компаніях впроваджують таку комбінацію стандартів – ISO 9001, ISO 14001, ISO 28001, ISO 39001, ISO 45001 та ISO 55001 можна виділити наступні групи небезпек природні; біолого-соціальні; техногенні; екологічні; професійні; інформаційні; економічні; терористичні; кібернетичні; харчові; медичні. Кожна небезпека призводить до певної небезпечної події, наслідки, якої можна розділити на втрати життя людини, ресурсів, часу, якості, репутації. При чому, залежно від поставлених задач організація може виділяти значущість одних втрат над іншими, що вплине на процедуру ранжування ризиків.

Проблема в тому, що в більшості процедур – ідентифікація проводиться диференційовано, тобто небезпеки виявляються відокремлено одна від одної. Разом з тим, вони можуть поєднуватись і підсилювати кумулятивну дію ризику. Наприклад, при оцінці ергономічних ризиків до небезпеки відносять фізичне навантаження. При цьому, окремо визначається небезпекою – підвищення температури більше 30 °С. Якщо поєднати ці дві небезпеки, то отримаємо важку роботу при екстремальних температурах, яка потребує інших запобіжних заходів чим у перших двох випадках. Таким чином, використання АБР в системах управління є ключовою задачею, оскільки конкретна небезпека – рідко впливає сама по собі. Зазвичай до неї додаються й інші небезпеки, які часто можуть виступати, в якості небезпечних чинників, тобто збільшувати ймовірність небезпечної події. Отже, результатом визначення професійного ризику є інформація, про рівень безпеки системи, процесів, обладнання, їхніх компонентів і пов'язаних з ними процесів управління, використання, інспектування, випробовування й обслуговування. Звідси висновок про рівень безпеки ґрунтується на альтернативних запобіжних заходах і визначення найкращих з погляду зниження ймовірності та тяжкості наслідків.

4.5. Оцінка результативності функціонування системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників лісового господарства

Запровадження нових підходів до управління безпекою праці та здоров'ям працівників на основі ризик-орієнтованого мислення вимагає визначення їх результативності. При цьому існуючі підходи, які базуються на накопиченні статистичних даних про порушення інструкції з техніки безпеки, кількості нещасних випадків, днів непрацездатності, а також тяжкості травм часто не дозволяють всебічно надати відповідь про результати запровадження нових заходів з безпеки праці, оскільки зазначені показники зосереджуються на подіях, що вже трапились. Крім того, навіть наявність гарних цифр за зазначеними показниками не гарантує високу результативність систем управління безпекою праці та здоров'ям працівників, оскільки існує значна ймовірність впливу на працівників небезпечних умов. Отже, реактивні індикатори, нажаль, не можуть в повній мірі охарактеризувати стан охорони праці на підприємстві, тому виникає актуальна задача з розробки нових та удосконалення існуючих підходів щодо оцінювання результативності функціонування системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників [42], [43].

Результативність функціонування системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників визначається за формулою [44]:

$$E = \Phi \sum_{i=1}^9 (K_i \cdot \Pi_i), \quad i=1$$

де Φ – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність запровадження упереджувальних заходів з безпеки праці, який враховує основні функції системи управління охороною праці, розраховується за формулою:

$$\Phi = (\Phi_d + \Phi_n + \Phi_z + \Phi_l + \Phi_p + \Phi_o + \Phi_b + \Phi_n + \Phi_k + \Phi_c) : 10,$$

де Φ_d – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність заходів, що регулюють питання професійного добору; Φ_n – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність заходів з питань охорони праці; Φ_z – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність засобів індивідуального захисту; Φ_l – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність заходів, що регулюють питання лікувально-профілактичного обслуговування; Φ_p –

ваговий коефіцієнт, що враховує наявність заходів, що регулюють питання оптимального режиму праці та відпочинку; Φ_0 – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність порядку щодо оцінки та моніторингу стану безпеки обладнання; Φ_6 – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність порядку щодо оцінки та моніторингу стану будівель та споруд; Φ_{II} – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність профілактичних заходів, розроблених на підставі оцінки стану умов та безпеки праці; Φ_K – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність системи адміністративно-громадського контролю; Φ_c – ваговий коефіцієнт, що враховує наявність системи мотивації працівників, щодо дотримання вимог нормативно-правових актів з питань охорони праці; K_1 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог, пов'язаних з професійною діяльністю; K_2 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо якості проведення навчання з питань охорони праці; K_3 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо забезпечення безпечного стану обладнання; K_4 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо безпечного стану технологічних процесів; K_5 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо безпечного стану будівель та споруд; K_6 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо санітарно-гігієнічних умов праці; K_7 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо використання засобів індивідуального захисту; K_8 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо оптимального режиму праці та відпочинку; K_9 – умовний ваговий коефіцієнт, що враховує порушення вимог щодо лікувально-профілактичного обслуговування, а саме проведення медичних оглядів; P_1 – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан проведення професійного добору за висновками психофізіологічної експертизи на підприємстві (кількість працівників, які мають висновок психофізіологічної експертизи / кількість працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпекою); P_2 – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан навчання з питань охорони праці на підприємстві (кількість працівників, що пройшли навчання і знають вимоги безпеки / кількість працівників, які повинні пройти навчання). В процесі аудиту для встановлення фактичного рівня знань працівників та

посадовців проводиться вибіркове опитування працюючих на знання нормативно-правових актів та інструкцій з питань охорони праці; $\mathbf{П}_3$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан безпеки обладнання на підприємстві (кількість обладнання, що відповідає вимогам безпеки / кількість всього обладнання); $\mathbf{П}_4$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан безпеки технологічних процесів на підприємстві (кількість безпечних технологічних процесів / кількість технологічних процесів всього); $\mathbf{П}_5$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан будівель та споруд на підприємстві (кількість будівель та споруд, що своєчасно проходять ремонт та огляди / загальна кількість будівель та споруд); $\mathbf{П}_6$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан дотримання нормативних санітарно-гігієнічних умов праці на підприємстві (кількість робочих місць, що відповідають вимогам санітарних норм / загальна кількість робочих місць); $\mathbf{П}_7$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан наявності та використання засобів індивідуального захисту на підприємстві (кількість осіб, які користуються засобами індивідуального захисту у повному обсязі / кількість осіб, які повинні користуватися); $\mathbf{П}_8$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан дотримання режиму праці та відпочинку на підприємстві (кількість осіб, які виконують роботи з підвищеною небезпекою і працюють з додержанням ОП / кількість осіб, які виконують роботи з підвищеною небезпекою); $\mathbf{П}_9$ – ваговий коефіцієнт, що враховує фактичний стан проведення медичних оглядів на підприємстві (кількість осіб, які пройшли медичний огляд / кількість осіб, які повинні пройти медичний огляд). В процесі аудиту аналізується виконання рекомендацій лікарів тощо.

Визначення наведених коефіцієнтів Φ_i , $\mathbf{П}_i$, \mathbf{K}_i проводимо на підставі з'ясування наявності доказів виконання основних завдань системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників із **забезпечення професійного добору працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпекою** (формується на підставі визначення відсотків таких причин: низька нервово-психічна стійкість (код 28), незадовільні фізичні дані або стан здоров'я (код 29)); **забезпечення навчання з питань охорони праці** (формується на підставі визначення відсотків таких причин: недоліки під час навчання безпечним прийомом праці (код 10), неякісна

розробка, недосконалість інструкцій з охорони праці або їх відсутність (код 11), порушення трудової і виробничої дисципліни (код 14); порушення вимог безпеки під час експлуатації устаткування, машин, механізмів тощо (код 19); порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів (код 20); порушення правил безпеки руху (польотів)(код 21)); **забезпечення безпечного стану обладнання, устаткування, машин, механізмів та транспортних засобів** (формується на підставі визначення відсотків таких причин: конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва (код 01); незадовільний технічний стан засобів виробництва (код 06.2); незадовільний технічний стан транспортних засобів (код 06.3); виконання робіт з відключеними, несправними засобами колективного захисту, системами сигналізації, вентиляції, освітлення тощо (код 16); незастосування засобів колективного захисту (за їх наявності) (код 23)); **забезпечення безпеки технологічних процесів**(формується на підставі визначення відсотків таких причин: недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки (код 05); порушення вимог технологічного процесу (код 18)); **забезпечення безпечного стану будівель та споруд** (формується на підставі визначення відсотків таких причин: неякісне розроблення або відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію виробничих об'єктів, будівель, споруд, інженерних комунікацій, обладнання, устаткування тощо (код 03), неякісне виконання будівельних робіт (код 04); незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будівель, споруд, інженерних комунікацій, території (код 06.1); **забезпечення санітарно-гігієнічних норм на робочих місцях**(формується на підставі визначення відсотків таких причин: незадовільний стан виробничого середовища (перевищення гранично-допустимого рівня небезпечних та шкідливих виробничих факторів) (код 07)); **забезпечення та застосування засобів індивідуального захисту працівників** (формується на підставі визначення відсотків таких причин: невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпечення ними (код 15); незастосування засобів індивідуального захисту (за їх наявності) (код 22)); **дотримання оптимального режиму праці та відпочинку**(формується на підставі визначення відсотків таких причин: порушення режиму праці та відпочинку (код

13)); *забезпечення лікувально-профілактичного обслуговування працюючих* (формується на підставі визначення відсотків таких причин: відсутність або неякісне проведення медичного обстеження (професійного добору) (код 14)). Для цього складаються три опитувальники із зазначеними конкретними запитаннями, відповіді на які, дозволяють зрозуміти ступінь проробки питання в організації. Для розрахунку показника результативності функціонування системи управління безпекою праці були залучені десять фахівців з безпеки праці (6 з підприємства і чотири науковця з ЗВО), яким пропонувалось скористатись шкалою 5-бальною шкалою Лайкерта [45] з балами від 0 до 4 із типовим форматом відповіді де: 0 – цілком не згоден; 1 – не згоден; 2 – так мало місце, відбувалось; 3 – згоден; 4 – повністю згоден. Учасникам видавався опитувальник із 9 зазначених завдань системи управління, за якими, після ознайомлення рекомендувалось визначити бал від 0 до 4 у відповідності наявних доказів до яких відносили в тому числі відповідність нормативно-правовим вимогам, наявності відповідної практики, повідомлення працівників під час опитування. Метод підрахунку балів по шкалі Лайкерта використовується шляхом присвоєння значення 0, 1, 2, 3, 4 кожній відповідній відповіді в анкеті.

У результаті підсумовування отриманих балів за шкалою визначали результативність функціонування СУОП (див. табл. 4.12).

Таблиця 4.12 – Шкала ефективності функціонування СУОП

Значення ефективності	Рівень ефективності функціонування СУОП
10 – 8	Висока
8 – 5	Задовільна
5 – 2	Низька
0 - 1	Відсутність СУОП

В таблицях 4.13, 4.14, 4.15 наведені результати опитування учасників експертизи системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників до запровадження ризик-орієнтованого підходу і після, що дозволило оцінити бальні показники зазначених коефіцієнтів.

Таблиця 4.13 – Показники коефіцієнта K_i

№	Коефіцієнт	Характеристика коефіцієнта	Показники бальних оцінок процесу керування ризиками			
			до його запровадження		після його запровадження	
			Середнє значення	Відхилення	Середнє значення	Відхилення
1	K1	<i>забезпечення професійного відбору для працівників відбувається на високому рівні</i>	2,1	0,3	2,2	0,4
2	K2	<i>забезпечення навчання з питань охорони праці на високому рівні</i>	2,2	0,2	3,1	0,3
3	K3	<i>забезпечено безпечний стан обладнання, устаткування</i>	1,6	0,05	2,4	0,06
4	K4	<i>забезпечено безпеку технологічних процесів</i>	1,7	0,05	2,6	0,05
5	K5	<i>забезпечена відповідність санітарно-гігієнічним нормам на робочих місцях</i>	2,1	0,07	2,2	0,08
6	K6	<i>забезпечено відповідне застосування засобів індивідуального захисту</i>	2,5	0,07	2,6	0,09
7	K7	<i>дотримується оптимальний режим праці та відпочинку</i>	2,6	0,1	2,6	0,08
8	K8	<i>забезпечено лікувально-профілактичне обслуговування</i>	2,1	0,2	2,1	0,1
9	K9	<i>забезпечено безпечний стан будівель та споруд</i>	2,4	0,08	2,5	0,1

Таблиця 4.14 – Показники коефіцієнта Π

№	Коефіцієнт	Характеристика коефіцієнта	Показники бальних оцінок процесу керування ризиками			
			до його запровадження		після його запровадження	
			Середнє значення	Відхилення	Середнє значення	Відхилення
1	П1	<i>чи зросла за останній рік кількість працівників які мають висновок психофізіологічної експертизи</i>	1,1	0,3	1,3	0,4

2	П2	чи збільшилась кількість обладнання, що відповідає вимогам безпеки	1,4	0,2	1,5	0,3
3	П3	чи збільшилась кількість технологічних процесів, що відповідають вимогам безпеки	1,6	0,05	1,8	0,06
4	П4	чи збільшується кількість робочих місць, що відповідають вимогам санітарних норм	1,7	0,05	1,8	0,05
5	П5	чи збільшилась кількість осіб, які користуються ЗІЗ у повному обсязі	1,3	0,07	1,3	0,08
6	П6	чи відбувається постійно моніторинг за станом будівель	1,5	0,07	1,6	0,09
7	П7	чи зросла якість медичного обслуговування	2,6	0,1	2,6	0,08
8	П8	чи зменшилась кількість травмованих за останні півроку	2,1	0,2	2,2	0,1
9	П9	чи покращились санітарно-побутові умови	2,4	0,08	2,5	0,1

Таблиця 4.15 – Показники коефіцієнта **Ф**

№	Коефіцієнт	Характеристика коефіцієнта	Показники бальних оцінок процесу керування ризиками			
			до його запровадження		після його запровадження	
			Середнє значення	Відхилення	Середнє значення	Відхилення
1	Фл	чи збільшився рівень підготовки працівників за кожною професією	1,5	0,3	2,2	0,4
2	Фн	чи збільшилась кількість працівників, які залучені до вирішення питань з безпеки праці	1,2	0,2	2,6	0,3
3	Фз	чи збільшилась кількість запобіжних заходів щодо підвищення захищеності працівників	1,6	0,05	2,4	0,06
4	Фп	чи покращився рівень контролю за виконанням правил безпеки працівниками	1,7	0,05	2,6	0,05
5	Фр	чи збільшилась кількість робочих місць де	2,1	0,07	2,2	0,08

		<i>застосовують колективні засоби захисту працівників</i>				
6	Фо	<i>чи відбулися якісні зміни у забезпеченні працівників засобами індивідуального захисту (антропометрична відповідність, перевірка якості, виявлення недоліків, встановлення обмежень, визначення терміну захисної дії)</i>	1,5	0,07	2,6	0,09
7	Фб	<i>чи збільшився рівень комфорту на робочих місцях, який покращив психосоціальний стан працівника</i>	1,6	0,1	1,9	0,08
8	Фк	<i>чи були врегульовані питання перерв і відпочинку при виконанні важких робіт</i>	2,1	0,2	2,1	0,1
9	Фс	<i>чи покращилась система стимулювання і мотивації працівників до виконання правил безпеки</i>	1,8	0,08	2,5	0,1

Розрахунок ефективності функціонування СУБП та ЗП до запровадження ризик-орієнтованого підходу та після, наведено в табл. 4.16.

Таблиця 4.16 – Результати оцінки ефективності функціонування СУБП та ЗП

Значення ефективності щодо процесу керування ризиками	Показник Е	Рівень ефективності функціонування	Коефіцієнти, які мають найбільший вклад у дієвість СУОП	Коефіцієнти, які мають найменший вплив на дієвість СУОП
до запровадження	4,5	низька	Фр, П9, К7	Фк, П5, К3
після запровадження	7,8	задовільна	Фн, Фо, П7, К7	Фб, П5, К3
збільшення ефективності СУОП із запровадженням процесу керування ризиками, %	42%	-	32 %	10 %

Результати запровадження системи управління безпекою праці та здоров'ям

працівників показали, що її результативність СУОП на підприємстві лісового господарства підвищилась на 42 %, про що свідчать розрахункові дані.

Висновки за четвертим розділом

1. Розроблена модель зв'язку небезпечних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації, пов'язаних з їх негативним впливом на зростання ймовірності настання небезпечної події (інциденту) та ступеня тяжкості в часі.

2. Запропоновано для аналізу зміни професійних (динамічних) ризиків (в часі) водія вантажного автомобіля: зміна небезпечних чинників за годинами; за днями тижня; за сезоном року.

3. Пропонується для визначення ризику настання ДТП враховувати взаємодію трьох основних складових: наявність загрози чи небезпеки; взаємодія між людиною та вантажним автомобілем; наявність – каталізатора (фізичний і психологічний стан водія).

4. Розроблено для перевірки адекватності проведених оцінок алгоритм, який дозволяє відслідкувати кожен крок щодо керування професійними ризиками з урахуванням зміни впливу небезпечних чинників на ймовірність настання небезпечної події та ступеня тяжкості травм від неї з урахуванням часу.

5. Виходячи із взаємодії ймовірності настання небезпечної події та тяжкості наслідків з урахуванням зміни фізичного і психологічного стану водія побудовано динамічну модель оцінки професійного ризику водія.

6. Встановлено, що неприйнятний рівень ризику фіксується в нічний час доби та в зимовий час при невідповідних кліматичних умовах, що потребує розробки дієвих запобіжних заходів з безпеки.

7. Запропоновано новий підхід щодо керування професійними ризиками, який передбачає розподіл всіх небезпечних чинників на декілька фаз: до настання небезпечної події; після її настання; під час надання домедичної допомоги і екстреної та медичної допомоги, що дозволило визначити типові небезпечні

чинники, які збільшують ймовірність настання небезпечної події, які відносяться до першої фази (до настання небезпечної події), а також небезпечні чинники, які впливають на тяжкість наслідків і характерні другій, третій і четвертій фазам (після настання небезпечної події).

8. Запропоновано нову концепцію для розрахунку величини ПР виходячи із наслідків НП або за видом травмування з зоною відповідальності підприємства; із наслідків домедичної допомоги або стану травмованого з зоною відповідальності підприємства та із наслідками екстреної та стаціонарної медичної допомоги або стану втрати здоров'я працівника із зоною відповідальності лікувального закладу.

9. Розроблено приклади трьох матриць для оцінки ПР, які враховують класифікацію тяжкості наслідків здоров'я працівника, що виникли відразу після настання НП (інциденту), після надання домедичної допомоги, та після надання екстреної і медичної допомоги.

10. Запропоновано опис запобіжних дій зі зменшення тяжкості наслідків, з урахуванням фази ПР, сфери відповідальності та оцінки ступеня тяжкості наслідків.

11. Розроблено нову ієрархію захисних і запобіжних заходів щодо зменшення тяжкості наслідків настання небезпечної події у процесі керування професійними ризиками, яка включає: домедичну допомогу, екстрену медичну допомогу та стаціонарну медичну допомогу, що дозволяє забезпечити організації необхідні ресурси для відновлення здоров'я працівника за кожною фазою прояву небезпечної події.

12. Розроблено карту аналізу безпеки виробничих робіт для оператора-гідроманіпулятора в якій встановлені рівні професійних ризиків за кожним небезпечним чинником у відповідності до етапу виконання робіт.

*Основні результати дослідження за четвертим розділом
опубліковані в роботах:*

22. Особливості оцінки професійних ризиків при вантажних автомобільних перевезеннях / В. Цопа, С. Чеберячко, О. Яворська, Т. Негрій, Т. Ткаченко, & О. Дерюгін. Екологічна безпека та природокористування. 2023. № 46(2). С. 85-99. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.2.85-99>

24. Improving Safety of Passenger Road Transportation / S. Cheberiachko, O. Yavorska, O. Deryugin, D. Lantukh, I. Bas, O. Kruzhilko, V. Melnyk. Transactions on Transport Sciences Peer-Reviewed Open Access Journal. 2023. Vol. 2/2023. DOI: 10.5507/tots.2023.003.

40. Improving the process of occupational risk management according to the haddon matrix / V.A. Tsopa, S.I. Cheberiachko, O.O. Yavorska, O.V. Deryugin, T.O. Bilko. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2023. № 2. С. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/105>.

7. Tsopa V.A., Cheberiachko S.I., Yavorska O.O., Deryugin O.M., Borovytskyi O.M. Improving a process for managing dynamic occupational risks. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu *this link is disabled*. 2023. № 4. P. 105-112. DOI: [10.33271/nvngu/2023-4/110](https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/110)

Список використаної літератури за четвертим розділом:

1. Rasmussen J., Svedung I. Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency, 2000. 144 p. ISBN: 91-7253-084-7.

2. Bochkovskyi A., Sapozhnikova N., Nikolaiev D., Savichevych O. «Human factor» in the occupational health and safety: causes of the occurrence and ways to minimization. Journal of Scientific Papers «Social Development and Security». 2020. № 10(6). С. 127-143.

3. Kizito Alex, Semwanga A.R. Modeling the complexity of road accidents prevention: a system dynamics approach. International Journal of System Dynamics Applications. 2020. № 9(2). № 24-41. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJSDA.2020040102>.

4. Goh Y.M., Love P.E.D., Stagbouer G., Annesley C. Dynamics of safety performance and culture: a group model building approach. *Accident analysis and prevention*. 2012. № 48. С. 118-125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.05.010>.
5. Zhu Y.J. The Basis and Method for Engineering Project Risk Identification. *Modern Enterprise*. 2011. № 9. P. 24-25.
6. Xu G.Q. and Zou J. The method of system dynamics: principle, characteristics and new development. *Journal of Harbin institute of technology (social sciences edition)*. 2006. № 8. P. 72-77.
7. Tsopa V.A., Cheberiachko S.I., Yavorska O.O., Deryugin O.M., Borovytskyi O.M. Improving a process for managing dynamic occupational risks. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu* this link is disabled. 2023. № 4. P.105-112. DOI: [10.33271/nvngu/2023-4/110](https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/110)
8. Bochkovskyi A. Elaboration of occupational risks evaluation models considering the dynamics of impact of harmful factors *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2020. № 102(2). P. 76-85.
9. Фердман Г.П. Сутність поняття транспортної безпеки: державно-управлінський аспект. *Право та державне управління*. 2020. № 2. С 231-236. DOI: <https://doi.org/10.32840/pdu.2020.2.34>.
10. Bochkovskyi A. Actualization and ways of system approach to risk management in occupational health and safety. *Journal of Scientific Papers «Social Development and Security»*. 2020. № 10(3). С. 93-103.
11. Yao BZ, Yang CY, Yao JB. Tunnel surrounding rock displacement prediction using support vector machine. *International Journal of Computational Intelligence Systems*. 2010. № 3. P. 843-852. URL: <http://surl.li/mylkn>.
12. Yu B, Zhu HB, Cai WJ, et al. Two-phase optimization approach to transit hub location - the case of Dalian. *Journal of Transport Geography*. December 2013. Vol. 33, P. 62-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.09.008>.
13. Fernández-Muñiz B., Montes-Peón J.M., & Vázquez-Ordás C.J. Safety culture: Analysis of the causal relationships between its key dimensions. *Journal of Safety Research*. 2007. № 38(6). P. 627-641. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.09.001>.

14. Yao BZ, Hu P, Lu XH, et al. Transit network design based on travel time reliability. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2014. Vol. 43, Part 3. P. 233-248 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2013.12.005>.
15. Yu B, Zhang C, Kong L, et al. System dynamics modeling for the land transportation system in a port city. *SIMULATION*. 2014. № 90(6). P. 706-716. DOI: [10.1177/0037549714533619](https://doi.org/10.1177/0037549714533619).
16. G. Yao, H. Huang, H. Sun, J. Wei and G. Sun. The whole vehicle system dynamics modeling and simulation for transportation vehicle. *International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering*. 2010. P. 698-701. DOI: [10.1109/MACE.2010.5536044](https://doi.org/10.1109/MACE.2010.5536044).
17. Tavakkolimoghaddam S., Hadji Molana S.M., Javadi M. and Azizi A. System dynamics model for intra-city multimodal transportation considering behavioral indicators and demand under uncertainty conditions. *Journal of Advances in Management Research*. 2022. Vol. 19. № 4, P. 533-559. DOI: <https://doi.org/10.1108/JAMR-07-2021-0249>.
18. Використання різних підходів до розв'язання логістичних задач / А.І. Старіков, О.О. Соларьов, М.О. Мікуліна, Н.В. Тарельник, О.В. Таценко. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2021. № 4. С. 85-91 DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-157-4-85-91>.
19. Redinger C.F., & Levine S.P. Development and Evaluation of The Michigan Occupational Health and Safety Management System Assessment Instrument: A Universal OHSMS Performance Measurement Tool. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 2010. № 59(8). P. 572-581. DOI: <https://doi.org/10.1080/15428119891010758>.
20. Tsopa V. We implement ISO 45001: 2018: the context of the organization and stakeholders. *Labor protection*. 2018. № 4. P. 54-67.
21. Li Y., & Guldenmund F. Safety management systems: A broad overview of the literature. *Safety Science*. 2018. № 103. P. 94-123. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2017.11.016>.

22. Особливості оцінки професійних ризиків при вантажних автомобільних перевезеннях / В. Цопа, С. Чеберячко, О. Яворська, Т. Негрій, Т. Ткаченко, & О. Дерюгін. Екологічна безпека та природокористування. 2023. № 46(2). С. 85-99. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.2.85-99>

23. Bochkovskyi A.P. Theoretical aspects of the universalization of occupational risk assessment in occupational health and safety management systems. Bulletin of Lviv State University of Life Safety. 2016. № 14. P. 134-151. URL: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk/article/view/325>.

24. Improving Safety of Passenger Road Transportation / S. Cheberiachko, O. Yavorska, O. Deryugin, D. Lantukh, I. Bas, O. Kruzhilko, V. Melnyk. Transactions on Transport Sciences Peer-Reviewed Open Access Journal. 2023. Vol. 2/2023. DOI: 10.5507/tots.2023.003.

25. Westland J. The Project Management Life Cycle: A Complete Step-by-step Methodology for Initiating Planning Executing and Closing the Project. Kogan Page Limited, London, UK. 2006. 256 p.

26. Hou J, Gai WM, Cheng WY, Deng YF. Аварії з витоком небезпечних хімікатів і реагування на екстрену евакуацію з 2009 по 2018 рік у Китаї: огляд. Safety Sci. 2020. № 135. 105101. DOI: 10.1016/j.ssci.2020.105101.

27. Peron M., Arena S., Jacopo G., Micheli L., & Sgarbossa F. A decision support system for designing win-win interventions impacting occupational safety and operational performance in ageing workforce contexts. Safety Science. 2022. № 147. 105598. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105598>.

28. Kruzhylko O.Ye., Storozh Ya.B., Lyutak Z.I., & Prakhovnik N.A. Methodological principles of industrial risk assessment when planning preventive measures. Problems of labor protection in Ukraine. 2017. № 33. P. 15-21. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pop_2017_33_4.

29. Bernsmed K., Frøystad C., Meland P.H., Nesheim D.A., & Rødseth Ø.J. Visualizing Cyber Security Risks with Bow-Tie Diagrams. In: Liu P., Mauw S., Stolen K. (eds). Graphical Models for Security. GraMSec 2017. Lecture Notes in Computer

Science, Vol. 10744. Springer, Cham. 2018. URL: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2489562/Visualizing+cyber.pdf>.

30. Vriend I., Gouttebarga V., Finch C.F., Van Mechelen W., & Verhagen E.A. Intervention Strategies Used in Sport Injury Prevention Studies: A Systematic Review Identifying Studies Applying the Haddon Matrix. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*. 2017. № 47. P. 2027-2043. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0718-y>.

31. Runyan C.W. Using the Haddon matrix: introducing the third dimension. *Injury Prevention*. 1998. № 4. P. 302-307. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/ip.4.4.302>.

32. Xiong L., Ball M., & Bruck D. Utilization of the Haddon Matrix to Organize Factors of Survived Accidental Residential Fires: Frequencies for Human, Agent, and Environment-related Variables. *Fire Safety Journal*. 2014. № 11(5). P. 1049-1062. DOI: <https://doi.org/10.3801/iafss.fss.11-1049>.

33. Bochkovskyi A.P. Optimization of professional risk management. *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*. 2018. № 33. P. 32-40. DOI: <https://doi.org/10.32447/20784643.17.2018.04>.

34. Haddon W.Jr. Advances in the epidemiology of injuries as a basis for public policy. *Public Health Reports*. 1980. № 95(5). P 411-421. PMC 1422748, PMID 7422807. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1422748/>.

35. Haddon W.Jr. Editorial: Strategy in preventive medicine: passive vs. active approaches to reducing human wastage. *Journal of Trauma*. 1974. № 14(4). P. 353-354. URL: <https://www.safetylit.org/haddon.htm>

36. Jasiulewicz-Kaczmarek M., Drozyner P. Preventive and Pro-active Ergonomics Influence on Maintenance Excellence Level. In: Robertson, M.M. (eds) *Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers. EHAWC 2011. Lecture Notes in Computer Science*. 2011. Vol. 6779. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-21716-6_6.

37. Офіційний сайт International Organization for Standardization. URL: <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>.

38. Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. 2017. 176 с. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/natsionalna-dopovid-csr-Ukrainy.pdf>.
39. Цопа В.А. Модель, структура та заходи Рамкової стратегії ЄС з ОЗіБП. Охорона праці. 2022. № 7(321). С. 10-13 URL: <https://ohoronapraci.kiev.ua/cabinet/jornal/view?id=1518>.
40. Improving the process of occupational risk management according to the haddon matrix / V.A. Tsopa, S.I. Cheberiachko, O.O. Yavorska, O.V. Deryugin, T.O. Bilko. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2023. № 2. С. 105–112. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/105>.
41. Бочковський А.П. Теоретичні аспекти критеріальної оцінки потенціалу ефективності системою управління охороною праці / А.П. Бочковський. Бюлетень ЛДУ БЖД. 2016. № 12. С. 100-107. DOI: 10.13140/RG.2.1.2413.544.
42. Лесенко Г.Г. До питання оцінки ефективності функціонування системи управління охороною праці на підприємстві / Г.Г. Лесенко, О.В. Цибульська, С.В. Непогодьєв. *Проблеми охорони праці в Україні*. К.: ННДІПБОП, 2011. Вип. 20. С. 129-139.
43. Нетребський О.А. Теоретичні та практичні аспекти оцінювання ризику виникнення небезпек / О.А. Нетребський, А.П. Бочковський. *Хранение и переработка зерна*. Днепропетровск: АПК-Информ, 2013. № 6(171). С. 67-73.
44. Bochkovskii A.P. Labour protection and industrial safety in Ukraine: problems of transition period and perspective ways of development / A.P. Bochkovskii, N.Y. Sapozhnikova, V.D. Gogunskii. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2016. № 4(64). P. 42-50. DOI: 10.13140/RG.2.2.20894.13126.
45. Nezih Altay, Walter G. Green III OR/MS research in disaster operations management. *European Journal of Operational Research*. November 2006. Vol. 175, Issue 1. P. 475-493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.05.016>.

РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

5.1. Розробка концепції керування професійними ризиками в освітніх організаціях

Найскладнішим завданням менеджменту є забезпечення виконання двох завдань: сталого розвитку організації та її здатності реагувати на виклики зовнішнього середовища та адаптуватися до них. Відповідно до Цілей сталого розвитку країнами-членами ООН декларується відданість ідеї забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх. Освіта є важливою складовою побудови справедливого суспільства, а її якість – індикатором того, наскільки декларовані цінності рівних можливостей громадян насправді втілюються у життя. Хоча існує залежність між обсягами витрачених коштів на здобуття освіти та її якістю, в першу чергу з точки зору затребуваності випускників освітніх програм на ринку праці, проте ця залежність не є абсолютною. Поясненням такого стану речей є внутрішня мотивація здобувачів до отримання освіти, яка є своєрідною рефлексією панівних у суспільстві уявлень. Чим більшою мірою здобуття освіти розглядається як можливість соціального ліфту для дипломованих фахівців, чим прозорішими та чеснішими є процеси побудови професійної кар'єри – тим більшою буде мотивація здобувачів до навчання. Це збільшує вимоги до закладів вищої освіти з точки зору реалізації цілей сталого розвитку та досягнення їх індикаторів. Початок повномасштабної агресії російської держави проти України ставить під загрозу досягнення більшої частини таких цілей: наслідки бойових дій негативно позначаються на рівні бідності, забезпеченні продовольчої безпеки у нашій країні та у світі в цілому, управлінні водними ресурсами та санітарією, доступі людей до надійних джерел енергії, скороченні нерівності всередині країни та розвитку сталої інфраструктури людських поселень. Але не меншою мірою воєнні дії загрожують майбутньому України з точки зору якості підготовки людських ресурсів, зокрема –

з точки зору забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх. Виникнення серйозних надзвичайних ситуацій у світі та їхня екстраполяція на рівні країни – тут мова йде про пандемії, бойові дії, техногенні катастрофи з хімічним (радіаційним) забрудненням територій – вносить значні корективи у будь-яку діяльність людей і потребує пошуку інноваційних управлінських рішень для забезпечення сталого функціонування суспільства. А стале функціонування суспільства передбачає забезпечення сталого розвитку системи освіти в цілому та окремих закладів вищої освіти. На заваді цьому стає виникнення надзвичайних ситуацій, яке руйнує усталені підходи до організації навчального процесу в освітніх закладах. Найбільш значимими ситуаціями у новітній історії України стали пандемія коронавірусу та широкомасштабна агресія російської федерації, внаслідок яких відбулася прискорена цифровізація освіти та переведення навчання у дистанційний формат. Водночас, такий перехід спричинив виникнення нових ризиків у діяльності закладів освіти. Такі ризики прямо або опосередковано впливають на якість навчання здобувачів освіти.

Вища освіта вступила в епоху цифровізації в якій центральним поняттям є якість, яка є доволі складною категорією, оскільки визначає рівень життя, як окремого індивідуума, так і суспільства в цілому. Тому кожен освітній заклад відіграє особливу роль у формуванні майбутнього розвитку країни. [1]. Це вимагає від розробників освітньої політики постійно підвищувати вимоги до якості вищої освіти, шляхом організації результативної роботи Національного агентства з акредитації, рейтингування університетів та їх фінансової підтримки [2]. Так, процес акредитації служить дорожньою картою для створення і підтримки культури якісної підготовки здобувачів, через оцінку різних зовнішніх і внутрішніх чинників, таких як лідерство, управління, ресурси, методи викладання, оцінювання та інше [4]. Крім того, акредитація допомагає закладам вищої освіти уніфікувати своє бачення через місію, цілі та стратегічний напрямок розвитку, що знаходиться в основі ефективного управління системою підготовки здобувачів. Однак, низький рівень корпоративної культури, нерівномірний розподіл навантаження, застарілі

методи викладання (у світі відбуваються доволі значні динамічні зміни), недостатня увага до інновацій і трансформації є постійними викликами, як безпосередньо перед керівництвом закладів вищої освіти, так і перед конкретним викладачем, для забезпечення якісної освітньої програми, що вимагає відповідального відношення до розподілу фінансових та людських ресурсів. З іншого боку сучасні тенденції показують, забезпечення відповідної якісної підготовки здобувачів, вимагає від університету узгодження місії, стратегічних цілей, політики, культури та ключових показників результативності [6-8]. У результаті деякі заклади вищої освіти для підвищення ефективності впроваджують систему управління якістю освіти (QM) на основі міжнародних стандартів (табл. 5.1), які зосереджені на дотриманні вимог зацікавлених сторін, управлінні ресурсами, процесу викладання та навчання, а також підтримці всіх сфер життєдіяльності університету, які так чи інакше впливають на якість надання освітніх послуг.

Основою згаданих стандартів є ризик-орієнтований підхід, який потребує від закладів вищої освіти планування та виконання певних дій щодо розглядання ризиків і можливостей, що являється «фундаментом» результативності системи управління якістю, досягання поліпшених результатів і запобігання негативним впливам. Звідси виникає потреба у розробці зрозумілого, дієвого і ефективного процесу керування ризиками, що є актуальною задачею через багатогранність задач, які стоять перед вищою школою і значну кількість підходів, які можна застосувати для їх вирішення.

Внаслідок цього актуалізується завдання з розроблення таких систем керування ризиками в діяльності закладів вищої освіти, що дозволять завчасно знайти, передбачити, спрогнозувати та підготуватися до змін у функціонуванні закладів вищої освіти в умовах надзвичайних ситуацій із заданим рівнем ефективності [9 - 13]. Таким чином, необхідність у запровадженні систем керування ризиками в освітніх організаціях, тобто на локальному рівні, пов'язана з передбаченням та моніторингом виникнення небезпечних подій. Таке

передбачення дозволяє керівництву якісно підготуватись до їх прояву та мінімізувати відповідні негативні наслідки [14].

Таблиця 5.1 – Міжнародні стандарти системи управління якістю в освіті

№	Стандарт/Назва	Країна	Характеристика
1.	ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements	Швейцарія	Стандарт адаптований до так званої структури високого рівня, базової структури з єдиними основними текстами для центральних вимог до систем менеджменту, а також загальних позначень і визначень, яка була основою для всіх стандартів системи менеджменту. В стандарті розглянуто «Контекст організації», тобто внутрішнє і зовнішнє середовище компанії, Вимоги відповідних зацікавлених сторін, зроблено акцент на відповідальності вищого керівництва, запроваджено ризик-орієнтований підхід, який замінює, серед іншого, так звані превентивні заходи, ідентифікації небезпек, оцінки ризиків і можливостей
2.	HB 90.7-2000 (R2016) Education and Training Guide to ISO 9001»	Австралія	У 2016 році стандарт було переглянуто та приведено у відповідність до ISO 9001:2015. Містить керівні вказівки щодо застосування ISO 9001:2015 в освітніх установах. У цьому стандарті пояснення щодо застосування ISO 9001:2015 надаються у термінах зрозумілих для фахівців у сфері освіти. Також у стандарті наводяться найбільш типові приклади щодо реалізації вимог.
3.	ASQ Z1.11-2011 (R2016) Quality management system standards - Requirements for education organizations»	США	У 2016 році стандарт замінив собою другу редакцію стандарту (ANSI/ASQC Z1.11:2002). Стандарт містить пояснення та рекомендації щодо виконання вимог Q9001 (американський аналог міжнародного стандарту ISO 9001) в освітніх закладах.
4.	Esquema 1 IRAM 30000 “Guía para la interpretación ISO 9001:2000 en la educacion”	Аргентина	Стандарт Аргентини, в якому надаються пояснення щодо застосування вимог ISO 9001 щодо освітніх установ та інтерпретація цих вимог у термінах, що застосовуються в освіті.

Усі ситуації такого роду впливають на екосистему організації, загрожуючи стійкості її фінансового, організаційного, адміністративного та соціального функціонування, як зазначають автори [15]. Жодна з цих функціональних підсистем не може самостійно забезпечити сталий розвиток організації, оскільки брак фінансових ресурсів є таким саме загрозливим для існування організації, як і

її архаїчна структура управління чи відсутність компетентних фахівців. Таким чином, керування ризиками в системах менеджменту якості закладів освіти завжди пов'язане з об'єктивними обмеженнями фінансових і людських ресурсів, що виділяються для вирішення таких завдань.

Зрозуміло, що адекватна реакція на численні внутрішні та зовнішні сучасні загрози та виклики має будуватися на їхньому розумінні та ґрунтовному осмисленні, що є основою керування ризиками: встановленні причинно-наслідкових зв'язків між «невідповідностями/загрозами» та «небезпечними подіями». Саме такий підхід вимагає реалізації в закладах освіти вимог міжнародного стандарту ISO 9001:2015 [16]. Зокрема це передбачає дослідження контексту організації, тобто глибинного аналізу внутрішнього і зовнішнього середовища за допомогою ризик-орієнтованого підходу: ідентифікації небезпек, оцінки ризиків і можливостей, що спрямовано на забезпечення якісного виконання заявлених послуг чи продуктів. При цьому керування ризиками має бути інтегровано у всі процеси закладів освіти [17]. Щоб забезпечити відповідність вимогам згаданого стандарту, організація має планувати та виконувати дії щодо оцінювання ризиків і можливостей. Розглядання як ризиків, так і можливостей становить основу для підвищення результативності системи управління, досягнення поліпшених результатів і запобігання негативним впливам. Це потребує розроблення і впровадження дієвих механізмів та процедур, які б не обтяжували систему управління своєю громіздкістю і складністю з одного боку та були б зрозумілими й ефективними – з іншого. Водночас, стандарти завдають мінімальний рівень вимог, жодним чином не обмежуючи використання тих чи інших підходів до оцінювання ризиків. Такі підходи можуть бути як найпростішими, так і достатньо складними, а головною умовою їх використання є забезпечення результативності системи управління. А результативність системи управління, в свою чергу, є передумовою сталого розвитку закладів освіти. Тому актуальним завданням є розроблення рекомендацій щодо удосконалення процесів керування ризиками для забезпечення сталого розвитку освітніх організацій в умовах надзвичайної ситуації, різновидом якої є воєнний стан.

Аналіз наукових досліджень за останні п'ять років показав підвищення інтересу до забезпечення стійкості роботи навчальних закладів в умовах надзвичайних ситуацій, що пов'язано з глобальним поширенням пандемії й необхідності переведу освіти у дистанційний формат. Найбільша кількість досліджень присвячена визначенню ризиків під час забезпечення та організації дистанційного навчання. Зокрема автори [18] звернули увагу на нестабільність зв'язку, несприятливий вплив технологічних зон біля комп'ютерів, відсутність безпосереднього контакту між викладачами та здобувачами, перевантаження здобувачів онлайн-завданнями. В той же час у згаданій роботі зроблені висновки базувались на онлайн-анкетуванні учасників освітнього процесу, що містили обмежену кількість небезпечних чинників, а це не дозволяє говорити про всебічну оцінку проблеми. В іншому дослідженні увага була прикута до дослідження негативних наслідків при використанні інформаційних технологій в системі управління навчальними закладами [19]. Автори, використовуючи власноруч розроблений алгоритм з восьми кроків, проаналізували проблемні області інформаційних систем і розробили рекомендації для зменшення негативних наслідків від виникнення різних збоїв. Однак, у роботі розглянуто тільки область управління навчальним закладом, тоді як сам освітній процес і його забезпечення був залишений поза увагою.

Зазначимо, що в українському науковому середовищі значна кількість публікацій присвячена ризикам та викликам реформуванню середньої та вищої освіти з урахуванням необхідності діджиталізації освітнього процесу [20]. Так, у роботі [21] автори провели аналіз чинників, що призводять до виникнення ризику, та виявили найбільші з них, які найбільшою мірою загрожують дистанційному навчанню: незадовільну швидкість інтернету та нестачу інформаційно-комунікаційних засобів навчання. В іншій роботі [22] систематизовано і виокремлено групи зовнішніх і внутрішніх ризиків освітньої діяльності, всебічно розкрито систему зовнішніх ризиків і запропоновано можливі механізми реагування на них, окреслено коло втрат (економічні, соціальні, політичні та педагогічні), які є результатом настання ризикових подій. Автори публікації

підкреслюють необхідність оцінювання ризиків для здійснення результативної діяльності у сфері вищої освіти, завдяки чому знижується рівень невизначеності наукової та освітньої діяльності, а також обирається напрям руху, на якому зосереджуються управлінські, кадрові, методичні, дослідні, фінансові, технологічні та організаційні ресурси організації.

Проведений аналіз практик менеджменту засвідчує, що застосовувати ризик-орієнтований підхід до процесів управління освітніми закладами можна з позиції прийняття управлінських рішень для досягнення цілей якості, коли керівник визначає можливості та пов'язані з ними ризики. Однак у такому випадку постають проблеми розподілу обмежених ресурсів (матеріальних, фінансових, людських, інформаційних) в організації, що вимагає усунення при оцінках ризику наявних відхилень чи помилок, які спричиняють небажані фінансові втрати. При цьому у самих процесах ризик пропонується визначити відносно до потенційних подій, на які впливають групи різних чинників або їх поєднання [23] а отже, для здійснення в організації якісної або кількісної оцінки ризику та прийняття відповідних управлінських рішень необхідно розробити відповідний процес керування ризиками. Варто відзначити, що зі зрозумілих причин у наукових публікаціях українських дослідників недостатньою мірою висвітлено вплив воєнного стану на генерування ризиків наукової та освітньої діяльності закладів вищої освіти. Це пояснюється тим, що війна триває, а отже ще не існує можливості узагальнити усі потенційні ризики, що спричиняються нею. Тим не менш, сама постановка питання про управління освітніми організаціями в умовах форс-мажорних обставин є досить актуальною. Саме тому завданням мого дослідження є вдосконалення процесу керування ризиками в системі управління освітньої організацією в умовах воєнного стану.

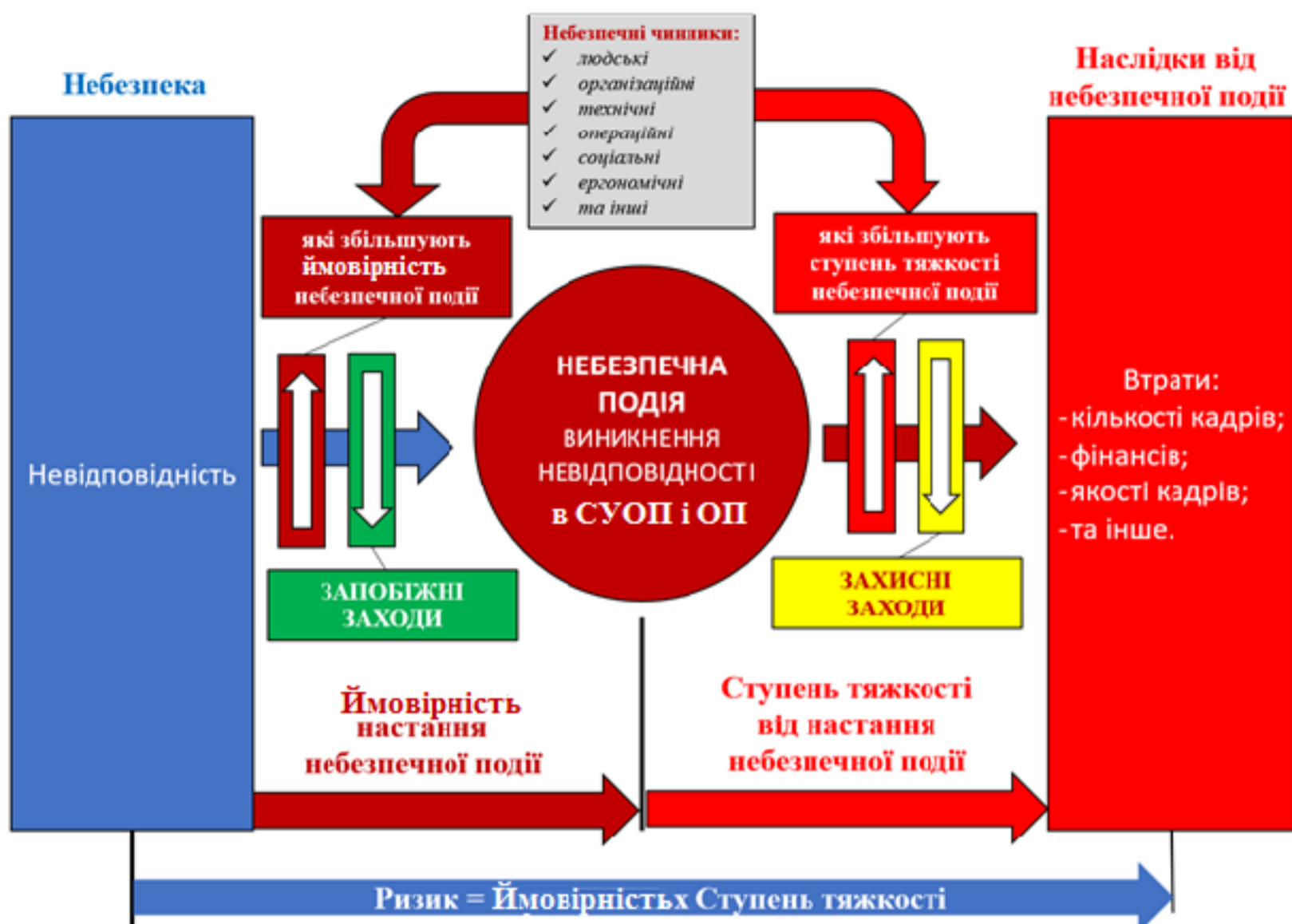


Рисунок 5.1 Процедура керування ризиками в СУОП на основі моделі «Краватка-метелик»

Вихід за межі першого рівня передбачає перехід до ініціативного рівня в якому фокус зосереджено на соціально-психологічному підході до оцінки ризику, що передбачає необхідність знання психологічної реакції людини на існуючі небезпеки, різних психологічних установок і ефектів, що впливають на оцінку ризику, а також соціальних взаємозв'язків. Для цього пропонується досліджувати вплив різноманітних небезпечних чинників, що формують взаємні відносини за горизонтальними та вертикальними зв'язками. Це дозволяє ближче підійти до розуміння природи виконання виробничих завдань, поведінки конкретного працівника в групі, зокрема і групової поведінки, взагалі.



Рисунок 5.2 Небезпечні чинники середовища організації, які призводять до збільшення ймовірності настання небезпечної події



Рисунок 5.3 Групи небезпечних чинників, які впливають на якість підготовки здобувачів

Останній рівень – продуктивний, який зосереджується на цінностях, соціальному забезпеченні, культурі, оскільки працівники усвідомлюють необхідність безпеки, необхідність руху до вершин успіху. Оцінка ризиків на

даному рівні потребує розробки нової моделі для вибору контрольних заходів, в якій відсутня ієрархія запобіжних заходів, оскільки вони не дозволяють врахувати можливості працівників для розвитку всього групового чи виробничого простору одночасно. Також в ієрархії не можливо врахувати появу ненавмисних побічних впливів від усунення неприйнятних ризиків на величину інших ризиків.

5.2. Розробка процесу керування ризиками в умовах воєнного стану

Інформаційною базою даного дослідження є узагальнені дані відділу внутрішнього забезпечення якості вищої освіти університету, зокрема рекомендації, що надавалися членами експертних груп у процесі акредитації освітніх програм, а також експертами самого відділу при аналізуванні досвіду роботи закладів вищої освіти в умовах пандемії коронавірусу та воєнного стану.

Для оцінки ризиків авторами запропоновано застосовувати оновлений метод до керування ризиками, який складається з восьми основних кроків (рис. 5.4): ідентифікації складових ризику; визначення причинних і наслідкових невідповідностей; ідентифікації небезпечних чинників; аналіз ризиків безпеки від небезпечних чинників; оцінювання рівня загального ризику; обробка ризиків; визначення дій з контролю ризику невідповідностей; документування ризиків. Основною відмінністю запропонованого підходу від відомих є: ідентифікація причинно-наслідкового зв'язку [24]; «невідповідність – небезпечна подія – наслідки», ідентифікація небезпечних чинників невідповідності внутрішнього і зовнішнього середовища, які впливають на ймовірність і/або ступень тяжкості небезпечної події. Після визначення невідповідності відбувається визначення причинних (ігноруючи наслідкові) небезпечних чинників одним з прийнятних методів.

Під час реалізації першого кроку встановлюється причинно-наслідковий зв'язок між «небезпекою (невідповідністю) – небезпечною подією – наслідками» в системі управління закладом вищої освіти. Таке встановлення має брати до уваги можливість настання небезпечної події та оцінювати потенційні завдані збитки. З

цією метою формуються групи експертів, які проводять дослідження історій небезпечних подій, конфліктних ситуацій, визначення відповідності навчального процесу нормативним вимогам чинних законодавчих актів; враховують досвід вирішення подібних задач у минулому; моделюють критичні ситуації та спостерігають за взаємодією між викладачами та здобувачами, характером спілкування з працівниками на робочому місці, мірою реагування на зауваження співробітників з боку керівництва.

Проведення першого кроку є доволі важливим етапом роботи, оскільки саме він дозволяє зрозуміти організаційну культуру в закладі вищої освіти. Розуміння організаційної культури передбачає визначення дослідниками артефактів, настанов та глибинних переконань членів академічної спільноти, на підставі яких формується соціальна поведінка людини. Завдяки виявленню характеру соціальних взаємозв'язків між різними групами всередині академічної спільноти, зокрема між викладачами та здобувачами, з'являється можливість ідентифікації небезпеки-невідповідності при реалізації освітнього процесу, при управлінні органічними та механістичними організаційними структурами під впливом внутрішніх та зовнішніх чинників. Організаційну культуру можна представити, як хмарне середовище, що вміщує в собі спільні/індивідуальні мову та знання, прийнятні технічні рішення, спільні цінності, погляди, явні/неявні символи, спільний досвід, соціальні звички та соціальні норми, «карти сенсів», які роблять суспільне життя зрозумілим для його членів. Культура не є статичною, вона постійно видозмінюється відповідно до змін середовища існування, залишаючись за своєю природою більше орієнтованою саме на професійні чи соціальні спільноти, аніж на будь-які інші – гендерні, етнічні або регіональні [25]. Як цілісність, вона формується з невеликих частинок – сукупності певних настанов, переконань, символів, артефактів та стосується всіх важливих питань, зокрема і пов'язаних з ризиком.

Результатом проведеного дослідження організаційної культури із застосуванням «SWOT-аналізу» має стати формування матриці із описанням «сильних сторін» (Strengths), як «можливостей» внутрішнього середовища

організації; «слабких сторін» (Weaknesses), як «небезпеки внутрішнього середовища організації» «можливостей» (Opportunities), як «можливості зовнішнього середовища організації» та «загроз» (Threats). Звісно з точки зору керування ризиками для нас будуть найважливішими саме слабкі сторони, загрози, виклики, які потенційно можуть спричинити завдання збитків організації (табл. 5.2).

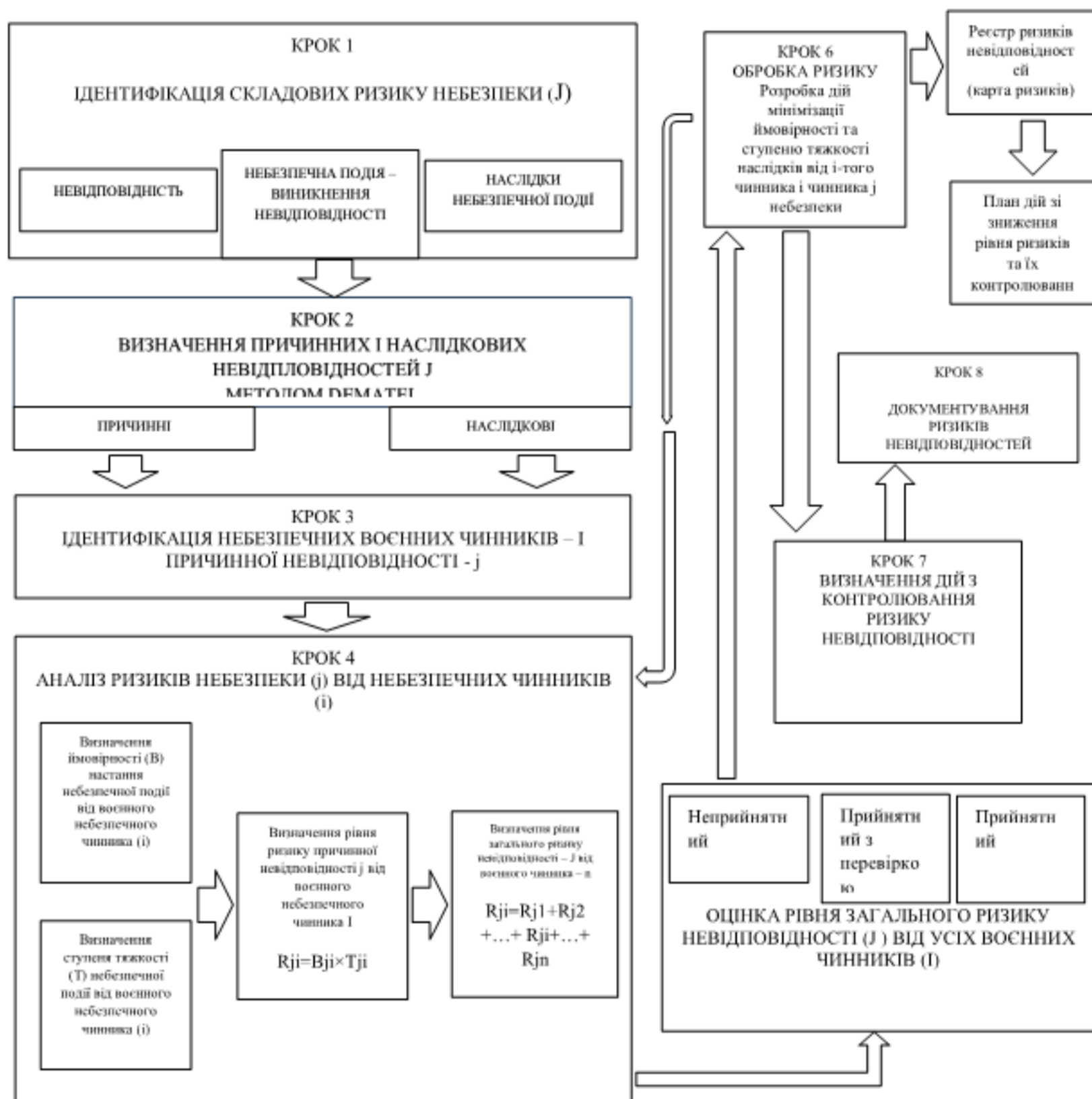


Рисунок 5.4 Вдосконалений процес керування ризиками в системі управління освітньої організації з урахуванням небезпечних воєнних чинників

На другому кроці необхідно створити каталог причин невідповідностей, які полягають у порушенні вимог законодавства у сфері освіти (стандартів вищої освіти та ін.). Для його створення, крім вивчення вимог нормативних документів (Laws of Ukraine, Decree), проводяться опитування стейкхолдерів, яким пропонується визначити, що саме впливає на процес якісної підготовки здобувачів. Для прикладу в табл. 5.3, 5.4 наведений перелік подібних невідповідностей, складений на основі вимог до закладів вищої освіти, де представлено 54 невідповідності.

Таблиця 5.2 – Приклади ідентифікації причинно-наслідкового зв'язку
«невідповідність – небезпечна подія – наслідки»

№	Невідповідність	Небезпечна подія (яка пов'язана з невідповідністю)	Наслідки (втрати)
1.	Відсутність підрозділу закладу освіти з відповідним кадровим, матеріально-технічним та фінансовим забезпеченням	Не акредитовані освітні програми	Зменшення дохідної частини, втрата репутації, судові позови
2.	Відсутність адекватного стратегічного планування розвитку закладу вищої освіти	Незабезпечення запланованого кількісного набору здобувачів	Зменшення фінансових надходжень, зменшення кількості НПП, втрата іміджевої складової
3.	Не виконання вимог акредитації освітніх програм	Втрата акредитації освітніх програм	Зменшення дохідної частини, репутаційні втрати
4.	Не виконання вимог евакуації здобувачів до бомбосховища під час повітряної тривоги	Влучання ракет та дронів агресора, або збитих їх частин системою ПВО в будівлю освітньої організації	Втрата здоров'я та життя: викладачів; здобувачів. Втрата репутації освітньої організації
5.	Не виконання вимог до стажування здобувачів на виробничих підприємствах – низька компетентність	Відмова роботодавців від працевлаштування випусників освітньої організації	Безробітні випускники освітньої організації. Втрата репутації освітньої організації

Таблиця 5.3 – Фрагмент переліку небезпек (невідповідностей)
освітніх програм

№	Критерії освітньої програми	Позначка	Небезпека – невідповідність	
1.	Проектування та цілі освітньої програми	H1	Цілі освітньої програми не визначаються з урахуванням потреб зацікавлених сторін	
		H2	Освітня програма не дає можливість досягти результатів навчання, визначених стандартом вищої освіти	
2.	Структура та зміст освітньої програми	H3	В освітній програмі структурно-логічна схема не відображає взаємозв'язки освітніх компонент	
		H4	Зміст освітньої програми не відповідає предметній області визначеної для неї спеціальності	
		H5	Структура освітньої програми не передбачає можливість для формування індивідуальної освітньої траєкторії	
		H6	Освітня програма та навчальний план не передбачають практичну підготовку здобувачів	
3	Доступ до ОП	H7	Правила прийому на навчання за освітньою програмою не враховують її особливості	
4	Навчання і викладання за освітньою програмою	H8	Форми та методи навчання не сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання	
			Не забезпечується поєднання навчання і досліджень під час реалізації освітньої програми	
			Навчання і викладання в межах освітньої програми не здійснюється з дотриманням вимог законодавства	
5	Контрольні заходи, оцінювання здобувачів вищої освіти та академічна доброчесність	H9	Форми контрольних заходів та критерії оцінювання здобувачів вищої освіти є нечіткими і незрозумілими	
			H10	У закладі освіти не визначено чіткі та зрозумілі: політика, стандарти і процедури щодо дотримання академічної доброчесності
			H11	Форми атестації здобувачів вищої освіти не відповідають вимогам стандарту вищої освіти
6	Людські ресурси	H12	Процедури конкурсного добору викладачів є непрозорими	
		H13	Заклад освіти не залучає до навчання за освітньою програмою (зокрема проведення аудиторних занять) професіоналів-практиків	
		H14	Викладачі не мають відповідної кваліфікації та/або професійний досвід і неспроможні забезпечити реалізацію ОП	
7	Освітнє середовище та матеріальні ресурси	H15	Фінансові та матеріально-технічні ресурси не гарантують досягнення визначених освітньою програмою цілей та програмних результатів	
		H16	Освітнє середовище не надає можливості задовольнити потреби та інтереси здобувачів вищої освіти	
		H17	Заклад освіти не забезпечує доступ викладачів і здобувачів вищої освіти до відповідної інфраструктури	

Таблиця 5.4 – Приклад переліку груп невідповідностей в закладах освіти

Позначення групи вимог і невідповідностей	Назва групи вимог/невідповідностей
Група А	«Організаційне забезпечення»
А₁	1. Відсутність ліцензії на підготовку фахівців за заочною формою навчання з тих спеціальностей, за якими впроваджується (здійснюється) дистанційна форма навчання
А₂	2. Відсутність рішення Вченої ради закладу освіти щодо впровадження дистанційної форми навчання за певними спеціальностями у межах ліцензованого обсягу заочної форми навчання або за програмами підвищення кваліфікації
А₃	3. Відсутність Положення про дистанційне навчання у закладі освіти
А₄	4. Відсутність підрозділу закладу освіти з відповідним кадровим, матеріально-технічним та фінансовим забезпеченням, який організаційно і технологічно підтримує навчання за дистанційною формою
А₅	5. Відсутність у закладі освіти науково-методичної комісії, яка встановлює відповідність веб-ресурсів навчальних дисциплін на онлайн-платформах вимогам до організації навчального процесу
Група В	Кадрове забезпечення
В₁	1. Незабезпеченість закладу освіти педагогічними, науково-педагогічними працівниками, методистами, які підвищували кваліфікацію з питань організації та використання технологій дистанційного навчання не менше одного разу за останні п'ять років і мають відповідний документ про підвищення кваліфікації (%) - 100%.
В₂	2. Незабезпеченість закладу освіти науково-педагогічними працівниками із науковими ступенями (вченими званнями), які:
В₂₁	1) розробляють методичне наповнення, педагогічні сценарії та методичні рекомендації до веб-ресурсів (дистанційних курсів) навчальних дисциплін (%): ✓ для підготовки бакалаврів - 60% ✓ для підготовки магістрів - 70%
В₂₂	2) забезпечують навчальний процес за дистанційною формою (%) ✓ для підготовки бакалаврів - 40% ✓ для підготовки магістрів - 50 %
В₃	3. Незабезпеченість закладу освіти педагогічними працівниками, які:
В₃₁	1) розробляють методичне наповнення, педагогічні сценарії та методичні рекомендації до веб-ресурсів (дистанційних курсів) навчальних дисциплін (%) ✓ для підготовки молодших бакалаврів - 15 %
В₃₂	2) забезпечують навчальний процес за дистанційною формою (%) ✓ для підготовки молодших бакалаврів - 10 %
Група С	Науково-методичне забезпечення
С₁	1. Немає в наявності затверджених освітніх програм, навчальних планів з підготовки здобувачів за дистанційною формою навчання за визначеним переліком спеціальностей, планів підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників
С₂	2. Немає в наявності затвердженого переліку видів навчальних занять та контрольних заходів, що здійснюються очно
С₃	3. Немає в наявності критеріїв і засобів контролю якості дистанційного навчання

C₄	4. Немає в наявності методичних рекомендацій щодо розроблення та використання технологій дистанційного навчання в навчальному процесі
Група D	Матеріально-технічне та програмне забезпечення
D₁	1. Немає в наявності у закладі освіти спеціалізованих приміщень для організаційного забезпечення та технологічної підтримки навчального процесу за дистанційною формою навчання
D₂	2. Незабезпеченість підрозділу дистанційного навчання та інших підрозділів у закладі освіти комп'ютерним та периферійним обладнанням, необхідним для здійснення навчального процесу за дистанційною формою навчання:
D₂₁	1) кількість комп'ютерних місць для працівників підрозділу із розрахунку на одного працівника – 1 одиниця
D₂₂	2) кількість комп'ютерних місць для науково-педагогічних (педагогічних) працівників, які забезпечують навчання здобувачів за дистанційною формою із розрахунку на одного працівника – 0,25
D₂₃	3) наявність серверів із цілодобовим режимом доступу для створення, накопичення та передачі даних, необхідних для дистанційного навчання та управління навчальним процесом
D₃	3. Немає в наявності локальної інформаційно-комунікаційної мережі із доступом до мережі Інтернет
D₄	4. Немає в наявності основного та резервного каналів зв'язку із пропускною здатністю не менше 10 Мб/с, що цілодобово забезпечують можливість доступу через Інтернет до веб-середовища дистанційного навчання
D₅	5. Немає в наявності ліцензійного програмного забезпечення або програмного забезпечення, побудованого на програмних продуктах з відкритими кодами:
D₅₁	1) програмне забезпечення загального призначення (операційні системи, системи управління базами даних, управління організацією роботи комп'ютерної мережі, програми чи комплекси захисту інформації, веб-сервери)
D₅₂	2) програмне забезпечення спеціального призначення для: створення, збереження, накопичення та передачі веб-ресурсів, а також для забезпечення авторизованого доступу суб'єктів дистанційного навчання до цих веб-ресурсів; організації навчального процесу та контролю за навчанням через Інтернет та/або локальну мережу
D₆	6. Наявність доступу здобувачів, науково-педагогічних (педагогічних) працівників та методистів до електронної бібліотеки закладу освіти
D₇	7. Забезпечення додаткових вимог до тих центрів дистанційного навчання, що розташовані поза межами навчального закладу:
D₇₁	1) наявність матеріально-технічного та програмного забезпечення центрів дистанційного навчання, включаючи комп'ютерний клас для навчання здобувачів за дистанційною формою (кількість комп'ютерних місць із розрахунку: не менше 1 комп'ютера на 10 студентів дистанційної форми навчання)
D₇₂	2) наявність у центрі дистанційного навчання персоналу, який пройшов підвищення кваліфікації у сфері дистанційного навчання і має відповідні документи (%) – 100%
D₇₃	3) забезпечення доступу студентам, які навчаються в центрі дистанційного навчання, до всіх необхідних веб-ресурсів навчальних дисциплін базового закладу освіти
Група E	Інформаційне забезпечення

E₁	1. Наявність веб-сайту закладу освіти, який забезпечує персоніфікований доступ до:
E₁₁	1) інформації про педагогічні та інформаційні технології навчання за дистанційною формою; методичних матеріалів щодо роботи з веб-ресурсами (дистанційними курсами), демонстраційних версій веб-ресурсів
E₁₂	2) веб-ресурсів (дистанційних курсів)
E₁₃	3) сервісів, що забезпечують синхронні та асинхронні комунікації
E₁₄	4) системи управління навчальним процесом за дистанційною формою навчання
E₂	2. Забезпеченість освітніх компонентів освітніх програм, за якими здійснюється навчання за дистанційною формою, відповідними веб-ресурсами на час подання заяви до МОН України щодо отримання погодження на впровадження дистанційної форми навчання
E₃	3. Забезпеченість кожної навчальної дисципліни відповідними веб-ресурсами, що рекомендовані методичною комісією закладу освіти для використання в навчальному процесі:
E₃₁	1) методичні рекомендації щодо використання веб-ресурсів, послідовності виконання, особливостей контролю
E₃₂	2) документи планування навчального процесу, програма курсу підвищення кваліфікації
E₃₃	3) лекційний матеріал у текстовому вигляді з графіками, малюнками та таблицями
E₃₄	4) тести для усіх видів контролю рівня знань (самоконтроль, поточний і підсумковий контроль) ✓ <i>не менше 20 тестових завдань до кожної теми</i>
E₃₅	5) практичні завдання з методичними рекомендаціями щодо їх виконання ✓ <i>100 % відповідно до навчального плану</i>
E₃₆	6) відео- та аудіозаписи лекцій, семінарів
E₃₇	7) віртуальні лабораторні роботи з методичними рекомендаціями щодо їх виконання (якщо виконання лабораторних робіт передбачено навчальним планом та якщо не прийнято рішення проводити лабораторні роботи в очній формі) ✓ <i>100 % відповідно до навчального плану</i>
E₃₈	8) глосарій термінів навчального матеріалу
E₃₉	9) бібліографія та посилання на електронні бібліотеки
Група F	Загальні
F₁	Заклади освіти, які отримали погодження від МОН України та надають освітні послуги за дистанційною формою навчання, не забезпечують :
F₁₁	1) дотримання вимог «Положення про дистанційне навчання», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 25 квітня 2013 року № 466, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 30 квітня 2013 року за № 703/23235, цих Вимог та інших нормативно-правових актів у сфері впровадження та здійснення навчального процесу за дистанційною формою навчання;
F₁₂	2) інформаційно-консультативну підтримку з боку педагогічних, науково-педагогічних працівників, методистів та технічного персоналу; цілодобовий доступ до інформаційних ресурсів дистанційного навчання; інтерактивне спілкування з викладачами та іншими студентами (слухачами); доступ до результатів контролю їх навчання;

F₁₃	3) своєчасне проходження підвищення кваліфікації у сфері дистанційного навчання науково-педагогічними, педагогічними працівниками, які забезпечують навчання за дистанційною формою;
F₁₄	4) оновлення комп'ютерної техніки та програмного забезпечення відповідно до розвитку сфери інформаційних технологій;
F₁₅	5) технологічну підтримку та своєчасне оновлення веб ресурсів дистанційного навчання, баз даних студентів (слухачів), науково-педагогічних, педагогічних працівників, методистів та інших фахівців, які забезпечують навчання за дистанційною формою;
F₁₆	6) впровадження новітніх педагогічних технологій в навчальний процес

Також проводимо визначення небезпечних чинників з яких також формуємо відповідний реєстр (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Приклад небезпечних чинників в системі якості освітньої організації

№	ГЧ*	Небезпечні чинники безпека	
1.	Людський	A ₁	Невідповідний психологічний стан викладачів та здобувачів
		A ₂	Відсутність мотивації до навчального процесу
		A ₃	Неготовність викладачів до роботи в інноваційному освітньому середовищі
		A ₄	Складність онлайн комунікації між викладачем і здобувачем
		A ₅	Низька цифрова освіченість викладачів та здобувачів
		A ₆	Зниження суспільної моралі, духовності, культури поведінки викладачів
2.	Технічний	A ₇	Неякісне програмне забезпечення освітнього процесу
		A ₈	Низький рівень технічного забезпечення навчального процесу
		A ₉	Відсутність якісного і стабільного інтернет-зв'язку
		A ₁₀	Відсутність якісного навчального контенту на дистанційних платформах
		A ₁₁	Неякісне забезпечення комп'ютерною та мультимедійною технікою
		A ₁₂	Невідповідність санітарних норм на робочих місцях
		A ₁₃	Відсутність оновлення, ремонту та обслуговування технічних засобів навчання
3.	Організаційний	A ₁₄	Недосконалість механізмів реалізації навчального процесу
		A ₁₅	Складність онлайн комунікації між викладачем та здобувачем
		A ₁₆	Нестача кадрів, демотивація персоналу, зниження компетенції
		A ₁₇	Недостатній моніторинг розвитку психолого-педагогічної компетентності педагогів
		A ₁₈	Неефективне управління наукової, дослідницької, навчальної діяльностями
		A ₁₉	Неефективність системи та механізмів захисту академічної доброчесності
		A ₂₀	Неефективна кадрова політика, порушення корпоративної культури
4.	Економічний	A ₂₁	Нестача оборотних коштів на підтримку освітнього процесу
		A ₂₂	Слабкість маркетингової політики в умовах конкуренції
		A ₂₃	Недостатнє державне фінансування навчальної діяльності
		A ₂₄	Відсутність активності здобувачів та викладачів у грантовій підтримці
		A ₂₅	Неефективний моніторинг фінансового потенціалу навчального закладу
		A ₂₆	Відсутність адекватної системи ефективного контролю за видатками

5.	Соціально-льній	A27	Неефективна інституційна підтримка добробуту співробітників
		A28	Невідповідний розмір заробітної плати викладачів та персоналу
		A29	Зниження активності щодо участі здобувачів в університетських заходах
		A30	Неефективні механізми залагодження конфліктних ситуацій
6.	Педагогічний	A31	Відсутність (неефективність) цілісної системи виховання, фізичного, морального та духовного розвитку здобувачів в освітніх програмах
		A32	Невідповідна структура і зміст освітньої програми потребам ринку праці
		A33	Відсутність інноваційних і прогресивних методів викладання
		A34	Недосконалість системи моніторингу та оцінювання знань здобувачів
		A35	Відсутність зворотного зв'язку викладача зі здобувачами
		A36	Недосконалість механізмів залучення до освітнього процесу стейкхолдерів
		A37	Неефективні механізми удосконалення освітніх програм
		A38	Недосконалість системи планування освітнього процесу
7.	Військовий	A39	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять
		A40	Ракетні загрози, які викликають невротичні стани
		A41	Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять
		A42	Розміщення навчальних аудиторій біля стратегічних об'єктів
		A43	Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн спілкування
		A44	Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації
8.	COVID-19	A45	Відсутність можливості проведення лабораторних і практичних занять офлайн
		A46	Відсутність живого спілкування між викладачем і здобувачем під час занять
		A47	Стан фрустрації через постійне хвилювання захворіти
		A48	Соціальна ізоляція

У наведеному прикладі до небезпечних чинників безпеки (невідповідності) відносимо: невиконання вимог акредитації освітніх програм, не виконання вимог евакуації здобувачів до бомбосховища в час повітряної тривоги, не виконання вимог до стажування здобувачів на виробничих підприємствах – низька компетентність яких, впливає на ймовірність настання та ступень тяжкості втрат від цієї безпеки. Перелік небезпечних чинників визначаємо, виходячи з опрацювання різних досліджень з проблем управління закладами вищої освіти, опитування експертів в цій галузі, інтерв'ювання керівництва закладу. Зауважимо, що перелік небезпечних чинників в кожному закладу вищої освіти може відрізнитись, виходячи з конкретних обставин, які в ньому склались. Крім того, таке визначення небезпечних чинників необхідно зробити для кожної безпеки (невідповідності).

Для виявлення впливу небезпечних чинників на ймовірність настання небезпечної події від тієї чи іншої невідповідності проводиться процес опитування

всіх зацікавлених сторін (викладачів, здобувачів, роботодавців, керівництва закладу вищої освіти, сервісних та технічних працівників і т.п.), яким пропонується в онлайн-анкеті, обрати той чи інший небезпечний чинник (рис. 5.5).

Результатом проведення подібної процедури є формування реєстру (табл. 5.6) найбільш впливових небезпечних чинників, на визначену невідповідність, які в подальшому проходять ранжування, для виявлення найбільш вагомих. Дану процедуру будуть проводити декілька визнаних експертів, які представляють керівництво закладу, викладачів і здобувачів не менше 5 осіб.

На підставі сформованого каталогу, управлінці закладу мають можливість проаналізувати кожен з наведених невідповідностей та виявити причини її виникнення, а головне знайти причинно-наслідковий зв'язок між ними і ймовірністю появи небезпечної події, тобто невідповідності. Рекомендуємо для зменшення впливу суб'єктивної думки, на даному етапі застосувати метод DEMATEL, який базується на парних інструментах порівняння та прийняття рішень на основі теорії графів [16-19].

Форма для ідентифікацій небезпечних чинників, які впливають на вірогідність настання небезпечної події та тяжкості наслідків

Вам потрібно запропонувати декілька небезпечних чинників у відповідності до представленої групи

elevayuvogaika80@gmail.com [Сменить аккаунт](#)

Совместный доступ отсутствует

1. Оберіть найбільш впливові небезпечні чинники, які відносяться до групи людських факторів, що сприяють збільшенню вірогідності настання небезпечної події "погіршення якості підготовки здобувачів", а також надайте власні пропозиції.

	Невідповідний психологічний стан викладачів та здобувачів	Відсутність мотивації до навчального процесу	Стан фрустрації в процесі проектування власної траєкторії професійного розвитку	Неготовність викладачів до роботи в інноваційному освітньому середовищі	Складність онлайн комунікації між викладачем і здобувачем
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 5.5 Фрагмент форми для визначення впливу небезпечних чинників, які збільшують ймовірність настання небезпечної події від конкретної небезпеки (невідповідності)

Таблиця 5.6 – Форми для реєстру небезпечних чинників, які збільшують ймовірність настання небезпечної події

Ідентифікація причинно-наслідкового зв'язку «небезпека – небезпечна подія – наслідки»			Небезпечні чинники
Невідповідність	Небезпечна подія	Негативні наслідки	
Невідповідність (наприклад не виконання вимоги чи вимог акредитації)	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини від навчання згідно даної акредитації	A1
		
			Ai
			...
			An

Застосування зазначеного методу дозволяє відтворити причинно-наслідкові зв'язки у структурно-візуальних моделях. На основі виявлених зв'язків керівники ідентифікують та розуміють взаємозалежності між різними небезпеками-невідповідностями, що призводять до виникнення негативних наслідків. При цьому ступінь впливу, зазвичай, оцінюється за п'ятирівневою шкалою, яка представлена у лінгвістичних класифікаційних термінах: дуже високий вплив, високий вплив, низький вплив, дуже низький вплив і ніякого впливу (табл. 5.7). При цьому відповіді експертів перетворюються на нечіткі числа з використанням розмитої шкали, що передбачає використання трикутних нечітких чисел \tilde{z} , які визначаються наступним чином: $\tilde{z} = (l, m, u)$, де l , m і u дійсні числа та $l \leq m \leq u$. Функція приналежності $\mu_{\tilde{z}}$ визначається наступним чином [26]

$$\mu_{\tilde{z}} = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & \text{при } l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & \text{при } m \leq x \leq u \\ 0 & \text{у всіх інших випадках} \end{cases} \quad (5.1)$$

Таблиця 5.7 – Вербальні характеристики та нечіткі числові еквіваленти

Вербальна характеристика	Опис		Нечіткий числовий еквівалент		
	Дуже високий вплив	VH	VB	0,75	1
Високий вплив	H	B	0,5	0,75	1
Низький вплив	L	Н	0,25	0,5	0,75
Дуже низький вплив	VL	ДНВ	0	0,25	0,5
Жодного впливу	NO	НВ	0	0	0,25

Джерело: Власна розробка авторів

Далі будується нечітка нормалізована матриця прямого зв'язку результатів експертних суджень щодо впливу чинників на зазначену проблему. Проводиться формування нечітких матриць $\tilde{z}_1, \tilde{z}_2, \tilde{z}_3, \dots, \tilde{z}_p$. Трикутні нечіткі числа генеруються згідно суджень експертів. Початкова пряма матриця називається нечіткою матрицею \tilde{z}_k :

$$\tilde{z}^k = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{z}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{z}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{z}_{21}^{(k)} & 0 & \dots & \tilde{z}_{2n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{z}_{n1}^{(k)} & \dots & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (5.2)$$

де $\mu_z = 1, 2, 3, \dots, p$; $\tilde{z}_{ij}^{(k)} = (l_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)})$. Без обмеження загальності $\tilde{z}_i^{(k)} = (i = 1, 2, \dots, n)$ буде розглядатися як трикутне нечітке число $\tilde{z} = (0, 0, 0)$, коли це потрібно.

Після побудови нормалізованої нечіткої матриці \tilde{z}_k , проводимо аналіз прямих зв'язків, виходячи з припущення, що

$$r_k = \max_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^n u_{ij}^k \right).$$

Для перетворення шкали критеріїв у шкалу порівнянних значень використовується лінійне перетворення, і нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків, що одержана в результаті експертного оцінювання і має наступний вигляд:

$$\bar{x}^k = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11}^{(k)} & \bar{x}_{12}^{(k)} & \dots & \bar{x}_{1n}^{(k)} \\ \bar{x}_{21}^{(k)} & \bar{x}_{22}^{(k)} & \dots & \bar{x}_{2n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{x}_{n1}^{(k)} & \bar{x}_{n2}^{(k)} & \dots & \bar{x}_{nn}^{(k)} \end{bmatrix}, \quad (5.3)$$

де $k=1,2,3,\dots, p$.

$$\bar{x}_{ij}^{(k)} = \frac{z_{ij}^{(k)}}{r^k} = \left(\frac{l_{ij}^{(k)}}{r^k}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^k}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^k} \right). \quad (5.4)$$

Аналогічно тому, як це прийнято у звичайному методі Dematel, припускається, що є принаймні одне значення i таке, що задовольняє умові $\sum_{j=1}^n u_{ij}^k < \sum_{j=1}^n r^k$.

При цьому визначаємо середнє значення суджень всіх експертів \bar{X} як:

$$\bar{X} = \frac{\bar{x}^1 + \bar{x}^2 + \dots + \bar{x}^p}{p}, \quad (5.5)$$

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{11} & \bar{X}_{12} & \dots & \bar{X}_{1n} \\ \bar{X}_{21} & \bar{X}_{22} & \dots & \bar{X}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{X}_{n1} & \bar{X}_{n2} & \dots & \bar{X}_{nn} \end{bmatrix} \quad (5.6)$$

$$\text{де } \bar{X}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p \bar{x}_{ij}^{(k)}}{p}.$$

Це дозволяє визначити загальну матрицю нечітких зв'язків T в якій розраховується сума строк D і сума стовпчиків R , що дозволяє встановити причинні зв'язки «небезпеки-невідповідності», що мають максимальне значення $D+R$ і $D-R$ та визначають ступінь важливості і рівень впливу відповідно.

На третьому кроці проводимо визначення впливу наявних небезпечних чинників воєнного характеру на ймовірність настання небезпечної події, наприклад, невиконання вимог акредитації освітніх програм. Для формування переліку цих небезпечних чинників проводимо; опитування співробітників; аналіз літературних джерел; власні спостереження та враховуємо досвід інших закладів

освіти, що опинились в подібних ситуаціях. Виявлені небезпечні чинники заносимо в спеціальну форму для кожної встановленої на попередньому кроці безпеки-невідповідності. Для прикладу, деякі небезпечні чинники воєнного характеру, які були виявлені на основі аналізу декількох наукових досліджень [27] наведені в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Форми для реєстру небезпечних військових чинників, які збільшують ймовірність настання небезпечної події

Ідентифікація причинно-наслідкового зв'язку «безпека – небезпечна подія – наслідки»			Небезпечні військові чинники (НВЧ)	
Невідповідність	Небезпечна подія	Негативні наслідки	Позначення НВЧі	Сутність
Невідповідність	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини від навчання згідно даної акредитації	НВЧ ₁	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять
			НВЧ ₂	Ракетні загрози, які викликають невротичні стани викладачів і здобувачів
			НВЧ ₃	Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн навчання
			НВЧ ₄	Перебої з електропостачанням, неможливість підготовки до проведення занять
			НВЧ ₅	Розміщення навчальних корпусів біля стратегічних об'єктів
			НВЧ ₆	Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації

Четвертим кроком зазначеної процедури є оцінка величини ризиків, що передбачає встановлення величин ймовірності настання і ступеня тяжкості небезпечної події з урахуванням впливу небезпечного чинника воєнного характеру. Для цього були визначені відповідні шкали за рекомендаціями стандарту ISO 73:2018, які наведені в таблицях 5.9 і 5.10.

Далі проводимо розрахунок рівня ризику за кожним небезпечним чинником, як добуток ймовірності НП (B) і тяжкості наслідків (T) від усіх попередньо

встановлених найбільш небезпечних чинників, які були попередньо визначені, як причини за формулою (2.1).

Таблиця 5.9 – Рівні ймовірності (*B*) настання небезпечної події

Рівень впливу	Рівень ймовірності НП	Характеристика ймовірності (опис)
1	Неможливий	Ймовірність настання – близька нулю
2	Практично неможливий	Надзвичайно мало ймовірно, що подія відбудеться протягом заданого строку
3	Малоймовірний	Малоймовірно, але може відбутися хоча б один раз протягом заданого строку
4	Ймовірний	Відбувається кілька разів протягом заданого строку
5	Високо ймовірний	НП відбувається часто протягом заданого строку

Таблиця 5.10 – Рівні тяжкості наслідків (*T*) НП

Рівень впливу	Рівень наслідків	Характеристика наслідків
1	Незначний	Підготовка здобувачів відбувається у відповідності до нормативних освітніх вимог та освітніх стандартів, здобувачі мають дуже високий рівень підготовки, виявлені недоліки, чи невідповідності не впливають на якість підготовки здобувачів.
2	Низький	Підготовка здобувачів відбувається у відповідності до нормативних освітніх вимог та освітніх стандартів, здобувачі мають високий рівень підготовки, виявлені недоліки, чи невідповідності мають певний вплив на якість підготовки здобувача, однак їх вплив залежить виключно від особистих якостей здобувачів.
3	Помірний	Підготовка здобувачів відбувається у відповідності до нормативних освітніх вимог та освітніх стандартів, здобувачі мають середній рівень підготовки, виявлені недоліки, чи невідповідності впливають на якість підготовки здобувача призводячи до явних недоліків, які потребують у подальшому несуттєвої реорганізації навчального процесу щодо підготовки здобувачів.
4	Значний	Підготовка відбувається з порушеннями нормативних освітніх вимог та освітніх стандартів, здобувачі мають середній рівень підготовки, виявлені недоліки, чи невідповідності впливають на якість їх підготовки, призводячи до суттєвого погіршення знань, які потребують запровадження відповідних змін у навчальному процесі.
5	Високий	Підготовка здобувачів відбувається зі значними порушеннями нормативних освітніх вимог та освітніх стандартів, здобувачі мають низький рівень підготовки, виявлені суттєві недоліки, чи невідповідності які значно впливають на якість підготовки здобувачів, призводячи до дуже суттєвих погіршення знань, які потребують перепідготовки.

Далі проводимо розрахунок сумарної величини ризику на основі показників ризику від конкретних небезпечних чинників:

$$Ризик = \sum Ризик_i \quad (5.7)$$

де $Ризик_i$ – ризик від i -того небезпечного чинника.

Форма з оцінки ризиків в системі якості наведена в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 – Форма для первинної оцінки професійних ризиків від небезпечних чинників

Ідентифікація причинно-наслідкового зв'язку «небезпека–небезпечна подія–наслідки»			Ідентифікація небезпечних військових чинників (НВЧ)		Первинний аналіз – визначення рівня ризику по кожній НВЧ	
Невідповідність	Небезпечна подія	Негативні наслідки	Небезпечний військовий чинник (НВЧі)	Ймовірність настання небезпечної події від i -того НВЧ	Ступень тяжкості події i -того НВЧ	Рівень ризику від НВЧ - i
Невідповідність	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини	НЧ 1	$В_{пj1}$	$Т_{пj1}$	$Р_{пj1}$
			НЧ 2	$В_{пj2}$	$Т_{пj2}$	$Р_{пj2}$
		
			НЧ i	$В_{пji}$	$Т_{пji}$	$Р_{пji}$
		
			НЧ n	$В_{пjn}$	$Т_{пjn}$	$Р_{пjn}$
			Загальний ПР безпеки j від всіх n НЧ	$В_{пj1} Т_{пj1} + \dots + В_{пji} Т_{пji} + \dots + В_{пjn} Т_{пjn}$		$Р_{пj} = Р_{пj1} + \dots + Р_{пjn}$

Після визначення рівня ризику пропонуються рішення щодо запобіжних дій для його зниження. За результатами визначення рівня ризику його може бути віднесено до однієї з груп ризику:

- I – необхідно припинення діяльності до впровадження запобіжних і захисних заходів по зниженню ризику до прийнятного рівня;
- II – необхідно впровадження запобіжних і захисних заходів по зниженню ризику до прийнятного рівня при частковому припиненні діяльності;
- III – не потрібні заходи щодо зниження ризику, але потрібен контроль за безпекою;

- IV – не потрібні заходи щодо зниження ризику і не потрібен контроль за безпекою.

Дуже часто вжиті захисні заходи зменшують ймовірність ризику, але не усувають небезпеку. У цих випадках знижується ймовірність ризику, але його тяжкість наслідків залишається без зміни. Потрібно також розглядати запобіжні дії, спрямовані на зниження ступеня тяжкості наслідків. При рівні ризику «категорично неприйнятний» та «неприйнятний» розуміємо, що роботи виконувати забороняється, потрібно обов'язково внести зміни та знизити рівень ризику до прийняттого. Першочергово мають бути виконані упереджувальні та захисні заходи для унеможливлення реалізації небезпеки в НП та/або зниження наслідків НП. Встановлюється контроль за заборонаю проведення робіт.

5.3. Керування професійними ризиками щодо забезпечення якісної та безпечної підготовки здобувачів в умовах воєнного стану

Для прикладу формування управлінських рішень щодо забезпечення якісної підготовки здобувачів в умовах воєнного стану, візьмемо небезпечну ситуацію – втрата акредитації освітньої програми, це призведе до низки втрат: іміджевих, фінансових та людських. На першому кроці проводимо ідентифікацію невідповідностей в системі управління закладом вищої освіти, які є критичними і можуть призвести до втрати акредитації освітніх програм. Для цього, зазвичай, використовують результати, як внутрішніх, так і зовнішніх перевірок, що дозволяє створити відповідні реєстри, аналіз яких дозволяє визначити критичну подію та її наслідки. Наступним кроком визначаємо причини виникнення встановлених невідповідностей – небезпек із наведеного реєстру (табл. 5.2). Для цього формуємо дані для кожної невідповідності (небезпеки) з урахуванням виявлених можливостей, наявність, яких може зменшити наслідки та настання небезпечної події. Далі проводимо аналіз взаємозв'язків між кожною причиною, яка може змінюватись в діапазоні від декількох одиниць до дуже великих значень. Вважається, що жодна з проблем не існує окремо, вона обов'язково буде впливати

на усю систему в цілому. Результатом проведеної роботи є матриця з інтерпретації отриманих результатів (рис. 5.6), яка дозволяє за допомогою розрахунку методом DEMATEL [28] отримати відповідний результат з аналізу впливу тих чи інших причин на ймовірність настання небезпечної події.

Рисунок 5.6 Приклад матриці попарних порівнянь, яка заповнюється експертами

Опрацювання результатів, дозволяє отримати пріоритезацію причин (табл. 5.12), яка показує на розподіл на дві групи основних і другорядних, тобто залежних від основних. Так, у наведеному прикладі найбільші значення зафіксовані у причинах під номером А3, А12, А14, А17, А27, А33, А35, А37. При цьому від’ємний знак у колонці показує рівень впливу на ймовірність настання небезпечної події. Побудована пріоритезація небезпечних чинників сумісно з їх ранжуванням дозволяє отримати карту зв'язків між вимірами небезпечних чинників (рис. 5.7) з якої вибираємо найбільш значущі для подальшої оцінки ризиків невідповідності (небезпеки) (табл. 5.13).

Таблиця 5.12 – Пріоритезація небезпечних чинників на основі ступеня важливості ($r + c$) та рівня впливу ($r - c$)

Небезпечний чинник	Розрахункові дані		Ступінь важливості	Рівень впливу
	D	R	D+R	D-R
A1	28,44	28,73	57,17	-0,29
A2	28,41	28,28	56,69	0,13
A3	28,41	31,21	61,20	-5,54
A4	28,29	30,64	58,93	-2,35
A5	28,02	28,39	56,41	-0,36
A6	28,02	29,79	57,81	-1,77
A7	27,94	30,42	58,36	-2,48
A8	27,83	32,47	60,29	-4,64
A9	27,65	30,21	57,85	-2,56
A10	27,62	28,63	56,25	-1,01
A11	27,83	33,37	59,62	-2,80
A12	27,85	33,84	61,69	-5,99
A13	27,77	28,93	56,70	-1,15
A14	27,78	33,29	61,07	-5,52
A15	27,63	26,81	54,43	0,82
A16	27,97	24,35	52,32	3,62
A17	28,27	25,78	60,33	-2,13
A18	28,56	27,11	55,67	1,45
A19	28,63	27,85	56,48	0,79
A20	28,60	27,94	56,54	0,66
A21	28,49	31,33	59,82	-2,84
A22	28,28	22,62	50,90	5,66
A23	28,66	22,20	50,86	6,46
A24	28,72	23,14	51,86	5,58
A25	29,13	30,31	59,44	-1,18
A26	28,60	25,30	53,90	3,29
A27	28,69	22,74	59,94	-1,42
A28	28,77	21,63	50,40	7,14
A29	29,26	30,68	51,42	5,95
A30	28,28	22,62	50,90	5,66
A31	28,66	22,20	50,86	6,46
A32	28,72	23,14	51,86	5,58
A33	29,13	30,31	59,44	-1,18
A34	28,60	25,30	53,90	3,29
A35	28,69	22,74	59,94	-1,42
A36	28,77	21,63	50,40	7,14
A37	28,27	25,78	60,33	-2,13
A38	28,56	27,11	55,67	1,45

Встановлення причинних небезпечних чинників дозволяє перейти на етап розрахунку ризику (табл. 5.14), що в подальшому потребує ретельного обґрунтування запобіжних заходів, щодо недопущення настання конкретної небезпечної події.

Слід зазначити, що більшість відповідних небезпечних чинників взаємозалежні, що також враховується під час реалізації наведеного підходу. Чи більше буде встановлено взаємозв'язків тим, вища буде оцінка у порівнянні з іншими небезпечними чинниками.

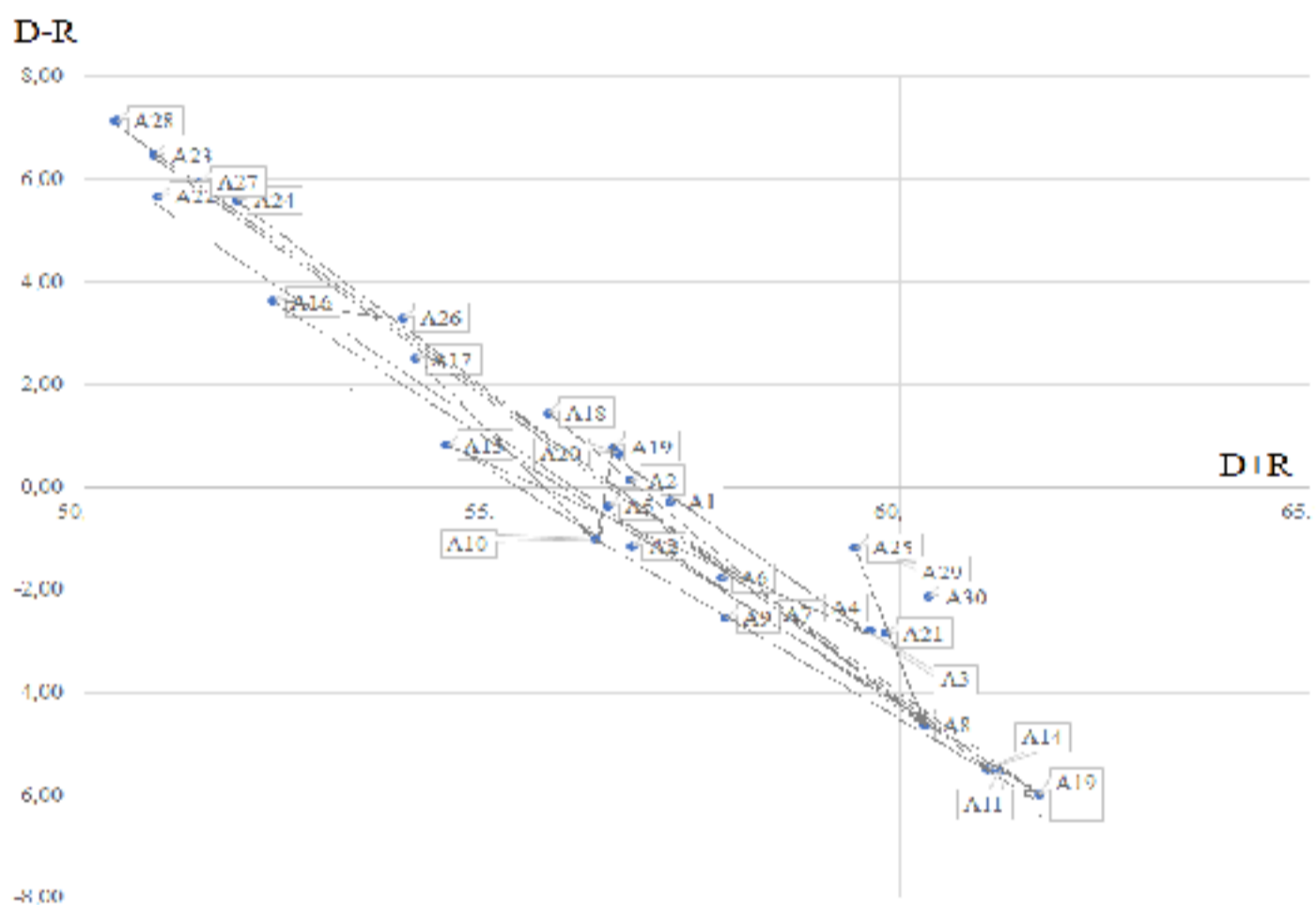


Рисунок 5.7 Приклад карти зв'язку між вимірами небезпечних чинників

Таблиця 5.13 – Аналіз невідповідностей у результаті експертизи умовної освітньої програми

Небезпечні чинники безпека (невідповідність) – не виконання вимог акредитаційних щодо освітніх програм	
A3	Неготовність викладачів до роботи в інноваційному освітньому середовищі
A12	Складність онлайн комунікації між викладачем і здобувачем
A14	Недосконалість механізмів реалізації навчального процесу,
A17	Недостатній моніторинг розвитку психолого-педагогічної компетентності педагогів
A27	Неефективна інституційна підтримка добробуту співробітників
A37	Неефективні механізми удосконалення освітніх програм

Загалом звертаючись до вимог міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 виникає необхідність запровадження політики системи управління якістю вищої освіти в умовах військового стану, яка ґрунтується на культурі та традиціях закладу вищої освіти, наборі переконань і цінностей, що зумовлюють поведінку закладу освіти, яка направлена на мінімізацію ризиків.

Таблиця 5.14 – Приклад оцінки професійних ризиків невідповідності від небезпечних чинників

Ідентифікація			Ідентифікація НВЧі, небезпечних дій та без дій	Первинний аналіз – визначення рівня ПР по кожному НВЧ та загального ПР безпеки		
Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Ймовірність настання небезпечної події від небезпечного чинника - і	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від НВЧ - і	Рівень ПР від НВЧ - і
Неготовність викладачів до роботи в інноваційному освітньому середовищі	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять	4	5	20
			Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	3	5	15
			Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн-спілкування	3	4	12
			Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	5	5	25
			Розміщення навчальних корпусів біля стратегічних об'єктів	4	5	20
			Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	5	5	25
			Загальний первинний негативний ПР безпеки і від всіх п НВЧ			
Складність онлайн	Втрата акредит	Втрата дохідно	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять	4	5	20

			Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	5	3	15
			Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн-спілкування	2	4	8
			Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	3	4	12
			Розміщення навчальних корпусів біля стратегічних об'єктів	4	3	12
			Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	5	4	20
			Загальний первинний негативний ПР безпеки і від всіх п НВЧ			87
Недосконалість механізмів реалізації навчального процесу	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять	5	4	20
			Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	5	3	15
			Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн-спілкування	4	3	12
			Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	5	5	25
			Розміщення навчальних корпусів біля стратегічних об'єктів	3	4	12
			Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	3	5	15
			Загальний первинний негативний ПР безпеки і від всіх п НВЧ			99
Недостатній моніторинг розвитку	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять	5	3	15
			Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	2	4	8

			Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн спілкування	3	4	12
			Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	5	4	20
			Розміщення навчальних аудиторій біля стратегічних об'єктів	5	5	25
			Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	3	5	15
			Загальний первинний негативний ПР безпеки і від всіх п НВЧ			95
Неефективна інституційна підтримка добробуту співробітників	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять	4	2	8
			Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	3	3	9
			Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн-спілкування	3	2	6
			Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	5	2	10
			Розміщення навчальних корпусів біля стратегічних об'єктів	4	3	12
			Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	5	3	15
			Загальний первинний негативний ПР безпеки і від всіх п НВЧ			60
			Неефективні механізми удосконалення освітніх програм	Втрата акредитації	Втрата дохідної частини	Повітряні тривоги, які переривають проведення занять
Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	3	3				9
Відсутність інтернет-зв'язку, неможливість онлайн-спілкування	3	4				12
Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	5	3				15

		Розміщення навчальних корпусів біля стратегічних об'єктів	4	2	8
		Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	3	2	6
		Загальний первинний негативний ПР безпеки і від всіх п НВЧ			58

В описаному процесі керування ризиками найважливішою складовою є ідентифікація невідповідностей (небезпек) та небезпечних чинників, яка передбачає ретельне дослідження причини та джерел ризику, а також подій та ситуацій, які можуть значно вплинути на загальні результати щодо досягнення цілей освітнього процесу. В сукупності, це є фундаментом для проведення обґрунтування дієвих запобіжних і захисних заходів (табл. 5.15). З даного уявного прикладу виявлено чотири основні небезпечні чинники, які мають найбільший вплив, як на ймовірність так і на тяжкість наслідків від настання небезпечної події. Зокрема, один з них, який пов'язаний з воєнним станом, що потребує прийняття зваженого рішення. Наприклад, забезпечення певних навчальних приміщень і лабораторій джерелами безперебійного живлення, які дозволять викладачам займатися підвищенням кваліфікації – переглядом вебінарів, прийняттям участі у конференціях та інше.

Таблиця 5.15 – Рекомендації щодо зменшення ризиків невідповідності від небезпечних чинників

Небезпечні чинники воєнного стану	Заходи щодо зменшення впливу небезпечних чинників щодо забезпечення якісного навчального процесу
А ₁ . Невідповідний психологічний стан викладачів та здобувачів	<p>1. Провести тренінг щодо підвищення кваліфікації викладачів «Перша психологічна допомога для учасників освітнього процесу під час та після завершення воєнного стану», зокрема ресурси використавши такі ресурси: «Казкотерапія в роботі психолога» (https://youtu.be/PikGps6oGqU); «Сила і руйнівна дія страхів» (https://youtu.be/ZXYqZIT0VVU).</p> <p>2. Удосконалення роботи психологічної служби університету, щодо підтримки викладачів та здобувачів; «Перша психологічна допомога. Алгоритм дій» (https://youtu.be/mj0iRXkjGR8);</p>

	«Кризове консультування для фахівців психологічної служби освіти в Україні» (https://youtu.be/N2H9Ly7aOnE).
A ₂₇ . Неefективна інституційна підтримка добробуту співробітників	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розробка програми підтримки добробуту співробітників, які потрапили в скрутне становище: волонтерська служба, фінансова підтримка. 2. Створити цілодобову гарячу лінію для звернення викладачів і здобувачів у разі виникнення непередбачуваних ситуацій.
A ₄₀ . Ракетні загрози, які викликають невротичні стани	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оновити оснащення бомбосховищ, підвальних приміщень університету: сформувати комп'ютерні хаби, зони відпочинку, забезпечити стійкий інтернет-зв'язок. 2. Створити у підвальних приміщеннях технопарк для забезпечення виконання лабораторних робіт, які не можна перевести в дистанційних формат. 3. Сприяти максимальному розвитку використання різних навчальних онлайн-платформ для дистанційного виконання практичних і лабораторних робіт TeachHub.
A ₄₁ . Перебої з електропостачанням, неможливість проведення занять	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внесення змін до освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів та магістрів щодо забезпечення синхронного і асинхронного режимів викладання. 2. Збільшити створення відео-контенту для проведення лекційних, семінарських і практичних робіт. 3. Гнучке планування графіку навчання.
A ₄₃ Стан фрустрації через постійний потік загрозової інформації	<ol style="list-style-type: none"> 1. Організувати постійну підтримку зв'язку зі здобувачами, які проживають у прифронтових територіях і не можуть виїхати на більш безпечну відстають.
A ₄₄ . Відсутність інтернет зв'язку, неможливість онлайн спілкування	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпечити технопарк та навчальні комп'ютерні класи, які знаходяться в бомбосховищах та підвальних приміщеннях альтернативними джерелами енергії. 2. Використовувати для проведення занять асинхронний режим із відповідним контролем відвідування здобувачів та виконання контрольних завдань.

Безпосередньо для управління закладами вищої освіти розроблено стандарт ISO 21001:2018 «Освітні організації – Системи менеджменту для освітніх організацій – Вимоги та керівні вказівки щодо застосування», який вийшов у 2018 році та замінив собою стандарт ISO/IWA 2:2007 [23, 24], який ґрунтується на вимогах ISO 9001 (рис. 5.8). В даному стандарті більше конкретизуються питання управління якістю освітніми послугами. Зокрема, є вимоги до забезпечення

регулярного моніторингу процесу документування навчального процесу, гарантування виконання державних вимог у сфері освіти та забезпечення якості освітніх послуг, що потребує запровадження політики системи управління закладом вищої освіти на основі ризик-орієнтовного підходу [29].

Необхідною умовою будь-якої оцінки ризиків є обрання результативних запобіжних та контрольних заходів. Важливою умовою їх запровадження є необхідність врахування реакції співробітників на події, які відбуваються навколо їх сприйняття ситуації, як у виробничому просторі, так і груповому, з урахуванням цінностей, соціального забезпечення, відношення до безпеки [21, 30].

Звісно, що встановлення цілей закладу вищої освіти, в тому числі і в умовах воєнного стану повинно ґрунтуватися на принципах уникнення ризику або усунення джерела ризику, зміни ймовірності настання чи наслідків, розділення ризику чи збереження ризику [26, 31]. Це дозволить забезпечити основу для результативного управління і, в свою чергу, потребує розробки нової моделі для вибору контрольних заходів в якій відсутня ієрархія запобіжних заходів, оскільки остання не дозволяє оцінювати вплив ризиків на весь груповий чи виробничий простір одночасно. Також в ієрархії не можливо врахувати появу ненавмисних побічних впливів від усунення неприйнятних ризиків на величину інших ризиків. Звідси виникає необхідність у застосуванні модернізованої матриці Хеддона, яка надає більше можливостей для зменшення професійних ризиків. Зокрема опрацювання питання впливу частоти і тривалості повітряних тривог на початковому етапі, під час їх виникнення і після їх завершення, як саме буде відбуватись процес навчання, як буде компенсуватися втрачений час на перехід до бомбосховища і повернення до занять [32 - 34]. Крім того, даний підхід важливий і для забезпечення виконання своєї місії. Такий підхід на основі оцінки ризиків у системі управління дасть змогу закладу вищої освіти надавати якісні освітні послуги, бути конкуренто-спроможним на ринку освітніх послуг, затребуваним на ринку праці та увійти в міжнародні рейтинги закладів вищої освіти [25 - 36].

Значущість представленого дослідження полягає в його практичному використанні в освітніх організаціях, що стоять перед вибором оптимальної

методологія із застосування ризик-орієнтованого підходу в системах управління безпекою праці та здоров'ям персоналу в закладах освіти, а також у системах забезпечення якості вищої освіти, яка передбачає, в тому числі й безпечність застосування освітніх програм. До недоліків дослідження можна віднести вплив суб'єктивності на перших етапах процесу керування ризиками, які властиві експертним методам при формуванні відповідних реєстрів, визначення залежності між невідповідністю і небезпечним чинником. Однак в подальшому застосування математичного підходу до ранжування ризиків дозволить виявити невідповідні взаємозв'язки і повернутися на доопрацювання попередніх кроків ідентифікації небезпечних чинників, які пов'язані з конкретною невідповідністю.

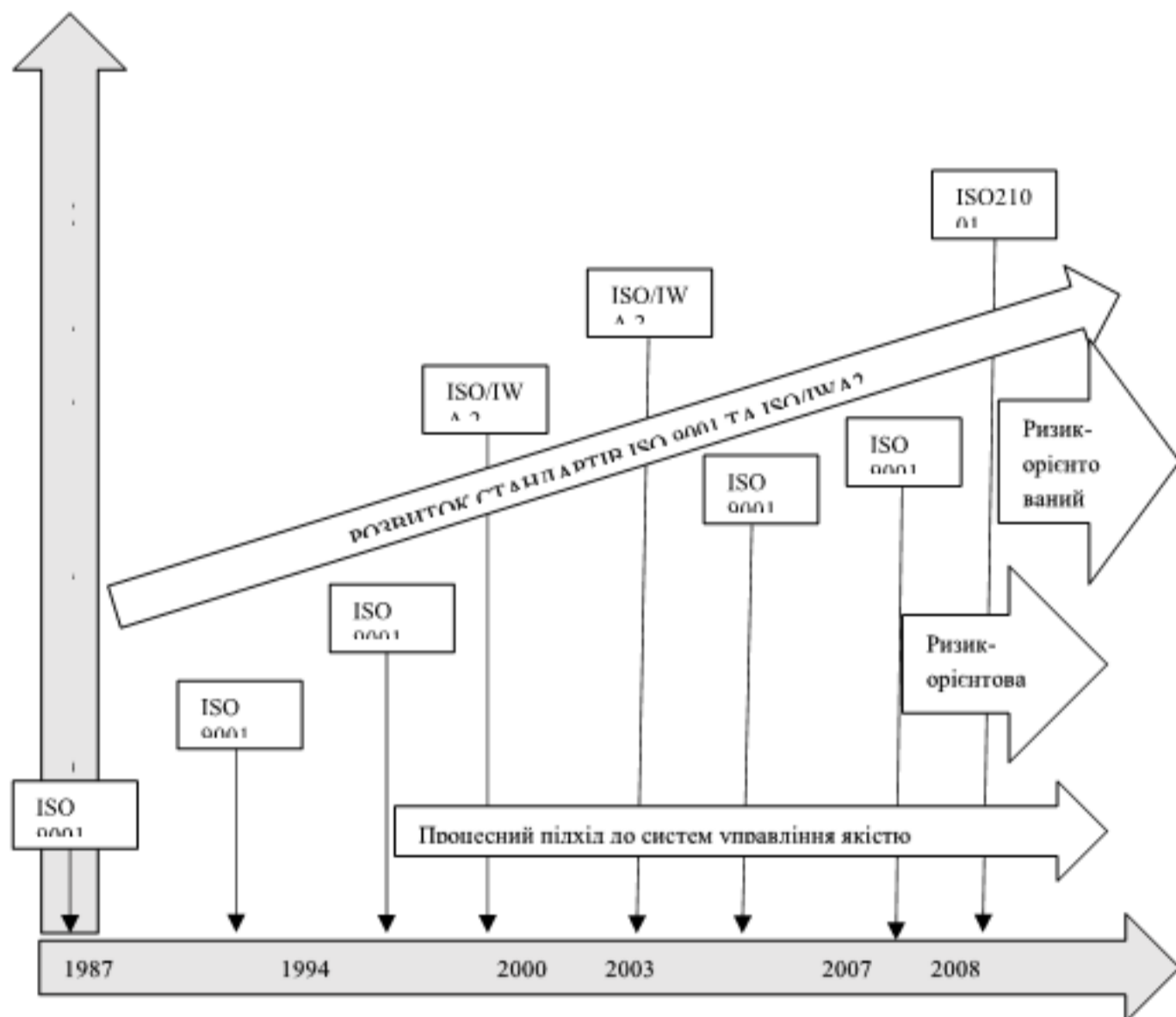


Рисунок 5.8 Розвиток стандартів ISO 9001 і ISO/IWA 2 і створення на основі їх нового стандарту ISO 21001 «Системи управління освітніх організацій» з процесним і ризик-орієнтовним підходами

Звісно заклади освіти можуть використовувати різні методи управління. Однак усі вони базуються на оцінках стратегії, процедур планування, людських ресурсах, якості надання освітніх продуктів, надання послуг і довгострокове досягнення бажаних, стійких і ефективних результатів – усе це частина загального підходу в основі якого вимоги ISO 21001 [31, 37].

Перевага запропонованого підходу полягає у використанні критеріїв «вхід – процес – вихід» для оцінки академічної якості університетських програм, що особливо стає актуальним під час наявності військових загроз. Саме їх сукупний вплив на кожний виклик перед освітнім процесом запропоновано оцінювати з урахуванням небезпечних чинників. При чому, це дозволяє врахувати можливі зміни на основі вхідних даних зі стану інфраструктури та навколишнього середовища, яке забезпечує відповідний рівень підготовки здобувачів [38, 39]. Тоді як для забезпечення відповідності необхідним вимогам наведений процес керування ризиками дозволяє запровадити інструменти із самооцінки в тому числі і освітніх програм, які є основою формування реєстрів невідповідностей [40 - 43]. Саме ранжування причин, які збільшують ймовірність настання небезпечної події дозволяє отримати декілька суттєвих переваг, які пов'язані з формуванням принципів управління якістю освіти, необхідності ретельного документування небезпек-невідповідностей, зменшення впливу від людських помилок [44, 45].

Висновки за п'ятим розділом

1. Удосконалено процес керування ризиками, за рахунок виявлення причинно-наслідкового зв'язку «невідповідність – небезпечна подія – наслідки», під час якого передбачено ідентифікацію небезпечних чинників (невідповідностей) внутрішнього і зовнішнього середовища, які впливають на ймовірність і/або ступень тяжкості небезпечної події; визначення причинних (ігноруючи наслідкові) небезпечних чинників прийнятним методом.

2. Удосконалено модель керування ризиками в системах управління освітніми організаціями на основі методу «Краватка-метелик» в якій передбачено

врахування впливу низки небезпечних чинників, дія яких додатково підсилюється впливом воєнного стану та які збільшують ймовірність настання небезпечної події.

3. Розроблений реєстр небезпечних чинників, які збільшують ймовірність настання небезпечної події від встановлених на основі різноманітних досліджень невідповідностей (небезпек) та небезпечних військових чинників на основі вимог до акредитації освітніх програм та міжнародного стандарту ISO 21001:2018.

4. Розроблено форми для оцінки ризиків невідповідностей від небезпечних чинників, пріоритезації небезпечних чинників на основі ступеня важливості та рівня впливу, аналізу невідповідностей у результаті експертизи умовної освітньої програми.

*Основні результати дослідження за п'ятим розділом
опубліковані в роботах:*

10. Азюковський О.О., Яворська О.О. Особливості освітнього процесу під час дистанційної форми навчання. Гуманітарно-педагогічна освіта: здобутки, проблеми, перспективи: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), 18 листопада 2021 р. / 14 кіслева 5782 року. Дніпро: Акцент ПП, 2021. С. 21-22.

45. Чеберячко С.І., Бородіна Н.А., Шароватова О.В., Яворська О.О. Смартнавчання в охороні праці. Науково-виробничий журнал «Охорона праці» № 7. Київ, 2021. С. 18-21.

9. Азюковський О.О., Чеберячко С.І., Яворська О.О. Удосконалення підходів щодо навчання населення з цивільної безпеки. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 12 травня 2022 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 3-6.

12. Чеберячко С.І., Яворська О.О. Концепція підготовки фахівців з безпеки праці. Сучасна освіта: методологія, теорія, практика: Матеріали V Всеукраїнської

науково-практичної конференції (з міжнародною участю), 31 травня 2022 року / 1 січня 2023 року. Дніпро: Акцент ПП, 2022. С. 108-110.

13. Азюковський О., Яворська О., Павличенко А. Опитування учасників освітнього процесу як складова надання освітніх послуг в НТУ «Дніпровська політехніка». Розбудова внутрішніх систем забезпечення якості в закладах вищої освіти України: інструменти та виклики: Електрон. наук. зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 лист. 2022 р. К.: ВПЦ «Київський університет», 2022. С. 8-12.

11. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Naumov M.M., Vakal Yu.S., Yavorskyi A.V. Peculiarities of selecting respiratory protective equipment while working with chemical substances. *Geotekhn. mekhan.* 2023, 164, 91-102. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.091>

44. Азюковський О.О., Цопа В.А., Яворська О.О., Чеберячко С.І. Керування ризиками в системах управління освітніх організацій в умовах воєнного стану. Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Стратегії і трансформації педагогіки в умовах сталого розвитку суспільства 2023». Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 105-112.

Список використаної літератури за п'ятим розділом:

1. Zhang J., & Patil J. Who guarantees the quality of the quality assurance agencies? The exploration of the establishment and growth of the Asia-Pacific Quality Register (APQR). *Higher Education Evaluation and Development*. 2017. № 11(2). С. 58–67. DOI: <https://doi.org/10.1108/heed07-2017-0001>.

2. Fernandes J.O., & Singh B. Accreditation and ranking of higher education institutions (HEIs): Review, observations and recommendations for the Indian higher education system. *The TQM Journal* (July). 2021. Vol. 34 Issue 5. DOI: <https://doi.org/10.1108/TQM-04-2021-0115>.

3. Dobija D., Górska A.M., & Pikos A. The impact of accreditation agencies and other powerful stakeholders on the performance measurement in Polish universities.

Baltic Journal of Management. 2019. № 14(1). С. 84-102. DOI: <https://doi.org/10.1108/BJM-01-2018-0018>.

4. Makhoul S.A. Higher education accreditation, quality assurance and their impact to teaching and learning enhancement. Journal of Economic and Administrative Sciences. 2019. № 35(4). P. 235–250. DOI: <https://doi.org/10.1108/jeas-08-2018-0092>.

5. Elliott C.J., & Goh S.C. Does accreditation promote organizational learning? A multiple case study of Canadian university business schools. The Journal of Management Development. 2013. № 32(7). С. 737-755. DOI: <https://doi.org/10.1108/JMD-03-2011-0028>.

6. Mertova P., & Webster L. The academic voice in English and Czech higher education quality. Quality Assurance in Education. 2009. № 17(2). P. 140-155. DOI: <https://doi.org/10.1108/09684880910951363>.

7. Van Kemenade E., & Hardjono T.W. Professionals freaking out: The case of accreditation in Dutch higher education. The TQM Journal. 2009. № 21(5). P. 473-485. DOI: <https://doi.org/10.1108/17542730910983399>.

8. Medne A., Lapina I., & Zeps A. Sustainability of a university's quality system: Adaptation of the EFQM excellence model. International Journal of Quality and Service Sciences. 2020. № 12(1). P. 29–43. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJQSS-09-2019-0108>.

9. Азюковський О.О., Чеберячко С.І., Яворська О.О. Удосконалення підходів щодо навчання населення з цивільної безпеки. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. наук. праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, 12 травня 2022 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2022. С. 3-6.

10. Азюковський О.О., Яворська О.О. Особливості освітнього процесу під час дистанційної форми навчання. Гуманітарно-педагогічна освіта: здобутки, проблеми, перспективи: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), 18 листопада 2021 р. / 14 кіслева 5782 року. Дніпро: Акцент ПП, 2021. С. 21-22.

11. Cheberyachko S.I., Yavorska O.O., Naumov M.M., Vakal Yu.S., Yavorskyi A.V. Peculiarities of selecting respiratory protective equipment while working with chemical substances. *Geotek. meh.* 2023, 164, 91-102. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.091>

12. Чеберячко С.І., Яворська О.О. Концепція підготовки фахівців з безпеки праці. Сучасна освіта: методологія, теорія, практика: Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), 31 травня 2022 року / 1 січня 2023 року. Дніпро: Акцент ПП, 2022. С. 108-110.

13. Азюковський О., Яворська О., Павличенко А. Опитування учасників освітнього процесу як складова надання освітніх послуг в НТУ «Дніпровська політехніка». Розбудова внутрішніх систем забезпечення якості в закладах вищої освіти України: інструменти та виклики: Електрон. наук. зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 лист. 2022 р. К.: ВПЦ «Київський університет», 2022. С. 8-12.

14. Manatos M.J., Rosa M.J., & Sarrico C.S. Quality management in universities: Towards an integrated approach? *International Journal of Quality & Reliability Management.* 2018. № 35(1), P. 126-144. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2016-0046>.

15. Vilchez-Sandoval J., Vasquez-Paragulla J., Andrade-Arenas L., & Cortez-Maldonado W. Appraisal of the provision of educational products and services according to the ISO21001 standard in the faculty of sciences and engineering from the Sciences and Humanities University. *IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 15-18 March 2020. 2020. DOI: 10.1109/EDUNINE48860.2020.9149520.

16. Venkatraman S. A framework for implementing TQM in higher education programs. *Quality Assurance in Education.* 2007. № 15(1). P. 92-112. DOI: <https://doi.org/10.1108/09684880710723052>.

17. Ruben B.D., Russ T., Smulowitz S.M., & Connaughton S.L. Evaluating the impact of organizational self-assessment in higher education: The Malcolm Baldrige/excellence in higher education framework. *Leadership and Organizational*

Development Journal. 2007. № 28(3). P. 230-250. DOI: <https://doi.org/10.1108/01437730710739657>.

18. Badri M.A., Selim H., Alshare K., Grandon E.E., Younis H., & Abdulla M. The Baldrige education criteria for performance excellence framework: Empirical test and validation. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 2006. № 23(9). P. 1118–1157. DOI: <https://doi.org/10.1108/02656710610704249>.

19. Tari J.J., & De Juana-Espinosa S. EFQM model self-assessment using a questionnaire approach in university administrative services. *The TQM Magazine*. 2007. № 19(6). P. 604-616. DOI: <https://doi.org/10.1108/09544780710828449>.

20. Moturi C., & Mbithi P.M.F. ISO 9001:2008 implementation and impact on the university of Nairobi: A case study. *The TQM Journal*. 2015. № 27(6). P. 752-760. Incorporation of ISO 21001 and National Accreditation Board 1031 DOI: <https://doi.org/10.1108/TQM-04-2015-0053>.

21. Casadesús M., & Giménez G. The benefits of the implementation of the ISO 9000 standard: Empirical research in 288 Spanish companies. *The TQM Magazine*. 2000. № 12(6). P. 432-441. DOI: 10.1108/09544780010351751.

22. Soewarno N., & Tjahjadi B. Mediating effect of strategy on competitive pressure, stakeholder pressure and strategic performance management (SPM): Evidence from HEIs in Indonesia. *Benchmarking*. 2020. № 27(6). P. 1743-1764. DOI: <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2019-0292>.

23. Manatos M.J., Sarrico C.S., & Rosa M.J. An integrative approach to quality management in higher education? *The TQM Journal*. 2017. № 29(2). P. 342-356. DOI: <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2016-0009>.

24. Marto A., Hajihassani M., Jahed Armaghani D., Tonnizam Mohamad E., & Makhtar A.M. A novel approach for blast-induced flyrock prediction based on imperialist competitive algorithm and artificial neural network. *The Scientific World Journal*. 2014. P. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/643715>.

25. Trivedi R., Singh T.N., & Raina A.K. Prediction of blast-induced flyrock in Indian limestone mines using neural networks. *Journal of Rock Mechanics and*

Geotechnical Engineering. 2014. № 6(5). P. 447-454. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2014.07.003>.

26. Faramarzi F., Mansouri H., & Ebrahimi Farsangi M.A. A rock engineering systems based model to predict rock fragmentation by blasting. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 2013. № 60. P. 82-94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2012.12.045>.

27. Faramarzi F., Mansouri H., & Farsangi M.A.E. Development of rock engineering systems-based models for flyrock risk analysis and prediction of flyrock distance in surface blasting. Rock Mechanics and Rock Engineering. 2014. № 47(4). P. 1291-1306. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00603-013-0460-1>.

28. Singh P.K., Roy M.P., Paswan R.K., Sarim M.D., Kumar S., & Ranjan Jha R. Rock fragmentation control in opencast blasting. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. 2016. № 8. P. 225-237. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2015.10.005>.

29. Ghaeini N., Mousakhani M., Amnieh H.B., & Jafari A. Prediction of blasting-induced fragmentation in Meydook copper mine using empirical, statistical, and mutual information models. Arabian Journal of Geosciences. 2017. № 10(18). P. 23-28. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12517-017-3189-4>.

30. Ghasemi E. Particle swarm optimization approach for forecasting backbreak induced by bench blasting. Neural Computing and Applications. 2017. № 28(7). P. 1855-1862. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-016-2182-2>.

31. Yari M., Bagherpour R., & Jamali S. Development of an evaluation system for blasting patterns to provide efficient production. Journal of Intelligent Manufacturing. 2017. № 28(4). P. 975-984. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10845-015-1036-6>.

32. Li C.W., & Tzeng G.H. Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean deentropy algorithm to find critical services provided by a semiconductor intellectual property mall. Expert Systems with Applications: An International Journal. 2009. Vol. 36, Issue 6.. P. 9891-9898. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.01.073>.

33. Vujanovic D., Momcilovic V., Bojovic N., & Papic V. Evaluation of vehicle fleet maintenance management indicators by application of DEMATEL and ANP. *Expert Systems with Applications*. 2012. № 39(12). P. 10552-10563. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.159>.
34. Saaty T.L. *The analytic network process*. Arlington, United State: RWS Publications, Expert Choice, Inc. 1996.
35. Saaty T.L. Rank from comparisons and from ratings in the analytic hierarchy/network processes. *European Journal of Operational Research*. 2006. № 168(2). P. 557-570. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.032>
36. Lee W.S., Yi Hou Huang A., Chang Y.Y., & Cheng C.M. Analysis of decision making factors for equity investment by DEMATEL and Analytic Network Process. *International Journal of Expert Systems with Applications*. 2011. № 38(7). P. 8375-8383. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.01.027>.
37. Catyanadika P.E., & Isfianadewi D.I. Project risk assessment of higher education online learning project during the Covid-19 crisis. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2021. № 13(4). P. 602-616. DOI: <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i4.6232>.
38. Jarot S. Suroso, Muhammad A. Fakhrozi Assessment Of Information System Risk Management with Octave Allegro At Education Institution. *Information Systems Management Department, BINUS Graduate Program-Master of Information Systems Management, Bina Nusantara University Jakarta, Indonesia 11480 Procedia Computer Science*. 2018. № 135. P. 202-213. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.167>
39. M. Lyesnikova, N. Pron, O. Denisyuk, N. Tytarenko The role of training materials in improving the quality of vocational education and training: previous experience and current state. *Educational Analytics of Ukraine: Journal article*. 2023. P. 84-107. DOI: <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2023-2-84-107>.
40. Семко І., & Мокієнко Ю. Аналіз ризиків освітніх проєктів в умовах діджиталізації. *Управління розвитком складних систем*. 2021. № 48. P. 39-46. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.48.39-46>.

41. Zhemchugova O.V., Levshina V.V. Testing methodological approaches to the choice of a method for applying risk-oriented thinking in the quality management system of an organization. *Economy and Entrepreneurship*. 2018. № 11. P. 871-875. DOI:10.15304/rge.29.3.6538.

42. Smith C., Kourouklis A., & Cano M. ISO 9001: 2015 introduction of explicit risk-based thinking - benefit or limitation? *Asigurarea Calitatii - Quality Assurance*, XXIV. 2018. № 94. P. 29-40. URL: <http://www.asigurareacalitatii.ro/asigurarea-calitatii-quality-assurance-vol-xxiv-issue-94-april-june-2018/>.

43. O. Rudich Theoretical and methodological approaches for risk measurements of agricultural company. *Агросвіт*. 2017. № 23. P. 39-44. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/23_2017/7.pdf.

44. Азюковський О.О., Цопа В.А., Яворська О.О., Чеберячко С.І. Керування ризиками в системах управління освітніх організацій в умовах воєнного стану. Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції «Стратегії і трансформації педагогіки в умовах сталого розвитку суспільства 2023». Дніпро: НТУ «ДП», 2023. С. 105-112.

45. Чеберячко С.І., Бородіна Н.А., Шароватова О.В., Яворська О.О. Смартнавчання в охороні праці. *Науково-виробничий журнал «Охорона праці»* № 7. Київ, 2021. С. 18-21

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі, яка є завершеною науково-дослідною роботою, вирішена важлива наукова проблема створення теоретичних засад підвищення результативності систем управління безпекою праці та охорони здоров'я працівників на принципах керування професійними ризиками та сталого розвитку в організаціях різного виду й умов господарювання, що дозволило розробити та запровадити ризик-орієнтовану концепцію здорового і безпечного робочого місця.

Найбільш важливі наукові та практичні результати, висновки і рекомендації полягають у наступному:

1. Проведено порівняння тлумачення основних термінів, які формують моделі керування ризиками, виходячи з вимог: «Посібника з оцінки ризиків на робочому місці, EU-OSHA»; «Керівних принципів з систем управління безпекою та гігієною праці МОП-БГП 2001»; «ISO 45001:2018 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування», що дозволило проаналізувати існуючі моделі з керування ризиками, які враховують відмінності в тлумаченні термінології. Обґрунтовано вплив основних термінів (небезпека, ризик, оцінка ризиків, інцидент) на хибні формування моделі керування професійним ризиком, що відображається на процедурі їх документування.

2. Розроблено модель системи управління охороною здоров'я і безпекою праці на основі трирівневого розподілу обов'язків між суб'єктами організації на стратегічному, операційному та тактичному рівнях, яка є основою забезпечення правозастосування, соціального діалогу, фінансування, підвищення обізнаності та доказової бази, що дозволило розробити рекомендації для зменшення впливу небезпечних чинників середовища організації.

3. Розроблено нову концепцію безпечного робочого та здорового робочого місця з урахуванням принципів сталого розвитку, яка базується на взаємозв'язку п'яти складових: безпечного фізичного, епідемічного, інфекційного, здорового психосоціального середовищ та забезпечення здорового способу життя працівників на основі рівня добробуту, що дозволяє сформувати програми коригувальних та запобіжних дій з метою зменшення травматизму та кількості професійних

захворювань через усвідомлення небезпек та небезпечних чинників на робочому місці.

4. Удосконалено модель керування професійними ризиками небезпек з урахуванням сукупної дії негативних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища організації (підприємства), які збільшують ймовірність настання небезпечної події та тяжкості наслідків, а також наявності зворотного зв'язку через визначення рівня професійного ризику, як прийнятного, так і неприйнятного або прийнятного з перевіркою.

5. Удосконалено механізм керування професійними ризиками, за рахунок розподілу всіх виявлених небезпечних чинників, що збільшують ймовірність настання небезпечної події від встановленої небезпеки, за проявом у часі: на статичні (діють постійно) та динамічні (виникають у певні проміжки доби, тижня, місяця, сезону, кварталу, півріччя, року), що дозволяє виявити максимальні комбінації їх взаємодії, які призведуть до неприйнятного ризику на основі розроблених матриць для визначення кількості комбінацій одночасно діючих небезпечних чинників в часі для виявлення найбільш небезпечної ситуації, яка призведе до появи небезпечної події.

6. Запропоновано новий підхід до керування професійними ризиками, який передбачає розподіл всіх небезпечних чинників на декілька фаз: до настання небезпечної події, після її настання, під час надання домедичної допомоги та екстреної і медичної допомоги, що передбачає розрахунок рівня професійного ризику за наслідками НП або за видом травмування з зоною відповідальності підприємства; за наслідками домедичної допомоги або стану травмованого з зоною відповідальності підприємства; за наслідками екстреної та стаціонарної медичної допомоги або стану втрати здоров'я з зоною відповідальності лікувального закладу.

7. Розроблено нову ієрархію захисних і запобіжних заходів щодо зменшення тяжкості наслідків настання небезпечної події у процесі керування професійними ризиками, яка включає: домедичну допомогу, екстрену медичну допомогу та

стаціонарну медичну допомогу, що дозволяє забезпечити організації необхідні ресурси для відновлення здоров'я працівника за кожною фазою прояву небезпечної події.

8. Вдосконалено процес керування ризиками в системі вищої освіти в умовах воєнного стану. Процес ґрунтується на послідовності виконання шести основних кроків та відрізняється від відомих, наявністю ідентифікації причинно-наслідкового зв'язку між «небезпекою (невідповідність) – небезпечною подією – наслідками», виявленням всіх зовнішніх та внутрішніх небезпечних чинників, що впливають на формування безпечного освітнього середовища.

9. Удосконалено механізм керування професійними ризиками для умов воєнного стану, за рахунок виявлення домінантних комбінацій небезпечних чинників, що посилюють вплив на причинно-наслідковий зв'язок між безпекою та небезпечною подією й наслідками.

10. Розроблені та описані реєстри невідповідностей (небезпек) та небезпечних чинників на основі вимог до акредитації освітніх програм та міжнародного стандарту ДСТУ ISO 9001:2015, які дозволяють на основі ризик-орієнтовного підходу забезпечити основу для трансформації цілей закладу вищої освіти в умовах воєнного стану з метою гарантування результативного виконання місії та стратегії закладу вищої освіти.

11. Запропоновані підходи щодо вдосконалення карт безпечної праці на основі виявлення безпеки і небезпечних чинників, невідповідностей та небезпечних дій при виконанні виробничих операцій, що дозволило розробити рекомендації для розробки форми, шаблони та опитувальники для ідентифікації небезпек, небезпечних чинників, які враховують мінливості небезпечних чинників під час виконання виробничих робіт, які збільшують ймовірність настання небезпечної ситуації.

Додаток А

АНКЕТА

аналізу взаємозв'язків між невідповідностями виконання вимог до закладів вищої освіти за акредитованими напрямами і спеціальностями

Освітній заклад: _____
 Експерт _____ Дата: _____
 (Прізвище Ім'я)

№№	Ступень зв'язку між невідповідностями	Позначення
1.	Дуже високий зв'язок між невідповідностями	ДВП
2.	Високий зв'язок між невідповідностями	ВП
3.	Низький зв'язок між невідповідностями	НВ
4.	Дуже низький зв'язок між невідповідностями	ДНВ
5.	Ніякого зв'язок між невідповідностями	ННВ

Позначення групи вимог і невідповідності	Назва групи вимог/невідповідність, які належать до групи вимог	Зв'язок між невідповідностям и - X _y (ДВП/ВП/НВ/ДНВ/ННВ)
1	2	3
Група А	«Організаційне забезпечення»	
А₁	1. Відсутність ліцензії на підготовку фахівців за заочною формою навчання з тих напрямів підготовки (спеціальностей), за якими впроваджується (здійснюється) дистанційна форма навчання	
А₂	2. Відсутність рішення Вченої (педагогічної) ради закладу освіти щодо впровадження дистанційної форми навчання за певними напрямами підготовки (спеціальностями) у межах ліцензованого обсягу заочної форми навчання або за програмами підвищення кваліфікації	
А₃	3. Відсутність Положення про дистанційне навчання у закладі освіти, затвердженого Вченою (педагогічною) радою	
А₄	4. Відсутність підрозділу закладу освіти з відповідним кадровим, матеріально-технічним та фінансовим забезпеченням (далі - підрозділ ДН), який організаційно і технологічно підтримує навчання за дистанційною формою	
А₅	5. Відсутність у закладі освіти методичної комісії, яка: встановлює відповідність веб-ресурсів навчальних дисциплін вимогам до організації навчального процесу та рекомендує їх для використання в навчальному процесі; визначає забезпеченість веб-ресурсами кожного з напрямів (спеціальностей) та надає рекомендації Вченій (педагогічній) раді щодо можливості впровадження дистанційної форми навчання за певними напрямами підготовки (спеціальностями), програмами підвищення кваліфікації	
Група В	Кадрове забезпечення	
В₁	1. Не забезпеченість закладу освіти педагогічними, науково-педагогічними працівниками, методистами, які підвищували кваліфікацію з питань організації та використання технологій дистанційного навчання не менше одного разу за останні п'ять років і мають відповідний документ про підвищення кваліфікації (%) - 100%.	
В₂	2. Не забезпеченість закладу освіти III-IV рівнів акредитації науково-педагогічними працівниками із науковими ступенями (вченими званнями), які:	

B₂₁	3) розробляють дидактичне наповнення, педагогічні сценарії та методичні рекомендації до веб-ресурсів (дистанційних курсів) навчальних дисциплін (%): ✓ для підготовки бакалаврів - 60% ✓ для підготовки спеціалістів, магістрів - 70%	
B₂₂	4) забезпечують навчальний процес за дистанційною формою (%) ✓ для підготовки бакалаврів - 40% ✓ для підготовки спеціалістів, магістрів - 50 %	
B₃	3. Не забезпеченість закладу освіти I-II рівнів акредитації педагогічними працівниками вищої категорії, які:	
B₃₁	6) розробляють дидактичне наповнення, педагогічні сценарії та методичні рекомендації до веб-ресурсів (дистанційних курсів) навчальних дисциплін (%) ✓ для підготовки молодших спеціалістів - 15 %	
B₃₂	7) забезпечують навчальний процес за дистанційною формою (%) ✓ для підготовки молодших спеціалістів - 10 %	✓
Група С	Науково-методичне забезпечення	
C₁	1. Немає в наявності затверджених навчальних планів з підготовки фахівців за дистанційною формою навчання за визначеним переліком напрямів (спеціальностей), навчальних програм (планів) підвищення кваліфікації	
C₂	2. Немає в наявності затвердженого переліку видів навчальних занять та контрольних заходів, що здійснюються очно (для кожного напрямку (спеціальності), програми підвищення кваліфікації)	
C₃	3. Немає в наявності критеріїв і засобів контролю якості дистанційного навчання	
C₄	4. Немає в наявності методичних рекомендацій щодо розроблення та використання технологій дистанційного навчання в навчальному процесі	
Група D	Матеріально-технічне та програмне забезпечення	
D₁	1. Немає в наявності у закладі освіти спеціалізованих приміщень для організаційного забезпечення та технологічної підтримки навчального процесу за дистанційною формою навчання	
D₂	2. Не забезпеченість підрозділу ДН та інших підрозділів у закладі освіти комп'ютерним та периферійним обладнанням, необхідним для здійснення навчального процесу за дистанційною формою навчання:	
D₂₁	1) кількість комп'ютерних місць для працівників підрозділу ДН із розрахунку на одного працівника – 1 одиниця	
D₂₂	2) кількість комп'ютерних місць для науково-педагогічних (педагогічних) працівників, які забезпечують навчання студентів за дистанційною формою із розрахунку на одного працівника – 0,25	
D₂₃	3) наявність серверів із цілодобовим режимом доступу для створення, накопичення та передачі даних, необхідних для дистанційного навчання та управління навчальним процесом	
D₃	3. Немає в наявності локальної інформаційно-комунікаційної мережі із доступом до мережі Інтернет	
D₄	4. Немає в наявності основного та резервного каналів зв'язку із пропусковою здатністю не менше 10 Мб/с, що цілодобово забезпечують можливість доступу через Інтернет до веб-середовища дистанційного навчання	
D₅	5. Немає в наявності ліцензійного програмного забезпечення або програмного забезпечення, побудованого на програмних продуктах з відкритими кодами:	
D₅₁	1) програмне забезпечення загального призначення (операційні системи, системи управління базами даних, управління організацією роботи комп'ютерної мережі, програми чи комплекси захисту інформації, веб-сервери)	

D 52	2) програмне забезпечення спеціального призначення для: створення, збереження, накопичення та передачі веб-ресурсів, а також для забезпечення авторизованого доступу суб'єктів дистанційного навчання до цих веб-ресурсів; організації навчального процесу та контролю за навчанням через Інтернет та/або локальну мережу	
D 6	6. Наявність доступу студентів, науково-педагогічних (педагогічних) працівників та методистів до електронної бібліотеки закладу освіти	
D 7	7. Забезпечення додаткових вимог до тих центрів дистанційного навчання (далі - центри ДН), що розташовані поза межами навчального закладу (в інших адміністративно-територіальних одиницях):	
D 71	1) наявність матеріально-технічного та програмного забезпечення центрів ДН, включаючи комп'ютерний клас для навчання студентів за дистанційною формою (кількість комп'ютерних місць із розрахунку: не менше 1 комп'ютера на 10 студентів дистанційної форми навчання)	
D 72	2) наявність у центрі ДН персоналу, який пройшов підвищення кваліфікації у сфері дистанційного навчання і має відповідні документи (%) – 100%	
D 73	3) забезпечення доступу студентам, які навчаються в центрі ДН, до всіх необхідних веб-ресурсів навчальних дисциплін базового закладу освіти	
Група E	Інформаційне забезпечення	
E 1	1. Наявність веб-сайту закладу освіти, який забезпечує персоніфікований доступ до:	
E 11	1) інформації про педагогічні та інформаційні технології навчання за дистанційною формою; методичних матеріалів щодо роботи з веб-ресурсами (дистанційними курсами), демонстраційних версій веб-ресурсів	
E 12	2) веб-ресурсів (дистанційних курсів)	
E 13	3) сервісів, що забезпечують синхронні та асинхронні комунікації	
E 14	4) системи управління навчальним процесом за дистанційною формою навчання	
E 2	2. Забезпеченість навчальних дисциплін напрямів підготовки (спеціальностей), навчальних програм підвищення кваліфікації, за якими здійснюється навчання за дистанційною формою, відповідними веб-ресурсами на час подання заяви до МОН України щодо отримання погодження на впровадження дистанційної форми навчання <i>100 % навчальних дисциплін всього терміну навчання студентів за визначеним напрямом підготовки (спеціальністю); всього циклу навчання слухачів</i>	
E 3	3. Забезпеченість кожної навчальної дисципліни відповідними веб-ресурсами, що рекомендовані методичною комісією закладу освіти для використання в навчальному процесі:	
E 31	1) методичні рекомендації щодо використання веб-ресурсів, послідовності виконання, особливостей контролю	
E 32	2) документи планування навчального процесу, програма курсу підвищення кваліфікації	
E 33	8) лекційний матеріал у текстовому вигляді з графіками, малюнками та таблицями ✓ <i>не менше 10 000 знаків (1/4 друкованого аркуша) на 1 академічну годину</i>	
E 34	9) тести для усіх видів контролю рівня знань (самоконтроль, поточний і підсумковий контроль) ✓ <i>не менше 20 тестових завдань до кожної теми</i>	
E 35	10) практичні завдання з методичними рекомендаціями щодо їх виконання ✓ <i>100 % відповідно до навчального плану</i>	
E 36	б) відео- та аудіозаписи лекцій, семінарів	

E 37	8) віртуальні лабораторні роботи з методичними рекомендаціями щодо їх виконання (якщо виконання лабораторних робіт передбачено навчальним планом та якщо не прийнято рішення проводити лабораторні роботи в очній формі) ✓ 100 % відповідно до навчального плану	✓
E 38	8) глосарій термінів навчального матеріалу	
E 39	9) бібліографія та посилання на електронні бібліотеки	
Група F	Загальні	
F1	Заклади освіти, які отримали погодження від МОН України та надають освітні послуги за дистанційною формою навчання, не забезпечують:	
F11	1) дотримання вимог Положення про дистанційне навчання , затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 25 квітня 2013 року № 466, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 30 квітня 2013 року за № 703/23235, цих Вимог та інших нормативно-правових актів у сфері впровадження та здійснення навчального процесу за дистанційною формою навчання;	
F12	2) інформаційно-консультативну підтримку з боку педагогічних, науково-педагогічних працівників, методистів та технічного персоналу; цілодобовий доступ до інформаційних ресурсів дистанційного навчання; інтерактивне спілкування з викладачами та іншими студентами (слухачами); доступ до результатів контролю їх навчання;	
F13	3) своєчасне проходження підвищення кваліфікації у сфері дистанційного навчання науково-педагогічними, педагогічними працівниками, які забезпечують навчання за дистанційною формою;	
F14	4) оновлення комп'ютерної техніки та програмного забезпечення відповідно до розвитку сфери інформаційних технологій;	
F15	5) технологічну підтримку та своєчасне оновлення веб-ресурсів дистанційного навчання, баз даних студентів (слухачів), науково-педагогічних, педагогічних працівників, методистів та інших фахівців, які забезпечують навчання за дистанційною формою;	
F16	6) впровадження новітніх педагогічних технологій в навчальний процес за дистанційною формою навчання.	

Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»

УХВАЛЕНО
Ректор НТУ

«Дніпровська політехніка»
О. АЗІОКОВСЬКИЙ
«31» 05 2023 р.



**КАРТА ПРОЦЕСУ
УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ
В НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Розробники:
професор кафедри охорони праці та
цивільної безпеки, к.т.н., доцент
НТУ «Дніпровська політехніка»
Олена ЯВОРСЬКА,
професор кафедри державного
управління і місцевого
самоврядування, д.н.д.у., професор
НТУ «Дніпровська політехніка»
Тетяна МАМАТОВА

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

1 Інформація про процес:

Назва процесу	Управління ризиками
Мета процесу	Забезпечення гарантії досягнення стратегічних цілей і підтримка ефективності роботи СУЯ НТУ «Дніпровська політехніка» на основі ідентифікації, аналізування невідповідностей, оцінювання й усунення ризиків і їх причин для запобігання їх повторенню
Власник процесу	Ректор
Виконавці процесу	Вчена рада (ВР), проректори, декани факультетів, директори інститутів, завідувачі кафедр, ВВЗЯВО

2 Характеристики процесу**2.1 Вхідні потоки процесу:**

Зміст вхідного потоку	Постачальник	Вимоги до вхідного потоку
Стратегія та програма розвитку НТУ «ДП» на період до 2026 року	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»	Актуальність
План реалізації стратегії розвитку Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» на період до 2026 року	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»	Актуальність
Результати SWOT-аналізу поточного року	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»	Актуальність
Результати аналізування з боку керівництва	Ректор НТУ «Дніпровська політехніка»	Актуальність
Звіти щодо проведення внутрішніх аудитів	ВВЗЯВО	Актуальність
Звіти щодо реалізації коригувальних дій	ВВЗЯВО	Актуальність

2.2 Вихідні потоки/результат процесу:

Зміст вихідного потоку	Вимоги до вихідного потоку
Результати ідентифікації невідповідностей структурних підрозділів / процесів	Переліки ідентифікованих ризиків формуються / оновлюються до 01 липня поточного року в усіх структурних підрозділах / за усіма процесами шляхом обговорення можливих проблем у їх діяльності на засіданнях/нарадах. Керівник структурного підрозділу/процесу може ініціювати проведення позапланового засідання/наради щодо ідентифікації ризиків у разі виникнення змін у структурі, нормативній базі, діяльності підрозділу/процесу.
Результати оцінювання ризиків структурних підрозділів / процесів	Оцінювання ідентифікованих ризиків шляхом визначення для кожного з них рівень ймовірності його виникнення й можливі наслідки від цього здійснюється не пізніше 10 липня поточного року . Рівень ймовірності виникнення ризику визначається згідно з таблицею Б.2 (Додаток Б), а рівень значущості можливих наслідків виникнення ризику – таблицею Б.2 (Додаток Б)
Плани заходів щодо усунення ризиків у структурних підрозділах / за процесами	Формуються / оновлюються до 15 липня поточного року на наступний навчальний рік в усіх структурних підрозділах / за усіма процесами на основі затвердженого паспорта ризиків, керуючись досвідом попередніх років, актуальною нормативною базою і результатами попередніх внутрішніх і зовнішніх аудитів, для ризиків у яких добуток показників рівня ймовірності й рівня значущості більше або дорівнює 6, обов'язково визначаються заходи для їх усунення
Реалізовані заходи, спрямовані на усунення ризику у структурних підрозділах / за процесами	Виконуються відповідно до плану-факту усунення ризиків призначеними відповідальними особами в установлені терміни
Звіти з аналізування ризиків у структурних підрозділах / за процесами	Формуються не пізніше 01 червня поточного року в усіх структурних підрозділах шляхом обговорення отриманих результатів від виконання запланованих дій на засіданнях/нарадах. Копія (е-версія) звіту надається до ВВЗЯВО не пізніше 10 червня поточного року
Зведений звіт з аналізування ризиків в НТУ «Дніпровська політехніка»	Готується ВВЗЯВО і передається на затвердження Ректору НТУ «Дніпровська політехніка» (вхідні дані для аналізування СУЯ з боку керівництва)

2.3 Управління процесом:

1. Нормативно-правові документи згідно з додатком А.
2. Плани заходів щодо усунення ризиків у структурних підрозділах / за процесами.

2.4 Ресурси процесу:

Необхідні ресурси	Характеристики/вимоги	Нормативні документи
Компетентний персонал для здійснення управління ризиками	Згідно з встановленими вимогами	Посадові інструкції. Положення про підрозділи. Документи СУЯ НТУ «Дніпровська політехніка»
Інформаційні ресурси	Згідно з встановленими вимогами	Номенклатура справ Положення про відділ маркетингу
Комп'ютерні та інші технічні засоби	Згідно з встановленими вимогами	Положення про інформаційно-комп'ютерний комплекс

3 Алгоритм впровадження

Складові процесу	Виконавець	Співвиконавці	Контроль	Звітність
1. Ідентифікація й оцінювання ризиків				
1.1. Ідентифікація невідповідностей	Керівник структурного підрозділу	Співробітники структурного підрозділу	ВВЗЯВО	Паспорти ризиків структурних підрозділів / процесів
1.2. Оцінювання ризиків	Керівник структурного підрозділу	-	ВВЗЯВО	Паспорти ризиків структурних підрозділів / процесів
2. Планування необхідних заходів щодо усунення ризиків/запобігання ризикам	Керівник структурного підрозділу	Співробітники структурного підрозділу	ВВЗЯВО	План-факт заходів щодо усунення ризиків

3. Здійснення заходів щодо усунення ризиків/запобігання ризикам	Призначені відповідальні особи	Співробітники структурного підрозділу (за потребою)	Керівник структурного підрозділу щомісячно	План-факт заходів щодо усунення ризиків
			Внутрішні аудитори під час планових аудитів СУЯ	Звіт з внутрішнього аудиту (за необхідності)
4. Аналізування результатів та ефективності заходів щодо усунення/попередження ризиків	Начальник ВВЗЯВО	Співробітники ВВЗЯВО	Перший проректор	Зведений звіт з аналізування ризиків в НТУ «Дніпровська політехніка»

4 Протоколи процесу керування ризиками

Назва протокола	Розсилка	Відповідальний за оформлення	Зберігання			Вимоги до оформлення
			Носій	Місце	Термін	
Ідентифікація невідповідностей і небезпечних чинників	Згідно з листом розсилки		ПН			Ф.УР/001 (Додаток В)
Звіт з оцінки ризиків у структурному підрозділі / процесі	Згідно з листом розсилки		ПН			Ф.УР/002 (Додаток Г)
План-факт заходів щодо усунення ризиків	Згідно з листом розсилки		ПН			Ф.УР/003 (Додаток Д)
Зведений звіт з аналізу ризиків в НТУ «Дніпровська політехніка»	Згідно з листом розсилки		ПН			Ф.УР/004 (Додаток Е)

Додаток А

Нормативно-правові документи

- 1 ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT);
- 2 ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT);
- 3 ДСТУ IEC/ISO 31010:2013 Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (IEC/ISO 31010:2009, IDT);
- 4 Стратегія та програма розвитку НТУ «ДП» на період до 2026 року, затверджена вченою радою НТУ «ДП» від 25 жовтня 2019 р. протокол № 20 [Електронний ресурс]. URL: https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/programaroz/NTUDP_Strat_2019.pdf.
- 5 Стратегічний план розвитку Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» до 2026 року, затверджений рішенням вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» від 18 квітня 2019 р. протокол № 6 [Електронний ресурс]. URL: https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/programaroz/NTUDP_Strat_plan_20190418.pdf.
- 6 Політика у сфері якості НТУ «Дніпровська політехніка» від 12 травня 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://cutt.ly/jKvIdoS>
- 7 Цілі у сфері якості НТУ «Дніпровська політехніка». [Електронний ресурс]. URL: <https://cutt.ly/swqZAwR3>
- 8 Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» [Електронний ресурс]. URL: https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_систем_внутріш_забезпеч_я_кості_освіти_2021.pdf
- 9 Положення про систему запобігання та виявлення плагиату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019). [Електронний ресурс]. URL: https://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/Internal_quality_higher_education/normative%20documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf
- 10 Положення про Відділ внутрішнього забезпечення якості вищої освіти, затверджено рішенням вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» від 24 вересня 2021 р. протокол № 13 [Електронний ресурс]. URL: <https://cutt.ly/FKvMi4k>
- 11 Карта процесу УП-1-03 «Аналізування з боку керівництва»
- 12 Карта процесу УП-1-07 «Внутрішній аудит»
- 13 Карта процесу УП-1-08 «Управління невідповідностями»
- 14 Карта процесу УП-1-09 «Коригувальні дії»

Додаток Б
Шкали для оцінки ризику

Таблиця Б.1 – Градація рівнів ймовірності виникнення невідповідностей

Рівень ймовірності виникнення невідповідностей	Інтерпретація
1	Подія, найімовірніше, буде відбуватися не частіше одного разу на 5 років
2	Подія, найімовірніше, буде відбуватися один раз на 4 роки
3	Подія, найімовірніше, буде відбуватися один раз на 3 роки
4	Подія, найімовірніше, відбудеться найближчими двома роками
5	Подія, найімовірніше, відбудеться найближчого року

Таблиця Б.2 – Градації рівнів значущості можливих наслідків виникнення ризику

Рівень наслідків	Інтерпретація
1 (низький)	Наслідки мають незначний або настільки малий вплив на якість освітньої діяльності чи/або безпеку життєдіяльності учасників освітнього процесу
2 (середній)	Наслідки мають вплив на якість освітньої діяльності чи/або безпеку життєдіяльності учасників освітнього процесу і не потребують значних витрат
3 (високий)	Наслідки мають значний вплив на якість освітньої діяльності чи/або безпеку життєдіяльності учасників освітнього процесу

Таблиця Б.3. Матриця оцінки ризику

Наслідки		Ймовірності виникнення невідповідностей					РИЗИК	
		виняткова	незначна	помірна	значна	висока		
		1	2	3	4	5		
Низькі	1	1	2	3	4	5	1 -25	Незначний
Середні	2	2	4	6	8	10	26 – 38	Низький
Високі	3	3	6	9	12	15	39 – 51	Помірний
							52 – 75	Високий

ДОДАТОК В

Форма паспорта ідентифікації ризиків– Ф.УР/001

Ідентифікація невідповідностей _____ НА 202_/202_ Н.Р.

(назва структурного підрозділу / процесу (аббревіатура))

Ідентифікація причинно-наслідкового зв'язку «небезпека-небезпечна подія-наслідки»			Небезпечні чинники		Рівень ймовірності виникнення невідповідності*	Рівень значущості можливих наслідків виникнення ризику**
Назва невідповідності	Небезпечна подія	Негативні наслідки	Позначення НВЧі	Причини виникнення		
			НВЧ ₁			
			НВЧ ₂			
			НВЧ ₃			
			НВЧ ₄			
			НВЧ ₅			

*Рівень ймовірності: 1 – дуже низький (подія, найімовірніше, буде відбуватися не частіше одного разу на 5 років); 2 – низький (подія, найімовірніше, буде відбуватися один раз на 4 роки); 3 – середній (подія, найімовірніше, буде відбуватися один раз на 3 роки); 4 – високий (подія, найімовірніше, відбудеться найближчими двома роками); 5 – дуже високий (подія, найімовірніше, відбудеться найближчого року).

**Рівень значущості: 1 – низький (наслідки мають незначний або настільки малий вплив на якість освітньої діяльності чи/або безпеку життєдіяльності учасників освітнього процесу); 2 – середній (наслідки мають вплив на якість освітньої діяльності чи/або безпеку життєдіяльності учасників освітнього процесу і не потребують значних); 3 – високий (наслідки мають значний вплив на якість освітньої діяльності чи/або безпеку життєдіяльності учасників освітнього процесу).

Керівник підрозділу / процесу _____ «__» _____ 20__ р.
(підпис) (ініціали та прізвище) (дата)

ДОДАТОК Г

Форма плану-факту заходів щодо усунення ризиків – Ф.УР/002

ПЛАН-ФАКТ ЗАХОДІВ ЩОДО УСУНЕННЯ РИЗИКІВ _____ **НА 202_/202_ Н.Р.**
(назва структурного підрозділу/процесу (аббревіатура))

Ризик	Заходи, спрямовані на усунення ризику	Термін виконання	Відповідальний (ПІБ)	Підтверджувальні документи, що містять інформацію про усунення ризику	Відмітка про виконання аудиту членом групи (дата, підпис)

Керівник підрозділу / процесу _____ «__» _____ 20__ р.
(підпис) (ініціали та прізвище) (дата)

ДОДАТОК Д

Форма звіту з оцінки ризиків – Ф.УР/003

ЗВІТ З ОЦІНКИ РИЗИКІВ У _____ ЗА 202_/202_ Н.Р.

(назва структурного підрозділу/процесу (аббревіатура))

Ідентифікація причинно-наслідкового зв'язку «небезпека-небезпечна подія-наслідки»			Ідентифікація небезпечних військових чинників (НВЧ)		Первинний аналіз – визначення рівня ризику по кожній НВЧ		
Назва невідповідності	Небезпечна подія	Негативні наслідки	Небезпечний чинник (НВЧі)	Причини виникнення	Ймовірність настання небезпечної події від і-того НВЧ	Ступень тяжкості настання небезпечної події і-того НВЧ	Рівень ризику від НВЧ - і
Невідповідність вимогам нормативно-правових актів	Неакредитовані освітні програми	Втрата дохідної частини	НВЧ 1		$V_{пj1}$	$T_{пj1}$	$R_{пj1}$
			НВЧ 2		$V_{пj2}$	$T_{пj2}$	$R_{пj2}$
		
			НВЧ і		$V_{пji}$	$T_{пji}$	$R_{пji}$
			НВЧ n		$V_{пjn}$	$T_{пjn}$	$R_{пjn}$
			Загальний ПР безпеки j від всіх n НЧ		$V_{пj1} T_{пj1} + \dots + V_{пji} T_{пji} + \dots + V_{пjn} T_{пjn}$		$R_{пj} = R_{пj1} + \dots + R_{пjn}$

Керівник підрозділу / процесу _____ «__» _____ 20__ р.

*(підпис)**(ініціали та прізвище)**(дата)*

ДОДАТОК Е

Форма зведеного звіту аналізування ризиків у структурних підрозділах університету – Ф.УР/004

Ректор Національного технічного
університету «Дніпровська
політехніка»

«___» _____ 20__ р.

ЗВЕДЕНИЙ ЗВІТ АНАЛІЗУВАННЯ РИЗИКІВ У СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛАХ НТУ «Дніпровська політехніка» ЗА 202_/202_ Н.Р.

Структурний підрозділ	Кількість ризиків, виявлених керівником структурного підрозділу	Кількість ризиків, виявлених під час внутрішнього аудиту СУЯ	Кількість ризиків за рівнями*				Заплановано заходів з усунення ризиків у попередньому році	Виконано заходів з усунення ризиків у попередньому році	Заплановано заходів з усунення ризиків у поточному році	Виконано заходів з усунення ризиків у поточному році	Підпис відповідального за якість
			Незначний	Низький	Помірний	Високий					
Усього:											

*Рівень ймовірності: 1 – дуже низький (подія, найімовірніше, буде відбуватися не частіше одного разу на 5 років); 2 – низький (подія, найімовірніше, буде відбуватися один раз на 4 роки); 3 – середній (подія, найімовірніше, буде відбуватися один раз на 3 роки); 4 – високий (подія, найімовірніше, відбудеться найближчими двома роками); 5 – дуже високий (подія, найімовірніше, відбудеться найближчого року).

Головний аудитор

*(підпис)**(ініціали та прізвище)*

«___» _____ 20__ р.

(дата)

Додаток В


ПОДОБЛЕНО
Генеральний директор
ТОВ «ІНТЕРПАЙП НІКО ТЬЮБ»
В. ЧЕРНОВ
« 17 » 07 2023 р.

УХВАЛЕНО
Ректор НТУ
«Дніпровська політехніка»
О. АЗІКОВСЬКИЙ
06 2023 р.



**МЕТОДИКА ОЦІНКИ РИЗИКІВ:
ІНДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК**
для структурних підрозділів компанії ТОВ «ІНТЕРПАЙП НІКО ТЬЮБ»

Розробник:
професор кафедри охорони праці та
цивільної безпеки
НТУ «Дніпровська політехніка»
Олена ЯВОРСЬКА

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

ЗМІСТ

1. Призначення.....	4
2. Відповідальність.....	6
3. Основні положення.....	10
4. Опис процесу оцінки ризиків.....	16
4.1 Приклад розрахунок причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні вантажних автомобільних перевезень негабаритного і великовагового вантажу.....	16
Список літературних джерел	
Додаток А. Результати розрахунку ризику методом fuzzy Dematel причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні ВАП НіВВ	27
.....	

1. ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1.Вимоги цієї методики розповсюджуються на всі філії, локації та види діяльності, які перебувають під управлінням підприємства.

1.2.Призначення методики - встановити механізми та методи на основі ризик-орієнтованого підходу для забезпечення безпеки робочих місць, механізмів, обладнання та процесів, наскільки є доцільним та практично здійсненним. Для кожної бізнес-операції потрібне проведення оцінки ризиків.

2. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Роботодавець/Керівництво підприємства	<ul style="list-style-type: none"> • Відповідає за впровадження цієї Методики. • Несе відповідальність за проявлення особистого прикладу відданості принципам Охорони праці. • Забезпечує необхідними ресурсами впровадження цієї методики.
Відповідальний за впровадження вимог методики	<ul style="list-style-type: none"> • Забезпечує проведення навчання з вимог методики • Відповідає за координацію та організацію заходів, спрямованих на управління ризиками на підприємстві. • Відповідає за контроль виконання вимог методики. • Відповідає за організацію зустрічей департаменту безпеки праці. • Здійснює методологічну допомогу в проведенні ідентифікації небезпек керівникам структурних підрозділів, робочим групам.
Керівник підрозділу	<ul style="list-style-type: none"> • Несе відповідальність за організацію і проведення робіт з ідентифікації небезпек та оцінки ризиків в підрозділах. • Несе відповідальність за виконання вимог, встановлених цією методикою, під час ідентифікації небезпек та оцінки ризиків. • Несе відповідальність за формування переліків професійних небезпек і їх ризиків для оцінювання в підрозділі. • Несе відповідальність за подання вихідних даних, їх правильність і достовірність. • Бере участь у розробленні заходів з управління ризиками. • Відповідає за своєчасне виконання заходів з управління ризиками. • Відповідає за ознайомлення працівників підрозділу з оцінкою ризиків.
Співробітник	<ul style="list-style-type: none"> • Виконує вимоги методики. • Застосовує методи контролю під час виконання своїх обов'язків. • Відповідає за своєчасне інформування щодо небезпечних умов, поведінки, нещасних випадків.
Підрядники	<ul style="list-style-type: none"> • Дотримуються тих самих вимог методики, що й працівники компанії.

3. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Терміни та визначення:

- Оцінка ризиків – формалізований процес визначення факторів небезпеки та оцінювання ризиків з метою або повного усунення ризиків, або зниження ризиків до прийняттого рівня.

- Небезпечний фактор – будь-який фактор, джерело, що може завдати шкоди здоров'ю людини, завдати матеріальних збитків або зашкодити довкіллю.

- Ризик – ймовірність того, що внаслідок дії небезпеки буде завдано шкоди здоров'ю людини, завдано матеріальних збитків або зашкоджено довкіллю.

- Прийнятний ризик - практично доцільний низький рівень.

Сутність керування ризиками

З поширенням індустріалізації у світі зросла відповідальність роботодавців за безпеку праці. Це призвело до необхідності запровадження різноманітних правових актів як на міжнародному [1], так і на національному рівнях, щодо гігієни праці та безпеки на виробництві. Зокрема на міжнародному рівні прийнято конвенцію Міжнародної організації праці (МОП) і Європейського Союзу (ЄС) 89/391/ЕЕС "Рамкова директива про охорону здоров'я та безпеки праці", а на національному рівні – відповідне законодавство про охорону праці і [2, 3, 4, 5], в якому містяться вимоги як до роботодавців, так і працівників, основою якого є оцінка професійного ризику (далі – ПР). Рахується, що її запровадження, дозволяє значно підвищити рівень безпеки праці, за рахунок усунення виробничих небезпек, які впливають на працівників під час виконання професійної діяльності. Відповідна, якісна оцінка ПР є дуже важливим етапом системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників.

Процедура оцінки ПР згідно ISO 31000:2018, ISO 39001:2012, ISO 45001:2018 та інші складається з декількох основних кроків: ідентифікації небезпек і небезпечних чинників (далі – НЧ), визначення рівня шкоди і ймовірності настання небезпечної події, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між небезпекою, НЧ і небезпечною подією з одного боку і небезпечною подією і наслідками з іншого. Далі проводиться безпосередньо оцінювання величини ПР, що є основою для обґрунтування захисних і запобіжних заходів. Останній крок – це перевірка проведеної оцінки ПР. Не зважаючи на те, що всі кроки є досить важливими, а зроблена помилка на будь-якому етапі може нанівець звести всю процедуру, вважається, що найбільш складним і відповідальним кроком є перший: ідентифікація небезпек та НЧ. Неврахування будь-якої небезпеки чи НЧ може призвести до катастрофічних наслідків, які ніхто не очікував. Тому в кожному конкретному випадку виникає необхідність в обробці доволі значних об'ємів інформації: роботи з листами непрацездатності, дослідження матеріалів нещасних випадків, результатів санітарно-гігієнічних, ергономічних аналізів робочого місця, карт умов праці, результатів спостереження за виконанням виробничих операцій, анкетування, опитування працівників, щоб з'ясувати не тільки наявність самих небезпек, а й причин – НЧ,

які мають вплив на зростання ймовірності настання і тяжкості інцидентів, аварійних ситуацій, дорожньо-транспортних пригод (далі – ДТП) нещасних випадків чи надзвичайних ситуацій (рис. 1).



Рис. 1 – НЧ безпеки

Також, можна зазначити, що на цей процес доволі сильно впливає суб'єктивна думка фахового експерта. Когорта різних когнітивних упереджень (завеликої кількості інформації, помилки планування, упередження оптимізму, фундаментальної помилки атрибуції та інші) доволі часто призводить до невірних оціночних рішень, розрахунків величини ПР [6, 7] – нехтування очевидними фактами. В той же час опрацювання всієї сукупності НЧ призведе до значного збільшення розмірів карт з оцінки ПР, складності їх розуміння і

читання, а головне виділення найбільш суттєвих чинників інцидентів. Тому дослідження, які направлені на вдосконалення даної процедури, а саме зменшення впливу суб'єктивності суджень при розрахунку ПР є досить актуальною задачею [8].

Хто проводить оцінку ризиків?

Організує оцінку ризиків особа, відповідальна за об'єкт оцінки. Вона визначає, хто має брати участь:

щонайменше:

- особи, навчені і компетентні в оцінці ризиків, які знають процес, діяльність, робочу зону, обладнання та працівників, нормальний і позаштатний режим роботи, техобслуговування, можливі аварії;
- керівник у місці (процесі) проведення оцінки ризиків;
- працівник(и), який виконує роботи;

додатково:

- фахівець з безпеки праці, який може дати пораду щодо заходів управління ризиками;
- фахівець із спеціалізованим досвідом за певними видами оцінки ризиків, наприклад, в сфері електрики, медицини, замкненого простору, впливу азбесту та ін.

Категорії оцінки ризиків

Відповідальна особа визначає, яка саме оцінка ризиків має бути проведена:

1) Базова - оцінка ризиків робочих місць, професій, дій або процесів, що входять до регулярної діяльності підприємства, у тому числі постійних підрядних організацій, з урахуванням всебічного впливу, умов та всіх специфічних факторів небезпеки в конкретних ситуаціях).

Реєстри/переліки ризиків та заходів контролю, визначених базовою оцінкою ризиків, документуються і управляються згідно вимог поточної системи управління документацією підприємства.

2) Динамічна – оцінка ризиків безпосередньо перед початком робіт, проводиться під час огляду місця роботи, в умовах, що швидко змінюються, в надзвичайних ситуаціях, для окремих нерегулярних завдань.

4. ОПИС ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ РИЗИКУ

Ідентифікація небезпек і небезпечних чинників.

Проводять ідентифікацію всіх небезпечних чинників (*i*) зовнішнього і внутрішнього середовища, які мають вплив на ймовірність настання небезпечної події від небезпеки та/або ступеня тяжкості наслідків від настання небезпечної події.

Всі сервісні або промислові підрозділи зобов'язані виявити небезпечні чинники, пов'язані з їх діяльністю, і зафіксувати їх документально.

Типові вхідні дані для даного процесу включають в себе:

• законодавчі, нормативні правові акти та нормативні документи з охорони праці, промислової та пожежної безпеки, вимоги яких застосовуються на Підприємстві;

- Політика Підприємства в галузі охорони праці та професійної безпеки;
- технологічні процеси;
- інструкції з охорони праці;
- інструкції з пожежної безпеки;
- перелік робіт підвищеної небезпеки;
- карти атестації робочих місць за умовами праці;
- відомості по виробничому травматизму тощо.

Таблиця. 1 Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників - i , аналіз та оцінка ризику небезпеки - j

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників	Аналіз – визначення рівня негативного ризику по кожному небезпечному чиннику та загального негативного ризику небезпеки			
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Ймовірність настання небезпечної події від небезпечному чиннику - i	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечному чиннику - i	Рівень н ризику від небезпечного чиннику - i	Оцінка негативного ризику небезпеки - j по кожному небезпечному чиннику - i
1	Тип небезпеки- j	Опис небезпечної події	Вид наслідків	Небезпечний чинник 1	$V_{п1}$	$T_{п1}$	$R_{п1}$	Прийнятний або Неприйнятний
				Небезпечний чинник 2	$V_{п2}$	$T_{п2}$	$R_{п2}$	
				Небезпечний чинник 3	$V_{п3}$	$T_{п3}$	$R_{п3}$	
				Небезпечний чинник 4	$V_{п4}$	$T_{п4}$	$R_{п4}$	
				Небезпечний чинник 5	$V_{п5}$	$T_{п5}$	$R_{п5}$	
				Небезпечний чинник 6	$V_{п6}$	$T_{п6}$	$R_{п6}$	
				Небезпечний чинник 7	$V_{п7}$	$T_{п7}$	$R_{п7}$	
				Небезпечний чинник 8	$V_{п8}$	$T_{п8}$	$R_{п8}$	
				Небезпечний чинник 9	$V_{п9}$	$T_{п9}$	$R_{п9}$	
				Небезпечний чинник 10	$V_{п10}$	$T_{п10}$	$R_{п10}$	
				
				Небезпечний чинник i	$V_{пi}$	$T_{пi}$	$R_{пi}$	
				
				Небезпечний чинник n	$V_{пn}$	$T_{пn}$	$R_{пn}$	
Загальний первинний негативний ПР небезпеки j від всіх n чинників	$V_{п1} T_{п1} + \dots + V_{пi} T_{пi} + \dots + V_{пn} T_{пn}$	$R_{пj} = R_{п1} + \dots + R_{пn}$						

Визначення небезпеки

Фактори небезпеки, пов'язані з діяльністю, визначаються на основі аналізу робочих завдань до початку роботи. До уваги слід взяти людей, майно, технологічні процеси і навколишнє середовище та розглянути наступне: всі етапи діяльності (монтаж, нормальний режим роботи, вихід з ладу, регулювання,

демонтаж тощо); всі види небезпечних факторів: фізичні (мікроклімат, випромінювання, тиск, шум, вібрація, освітлення, рухомі частини обладнання і т. ін.), хімічні, біологічні, організаційні (важкість роботи, навантаження, робоча поза, напруженість праці) тощо.

Оцінювання ризиків та визначення заходів безпеки та контролю

Оцінка ризиків – комбінація величини наслідків та ймовірності їх настання. В основу розрахунку виробничих ризиків необхідно брати найбільш серйозні можливі наслідки. Виконують відповідний аналіз ризику безпеки від впливу всіх небезпечних чинників, за прийнятною бальною шкалою (наприклад, 5 - бальною шкалою: де 1 – небезпечна подія не відбувається чи наслідки відсутні, 2 – небезпечна подія малоймовірна (може статись раз на півроку) чи наслідки не значні (подряпини, вивихи, розтягнення); 3 – небезпечна подія ймовірна (тобто відбувається раз на місяць) чи наслідки помірні (переломи кінцівок, забиття); 4 – небезпечна подія відбудеться напевне (тобто раз у тиждень) чи наслідки значні (інвалідність, стійка втрата працездатності); 5 – небезпечна подія відбувається постійно (майже кожного дня) чи наслідки травма чи професійне захворювання зі смертельним наслідком), які заносимо в спеціальну таблицю (див. таблицю 1), де рівень професійного ризику від безпеки визначаємо як суму ризиків від небезпечних чинників, пов'язаних з даною безпекою за формулою

$$PR_j = \sum B_{ji} \times TH_{ji}.$$

де PR – ризик небезпечної події від безпеки – j з урахуванням небезпечних чинників – i ; B_{ji} – ймовірність настання небезпечної події (інциденту, нещасного випадку, аварії, тощо) від безпеки – j під впливом небезпечного чинника – i , який впливає на ймовірність настання небезпечної події;

TH_{ji} – ступень тяжкості наслідків від небезпечної події (інциденту, нещасного випадку, аварії, тощо) від безпеки – j під впливом небезпечного чинника - i , який впливає на ступень тяжкості стану здоров'я травмованого від небезпечної події.

Оцінюють професійний ризик, тобто визначаємо рівень ризику:

- прийнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться в межах від 0 до 130;
- прийнятний з перевіркою, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться в межах від 131 до 260;
- неприйнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться в межах 260.

Ієрархія методів контролю

Методи контролю повинні застосовуватися для усунення або зниження ризиків за рахунок зниження ймовірності їх виникнення / впливу на людину і / або серйозності наслідків.

Застосовувані методи контролю повинні знижувати ризики до практично доцільного низького рівня (ПДНР) до початку виконання робіт.

В ході виробничої діяльності може бути передбачено впровадження цілого ряду заходів контролю, що охоплює всю ієрархію методів, реалізацію технічних та адміністративних заходів, навчання і підвищення кваліфікації, технічне обслуговування, проведення перевірок і застосування засобів індивідуального захисту.

Такі заходи контролю повинні бути визначені в оцінці ризиків.

При визначенні контролю слід користуватись ієрархічним принципом. Застосовуйте найвищий рівень контролю зіставний із рівнем ризику – до того, як буде застосовано довготерміновий контроль ризику, тимчасово можуть застосовуватись заходи контролю нижчого порядку (для яких необхідно залучати більше осіб для контролю та нагляду).

Методи контролю слід обирати за наступним пріоритетом:

1) Усунення – перегляд виробничих завдань та характеру робіт з метою усунення фактору ризику.

2) Заміщення – заміна матеріалів або процесів на менш небезпечні.

3) Інженерні рішення – процес змінюється або модернізується для зниження рівня ризику. Наприклад, встановлення уловлювачів пилю, огороження небезпечних компонентів обладнання, який унеможливорює контакт із оператором. Засобам, що забезпечують колективний захист, слід надавати пріоритет над засобами, що захищають тільки окремих осіб.

4) Адміністративні рішення – визначення та впровадження заходів щодо безпеки праці: зменшення часу впливу небезпечних факторів (наприклад, ротація робочих місць), заборона використання мобільних телефонів в небезпечних зонах, широке застосування вказівників з інформацією щодо безпеки праці.

5) Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) – є останньою лінією захисту і повинна використовуватися, якщо вищезазначені заходи, виявилися неможливими або неефективними. В разі застосування ЗІЗ робітники повинні бути підготовлені та навчені щодо їхнього застосування.

Реєстрація та документування оцінювання ризиків та дій, спрямованих на зменшення ризиків

Результат оцінки ризиків для базової категорії повинен бути задокументований та доведений до відома задіяного персоналу під підпис.

Форма документування оцінки ризиків – Додаток №3.

Результати «динамічної» оцінки не документуються, а проводяться усно перед початком робіт.

Методика динамічної оцінки ризиків – Додаток №4.

Перегляд оцінки ризиків повинно проводитись з встановленою періодичністю не рідше ніж раз на рік.

Позаплановий перегляд оцінювання ризику має проводитись за наступних обставин (перелік необмежений):

- Аварія або потенційно аварійна ситуація
- Зміни технологічного процесу, робочих операцій, матеріалів
- Нова виробнича дільниця / нова технологія

- Зміни нормативних документів
- Процес виведення з експлуатації
- Дії або рекомендації регуляторних органів

5. ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

Для зазначеної вище процедури ідентифікації небезпечних чинників передбачається використання методу fuzzy Dematel, який базується на парних інструментах порівняння та прийняття рішень на основі теорії графів [14-15], що дозволить провести перетворення причинно-наслідкових зв'язків у структурно-візуальних моделях та разом з перевіркою оцінок експертів на викиди, згідно критерію Граббса, ідентифікувати й зрозуміти найактуальніші взаємозалежності між різними НЧ, що спричиняють шкоду людині.

Метод fuzzy Dematel перевершує інші багатокритеріальні методики прийняття управлінських рішень, таких як методи «Interpretive structural modeling» (ISM) і «Analytic Hierarchy Process» (АНР), оскільки він дозволяє ефективно оцінити загальний ступінь впливу різних чинників або проблем, виділити причинно-наслідкові групи і встановити причинно-наслідкові зв'язки [14, 15, 16]. Використання нечіткостей в методі fuzzy Dematel дозволяє використовувати неточну інформацію, яка типова для звичайних людських суджень. Він включає 4 основні етапи [17, 18, 19].

Формування даних для аналізу. Для виявлення областей, у яких можливе вдосконалення процесу, необхідно зібрати дані, що стосуються досвіду проблеми, яка розглядається, щоб можна було застосувати різні кількісні та якісні операції для уточнення деталей.

Ідентифікація отриманих даних. Інформація, зібрана на попередньому етапі, важлива для виявлення потенційних проблем (ПР), які перешкоджають нормальному функціонуванню технологічного (транспортного) процесу, що розглядається. Виходячи з характеру отриманої інформації, проводиться кількісний та якісний аналіз даних. Можливе також перетворення якісних (логістичних висловлювань) даних у кількісні та навпаки.

Аналіз взаємозв'язків. Число проблем, виділених на цьому кроці, може змінюватись в діапазоні від декількох одиниць до дуже великих значень. Вважається, що жодна із проблем не існує сама по собі, поза зв'язком з іншими. Інакше висловлюючись, кожна проблема може проводити інші чи залежати від інших проблем. Отже, важливо проаналізувати взаємозв'язки між проблемами.

Інтерпретація отриманих результатів. На цьому етапі виконується інтерпретація результатів аналізу взаємозв'язків.

Наведені чотири етапи можна розбити на декілька послідовних кроків проведення дослідження (**рис. 2**), які дозволять отримати відповідний результат з аналізу впливу тих чи інших НЧ на ефективність функціонування технологічного (транспортного) процесу.

I етап- Формування даних для аналізу



Крок 1. Формування групи експертів-фахівців відповідної галузі, які мають теоретичний і практичний досвід в відповідній сфері діяльності з метою ідентифікації небезпечних чинників, пов'язаних з професійною діяльністю працівника та їх наслідків.

Крок 2. Визначення критеріїв оцінювання і розробка нечіткої лінгвістичної шкали для проведення експертного оцінювання.

II етап- Ідентифікація отриманих даних



Крок 3. Побудова нечітконормалізованої матриці прямого зв'язку Z_k на підставі результатів експертних суджень проблеми, що розглядається.

Крок 4. Аналіз початкової нормалізованої нечіткої прямої матриці і перетворення шкали критеріїв оцінювання на шкалу порівнянних значень в трикутні числа розроблених критеріїв оцінювання.

III етап- Аналіз взаємозв'язків



Крок 5. Побудова і розрахунок прямої матриці зв'язків T нормального відношення.

Крок 6. Значення виразів $R_i + C_i$ і $R_i - C_i$ дефазифікуються (перетворення нечіткої множини в чітке число за ступенем приналежності) за допомогою методу використання техніки дефазифікування центру області значень (COA).

IV етап- Інтерпретація отриманих результатів

Крок 7. Побудова причинно-наслідкової діаграми. Проведення аналізу отриманих результатів.

Рис. 2 – Алгоритм методу fuzzy DEMATEL

На першому кроці проводиться формування групи експертів-фахівців відповідної галузі, які мають теоретичний і практичний досвід у відповідній сфері діяльності з метою ідентифікації НЧ, пов'язаних з професійною діяльністю водія та їх наслідків. Для проведення даної процедури підбирали п'ять експертів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Дані експертів, які приймали участь у дослідженнях

Інформація	Характеристика
Кількість експертів	5
Досвід роботи на посадах у відповідних компаніях	від 10 до 14 років
Освіта експертів	вища за фахом в залежності від професійної діяльності
Стаж роботи	більше 10 років
Бажано посвідчення аудитора з систем управління якістю і безпекою компаній	За наявності
Бажано наявність підвищення кваліфікації з оцінки ризиків за вимогами ISO 45001	За наявності

На другому кроці проводиться визначення критеріїв оцінювання і розробка нечіткої лінгвістичної шкали для проведення експертного оцінювання. На цьому етапі визначаються різні критерії та ступень відносної значимості кожної

проблеми, які представляємо у лінгвістичних класифікаційних термінах: *дуже високий вплив, високий вплив, низький вплив, дуже низький вплив і ніякого впливу*. Відповіді експертів, перетворені на нечіткі числа з використанням розмитої шкали (табл. 5.2). Використовувалися трикутні нечіткі числа; трикутне нечітке число \tilde{z} визначається наступним чином: $\tilde{z} = (l, m, u)$, де l, m і u дійсні числа та $l \leq m \leq u$.

Таблиця 5.2

Словесні фрази та відповідні нечіткі числа [20]

Остаточний еквівалент	Опис	Нечіткий еквівалент		
Дуже високий вплив	ДВ	0,75	1	1
Високий вплив	В	0,5	0,75	1
Низький вплив	Н	0,25	0,5	0,75
Дуже низький вплив	ДН	0	0,25	0,5
Ніякого впливу	НВ	0	0	0,25

Функція приналежності μ_z визначається наступним чином:

$$\mu_z = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & \text{при } l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & \text{при } m \leq x \leq u \\ 0 & \text{у всіх інших випадках} \end{cases} \quad (1)$$

Третій крок передбачає побудову нечіткої нормалізованої матриці прямого зв'язку на підставі результатів експертних суджень проблеми, що розглядається. Проводиться формування нечітких матриць $\tilde{z}_1, \tilde{z}_2, \tilde{z}_3, \dots, \tilde{z}_p$. Трикутні нечіткі числа були згенеровані відповідно до суджень експертів, які брали участь в експертному оцінюванні. Початкову пряму матрицю будемо називати нечіткою матрицею \tilde{z}_k :

$$\tilde{z}^k = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{z}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{z}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{z}_{21}^{(k)} & 0 & \dots & \tilde{z}_{2n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{z}_{n1}^{(k)} & \dots & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

де $\mu_z = 1, 2, 3, \dots, p$; $\tilde{z}_{ij}^{(k)} = (l_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)})$.

Без обмеження загальності $\tilde{z}_u^{(k)} = (i = 1, 2, \dots, n)$ буде розглядатися як трикутне нечітке число $\tilde{z} = (0, 0, 0)$, коли це потрібно.

На четвертому кроці проводимо аналіз нормалізованої нечіткої матриці прямих зв'язків. Припустимо, що:

$$r_k = \max_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n u_{ij}^k \right). \quad (3)$$

Для перетворення шкали критеріїв у шкалу порівнянних значень використано лінійне перетворення і нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків, отримана за результатами експертного оцінювання, яка має наступний вигляд:

$$\tilde{X}^k = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11}^{(k)} & \tilde{x}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{x}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{x}_{21}^{(k)} & \tilde{x}_{22}^{(k)} & \dots & \tilde{x}_{2n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{x}_{n1}^{(k)} & \tilde{x}_{n2}^{(k)} & \dots & \tilde{x}_{nn}^{(k)} \end{bmatrix} \quad (4)$$

де $k = 1, 2, 3, \dots, p$.

$$\tilde{x}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{z}_{ij}^{(k)}}{r^k} = \left(\frac{l_{ij}^{(k)}}{r^k}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^k}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^k} \right). \quad (5)$$

Подібно тому, як це прийнято у звичайному методі Dematel, ми вважаємо, що є принаймні одне значення i таке, що $\sum_{j=1}^n u_{ij}^k < \sum_{j=1}^n r^k$.

\tilde{X} позначає середнє значення суджень всіх експертів, які брали участь в оцінюванні технологічного процесу:

$$\tilde{X} = \frac{\tilde{X}^1 + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^p}{p} \quad (6)$$

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11} & \tilde{X}_{12} & \dots & \tilde{X}_{1n} \\ \tilde{X}_{21} & \tilde{X}_{22} & \dots & \tilde{X}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{X}_{n1} & \tilde{X}_{n2} & \dots & \tilde{X}_{nn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\text{де } \tilde{X}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p \tilde{x}_{ij}^{(k)}}{p}.$$

П'ятий крок полягає в розрахунку загальної нечіткої матриці зв'язків \tilde{T} . Відомо що, $\lim_{W \rightarrow \infty} X^W = \Theta$, де Θ - нульова матриця. Крім того, відомо, що $\lim_{W \rightarrow \infty} (1 + \tilde{X} + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^W) = X \cdot (1 - \tilde{X})^{-1}$. Обидва ці співвідношення доведені у [21, 22]. Остання матриця і є загальною нечіткою матрицею зв'язків \tilde{T} .

Шостий крок полягає в розрахунку загальної матриці зв'язків \tilde{T} . Також обчислюються вектори значущості та відносного становища.

На сьомому кроці всі нечіткі числа перетворюються на точні значення. Для цього використовується наступний варіант методу CFCS. Припустимо, що є трикутні нечіткі числа $\tilde{N}_k = (l_k, m_k, u_k)$; $k = 1, 2, \dots, n$. За умови, що $L = \max(l_k)$; $R = \max(u_k)$; $\Delta = R - L$. Тобто звичайне значення \tilde{N}_k розраховується за наступною формулою:

$$\tilde{N}_k^{\text{def}} = L + \Delta \times \frac{(m_k - L)(\Delta + u_k - m_k)^2 (R - l_k) + (u_k - L)^2 (\Delta + m_k - l_k)^2}{(\Delta + m_k - l_k)^2 (\Delta + u_k - m_k)^2 (R - l_k) + (u_k - L)(\Delta + m_k - l_k)^2 (\Delta + u_k - m_k)} \quad (8)$$

За результатами розрахунку, який проведено на 7 кроку, будується причинно-наслідкова діаграма. Її особливістю є визначення причинних і наслідкових небезпечних чинників. У результаті $r + c$ вказує на важливість критерію i в системі. $r - c$ показує дію критерію i в системі. Якщо $r - c$ додатне, дія критерію i належить до групи причин, а якщо $r - c$ негативне, ефект критерію i належить до групи "залежних", що дозволяє встановити найвагоміші (причинні), за якими проводиться визначення ризиків при виконанні виробничих операцій.

5.1. ПРИКЛАД ІНДЕНТИФІКАЦІЇ НЕБЕЗПЕК І НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

Для прикладу: обираємо варіант вхідних даних з безпечною обробкою заготовки на виробничому обладнанні.



Рис. 3. Вигляд робочого місця

Для здійснення безпечної обробки заготовки на виробничому обладнанні необхідно провести аналіз п'ятьох основних факторів, які можуть впливати на прояв НЧ: людського, технічного, транспортного, соціального і факторів зовнішнього середовища. З них виділено двадцять НЧ, які можуть створювати професійні ризики (далі – ПР) (табл. 5.3).

Процес визначення причинних НЧ на можливість прояву ПР при обробці заготовки. На цьому етапі різний ступінь впливу одного НЧ на інші представлено в формі п'яти лінгвістичних термінів: дуже високий вплив (ВВ), високий вплив (В), низький вплив (Н), дуже низький вплив (ДНВ), ніякого впливу (НВ) (табл. 5.4.).

Результати розрахунку методом fuzzy Dematel причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні обробки заготовки представлено в Додатку Б.

Таблиця 5.3

Небезпечні чинники, які збільшують ймовірність настання професійних ризиків (ПР) при обробці заготовки на виробничому обладнанні

Категорія безпеки	Код	НЧ
Людський фактор	A1	Психофізіологічний стан працівника
	A2	Відсутність регулярного підвищення кваліфікації
	A3	Брак навичок розуміння системи та ефективного прийняття рішень під час нештатних ситуацій
	A4	Недостатній професійний досвід при виконанні завдань
	A5	Недостатня кваліфікація осіб
Технічний фактор	A6	Експлуатація технічно несправного обладнання
	A7	Невідповідність поставленої задачі програмному забезпеченню обладнання
	A8	Використання для обробки заготовок не відповідного обладнання
	A9	Відсутність ефективної системи провітрювання
	A10	Використання неякісних заготовок
Соціальний фактор	A11	Незадоволення умовами праці (відсутність нових ТЗ)
	A12	Незадоволення розміром заробітної плати

	A13	Відсутність грошових доплат за виконання професійних функцій високої складності
	A14	Незадоволення недосконалою системою організації
Транспортний фактор	A15	Незадоволення ергономікою робочого місця оператора
	A16	Невідповідність навісного обладнання для виконання виробничого завдання
	A17	Вплив шкідливих НЧ (пил, шум, вібрація, температурний режим та ін.)
Фактори зовнішнього середовища	A18	Виконання виробничого завдання в складних погодних умовах взимку
	A19	Незадовільний стан умов праці на виробничих майданчиках влітку
	A20	Невідповідність габаритних розмірів заготовки технологічним можливостям виробничого обладнання

Після отримання експертних оцінок від членів експертної групи, проводиться вимір взаємозв'язків між різними НЧ – $I_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, 3$, число експертів, що приймають участь у прийнятті рішень – три. Отримано 3 нечіткі метрики \tilde{Z}^k відповідних матриць нечітких трикутних чисел. Далі будується нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків. Кожна нечітка матриця прямих зв'язків \tilde{X}^k обчислюється з використанням нечітких трикутних чисел $\tilde{Z}_{ij}^{(k)}$ з матриці \tilde{Z}^k на основі співвідношень (3) та (4). Сумарна нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків \tilde{X} розраховується на основі співвідношень (5) та (6). Це дозволяє провести обчислення загальної нечіткої матриці зв'язків \tilde{T} . Потім обчислюються сума рядків та сума стовпців загальної матриці зв'язків \tilde{T} . Сума рядків позначається через \tilde{D} , а сума стовпців через \tilde{R} . В табл. 5.4 представлені результати розрахунку для $(\tilde{D} + \tilde{R})$ та $(\tilde{D} - \tilde{R})$. Відповідно до формули (5) виконується процес дефазифікації для векторів значущості та відносного становища.

Таблиця 5.4

Сумарні значення \tilde{D} , \tilde{R} , вектор значущості та вектор відносного положення

Фактор	\tilde{D}	\tilde{R}	$(\tilde{D} + \tilde{R})$	$(\tilde{D} - \tilde{R})$	Ранг
A ₁	21,8568	24,6220	46,4788	-2,7651	20
A ₂	20,3797	23,3321	43,7117	-2,9524	1
A ₃	20,3738	23,5526	43,9264	-3,1788	3
A ₄	21,0131	23,7860	44,7990	-2,7729	7
A ₅	22,7969	24,3749	47,1718	-1,5781	15
A ₆	23,2933	24,8482	48,1415	-1,5549	14
A ₇	22,5638	24,3148	46,8786	-1,7510	18
A ₈	22,0596	24,2494	46,3089	-2,1898	2
A ₉	21,7474	24,1881	45,9354	-2,4407	5
A ₁₀	22,4150	24,0146	46,4296	-1,5996	16
A ₁₁	22,6542	23,9417	46,5959	-1,2875	12
A ₁₂	23,3186	23,8480	47,1666	-0,5293	8
A ₁₃	23,4650	24,3697	47,8348	-0,9047	10
A ₁₄	23,9569	24,6552	48,6122	-0,6983	9

A ₁₅	23,9510	25,2708	49,2218	-1,3198	13
A ₁₆	23,2929	25,0184	48,3113	-1,7255	17
A ₁₇	21,1904	23,1622	44,3526	-1,9717	19
A ₁₈	21,3387	23,3560	44,6948	-2,0173	4
A ₁₉	21,2110	22,4650	43,6761	-1,2540	11
A ₂₀	22,3287	20,2677	42,5964	2,0611	6

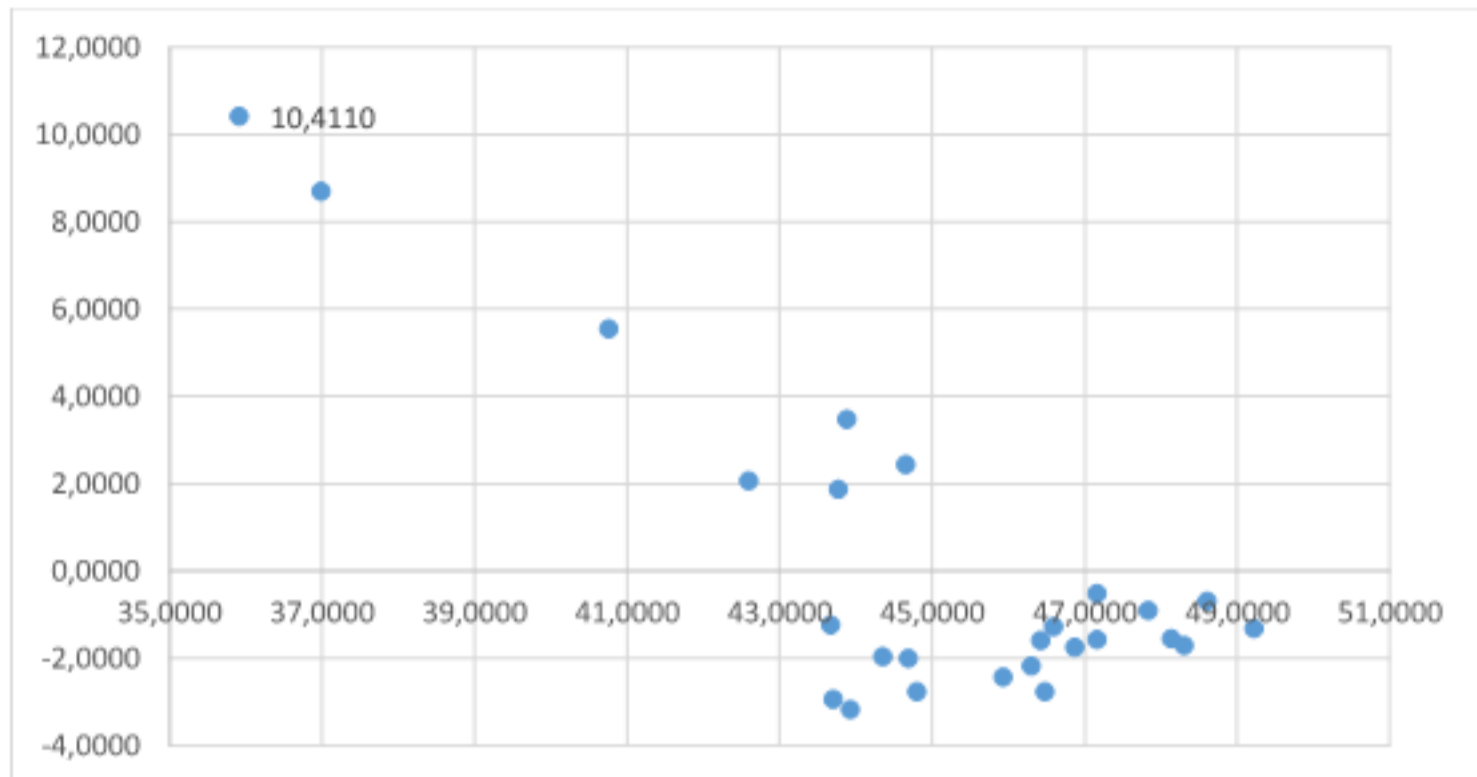


Рис. 4 – Причинно-наслідкові зв'язки НЧ (схема причин і наслідків)

В табл. 5.5 наведено пріоритезацію НЧ над наслідками їх впливу, що дозволяє отримати карту зв'язків між вимірами НЧ, з якої вибираємо найбільш значущі для подальшого оцінювання ЛР. Аналіз отриманих результатів показав, що найбільший ранг мають НЧ, які є найменш прогнозованими і залежить від рівня організації виконання виробничих завдань. До них відносять відсутність можливості підвищення навичок професійної діяльності, майстерності та відсутність належного передрейсового медичного контролю, стану здоров'я працівника, наявності спеціалізованого обладнання для виконання безпечних робіт. Найімовірніше, це пов'язано зі значною кількістю виробничих завдань і високими нормативними вимогами до виробничого процесу, які, на жаль, у більшості випадків не підкріплені відповідним рівнем контролю і підтримки з боку керівників виробничого цеху.

Таблиця 5.5

Причинні НЧ та пов'язані з ними наслідкові НЧ

Причинні НЧ	Наслідкові НЧ
A ₂ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₈ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₁₃ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₃ →	A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₄ , A ₁
A ₁₈ →	A ₃ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₉ →	A ₂₀ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁

Проведений аналіз свідчить, що найбільший вплив мають показники, які утворюють НЧ, сформовані логістичними ризиками, при здійсненні виробничого процесу:

- A₁₆ (невідповідність навісного обладнання для виконання виробничого завдання);
 - A₁₇ (вплив шкідливих НЧ (пил, шум, вібрація, температурний режим та ін.);
 - A₁₅ (незадоволення ергономікою робочого місця оператора);
- і з технічними факторами:
- A₁₀ (відсутність ефективної системи провітрювання);
 - A₆ (експлуатація технічно несправного обладнання).

В табл. 5.6 наведені результати з оцінки ПР при здійсненні обробки заготовки з урахуванням встановлених за наведеною процедурою причинних НЧ.

Таблиця 5.6

Приклад оцінки ПР від НЧ при здійсненні обробки заготовки

Ідентифікація			Ідентифікація НЧ	Визначення рівня ПР по кожному НЧ		
Небезпека	НП	Негативні наслідки	Вплив на ймовірність настання НП та/або на тяжкість наслідків НП від НЧ	Ймовірність настання НП від НЧ - і	Ступень тяжкості від настання НП від НЧ - і	Рівень ПР
Оберткові механізми	Травмування при обробці заготовки	Перелом кінцівок	A2. Відсутність регулярного підвищення кваліфікації	8	9	72
			A8 Використання для обробки заготовок не відповідного обладнання	7	8	56
			A3 Брак навичок розуміння системи та ефективного прийняття рішень під час нештатних ситуацій	7	7	49
			A18 Виконання виробничого завдання в складних погодних умовах взимку	8	8	64
			A9 Відсутність ефективної системи провітрювання	7	6	42
			Загальний первинний негативний ПР небезпеки j від всіх n НЧ	283		

Зазначимо, що більшість відповідних НЧ взаємозалежні, це також потрібно враховувати при визначенні критеріїв ймовірності та тяжкості. Чим більше буде встановлено взаємозв'язків тим, вища повинна бути оцінка у порівнянні з іншими НЧ. У цьому випадку виявлення найбільш ефективних і найбільш уражених критеріїв та розміри ПР виконуються з більшою точністю.

Список використаних джерел

1. Міжнародне законодавство про охорону праці: Конвенції та рекомендації МОП: У 3-х томах / Упоряд. Е.М. Теличко. – К., 1997.
2. Закон України "Про охорону праці" від 14 жовтня 1992 р. (Редакція станом на 20.01.2018).
3. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.
4. Постанова Уряду України Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» від 17.04.2019 № 337
5. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». (Редакція станом на 04.04.2018)
6. Stephens, A.N., & Ohtsuka, K. (2014). Cognitive biases in aggressive drivers: Does illusion of control drive us off the road? *Personality and Individual Differences*, 68, 124-129. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.04.016>.
7. Tsopa, V.A., Cheberiyachko, S.I., Yavorska, O.O., Deryugin, O.V. & Aleksieiev, A.A. (2022). Improvement of the safe work system. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 6, 104-111. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/104>.
8. Măirean, C., Havârneanu, G.M., Barić, D., & Havârneanu, C. (2022). Cognitive Biases, Risk Perception, and Risky Driving Behaviour. *Sustainability*, 14(1), 77. <https://doi.org/10.3390/su14010077>.
9. Stolecka, K. (2020). Hazards of the Road Transportation of Hazardous Materials. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 2(1), 237-246. <https://doi.org/10.2478/czoto-2020-0029>.
10. Li, H., & Wang, Y. (2017). Research on the Road Transport Risk of Domestic Hazardous Chemicals. *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the 3rd Annual 2017 International Conference on Management Science and Engineering (MSE 2017)*, volume 50, pp. 164-171. <https://doi.org/10.2991/mse-17.2017.42>.
11. Дорош, А.С., Демченко, Є.Б., Маркуль, Р.В., Бердичевська, Т.М. Транспортні ризики при виконанні автомобільних вантажних перевезень. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень*, 20(20), 12-19. <https://doi.org/10.15802/tstt2020/217388>.
12. Stažnik, A., Babić, D., & Bajor, I. (2017). Identification and analysis of risks in transport chains. *Journal of Applied Engineering Science*, 15(1), 61-70. <http://dx.doi.org/10.5937/jaes15-12179>.
13. Bazaluk, O., Koriashkina, L., Cheberyachko, S., Deryugin, O., Odnovol, M., Lozynskiy, V. & Nesterova, O. (2022). Methodology for assessing the risk of incidents during passenger road transportation using the functional resonance analysis method. *Heliyon*, 8(75), e11814. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11814>.

14. Marto, A., Hajihassani, M., Jahed Armaghani, D., Tonnizam Mohamad, E., & Makhtar, A.M. (2014). A novel approach for blast-induced flyrock prediction based on imperialist competitive algorithm and artificial neural network. *The Scientific World Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2014/643715>.

15. Trivedi, R., Singh, T.N., & Raina, A.K. (2014). Prediction of blast-induced flyrock in Indian limestone mines using neural networks. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 6(5), 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2014.07.003>.

16. Chauhan, A., Singh, A., & Jharkharia, S. (2018). An interpretive structural modeling (ISM) and decision-making trail and evaluation laboratory (DEMATEL) method approach for the analysis of barriers of waste recycling in India. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 68(2), 100-110, <https://doi.org/10.1080/10962247.2016.1249441>.

17. Pandey, M., Litoriya, R., & Pandey, P. (2019). Application of Fuzzy DEMATEL approach in analyzing Mobile application issues. *Proceedings of ISP RAS*, 31(4), 73-96. <https://doi.org/10.1134/S0361768819050050>.

18. Seker, S., & Zavadskas, E.K. (2017). Application of Fuzzy DEMATEL Method for Analyzing Occupational Risks on Construction Sites. *Sustainability*, 9, 2083. <https://doi.org/10.3390/su9112083>.

19. Sadehnezhad, F., Zaranejad, M., & Gheitani, A. (2013). Using combinational method DEMATEL and ANP with fuzzy approach to evaluate business intelligence performance. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 2(3), 1374-1386. Available from: <https://european-science.com/eojnss/article/view/757>.

20. Tsopa V., Cheberichko S., Yavorska O., Deryugin O., & Bas I. (2022). Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. *Mining of mineral deposits*, 16(3), 101-108. <https://doi.org/10.33271/mining16.03.101>.

21. Lin, C.J., & Wu, W.W. (2007). A causal analytical method for group decision-making: Under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.08.012>.

22. Tsopa, V., Borodina, N., Cheberichko, S., Deryugin, O., Hilpert, V., & Borovytskyi, O. (2022). Assessment of professional risks of the driver of a technological truck for forestry conditions. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*, 12(5), 67-84. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.5.7>.

ДОДАТОК А

Результати розрахунку методом fuzzy Dematel причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні ВАП НіВВ

Таблиця А.1

Результати експертизи експерта №1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	В	ДНВ	ДНВ	В	Н	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	ДВВ	В	ДВВ	В	В	ДНВ
A2	ДНВ	1	ДВВ	ДВВ	ДНВ	ДНВ	Н	Н	Н	ДНВ	НВ	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	В
A3	ДНВ	А1ДВВ	1	В	ДНВ	В	В	Н	Н	ДНВ	ДНВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ
A4	ДНВ	ДВВ	В	1	НВ	В	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	Н	Н
A5	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A6	В	ДНВ	В	В	НВ	1	Н	ДВВ	В	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	В	В	В	НВ	НВ	ДНВ
A7	ДНВ	Н	В	Н	НВ	Н	1	ДНВ	ДНВ	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A8	ДНВ	Н	Н	ДНВ	НВ	ДВВ	ДНВ	1	Н	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	В	ДНВ	ДНВ	Н
A9	В	Н	Н	Н	НВ	В	ДНВ	Н	1	НВ	В	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	В	Н	ДНВ
A10	Н	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ	В	В	ДНВ	НВ	1	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ	ДНВ	НВ
A11	ДВВ	НВ	ДНВ	Н	НВ	ДВВ	ДВВ	В	В	Н	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	В	В	В	В	В
A12	ДВВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	В	В	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ
A13	ДВВ	Н	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ
A14	В	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н
A15	ДВВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	В	НВ	ДВВ	НВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	1	ДВВ	Н	Н	НВ	НВ
A16	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	В	ДНВ	В	ДНВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ
A17	ДВВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	В	ДНВ	В	ДНВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	1	Н	НВ	Н
A18	В	НВ	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	В	НВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	Н	1	Н	Н
A19	В	НВ	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	Н	ДНВ	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	1	НВ
A20	ДНВ	В	НВ	Н	НВ	ДНВ	НВ	Н	ДНВ	НВ	В	НВ	НВ	Н	НВ	НВ	Н	Н	НВ	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.2

Результати експертизи експерта №2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	В	ДНВ	Н	В	Н	Н	ДВВ	ДВВ	В	ДВВ	В	ДВВ	В	В	Н
A2	ДНВ	1	Н	В	Н	Н	Н	Н	В	Н	НВ	НВ	В	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	В
A3	ДНВ	Н	1	В	ДНВ	В	В	В	Н	ДНВ	ДНВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	Н	ДНВ	НВ
A4	ДНВ	В	В	1	НВ	ДВВ	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	ДНВ	Н
A5	ДНВ	Н	ДНВ	НВ	1	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A6	В	Н	В	ДВВ	НВ	1	Н	ДВВ	В	ДВВ	В	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	В	НВ	НВ	ДНВ
A7	ДНВ	Н	В	Н	НВ	Н	1	ДНВ	ДНВ	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A8	Н	Н	В	ДНВ	НВ	ДВВ	ДНВ	1	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	В	Н	ДНВ	Н
A9	В	В	Н	Н	ДНВ	В	ДНВ	Н	1	НВ	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	Н	В	Н	ДНВ
A10	Н	Н	ДНВ	ДНВ	НВ	ДВВ	В	Н	НВ	1	Н	НВ	Н	НВ	ДНВ	Н	Н	НВ	ДНВ	НВ
A11	Н	НВ	ДНВ	Н	НВ	В	ДВВ	В	ДВВ	Н	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	Н	В	В	В	В	В
A12	ДВВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	В	В	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ
A13	ДВВ	В	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ
A14	В	Н	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н
A15	ДВВ	Н	ДНВ	НВ	НВ	ДВВ	НВ	ДВВ	НВ	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	1	ДВВ	Н	Н	НВ	НВ
A16	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	В	ДНВ	В	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ
A17	ДВВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	В	ДНВ	В	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	1	Н	НВ	Н
A18	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	Н	В	НВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	Н	1	Н	В
A19	В	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	Н	ДНВ	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	1	НВ
A20	Н	В	НВ	Н	НВ	ДНВ	НВ	Н	ДНВ	НВ	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	Н	В	НВ	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.3

Результати експертизи експерта №3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1	ДВВ	ДВВ	В	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	В	В	В	В	ДВВ	В	ДВВ	В	В	НВ
A2	ДВВ	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	В	Н	В	В	ДВВ	В	В	Н	В	В	ДВВ	В	В	Н
A3	ДВВ	ДВВ	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	Н	Н	НВ	Н	В	НВ	НВ	В	В	В	ДВВ	Н	В	НВ
A4	В	ДВВ	ДВВ	1	ДВВ	В	В	В	В	Н	В	Н	Н	НВ	В	В	В	ДВВ	ДВВ	НВ
A5	В	ДВВ	ДВВ	ДВВ	1	В	ДВВ	НВ	В	НВ	Н	Н	Н	В	В	В	Н	В	Н	НВ
A6	ДВВ	В	ДВВ	В	В	1	Н	ДВВ	В	ДВВ	В	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	В	НВ	НВ	ДНВ
A7	НВ	В	Н	В	ДВВ	Н	1	ДНВ	ДНВ	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A8	НВ	Н	Н	В	НВ	ДВВ	ДНВ	1	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	В	Н	ДНВ	Н
A9	НВ	В	НВ	В	В	В	ДНВ	Н	1	НВ	В	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	В	Н	ДНВ
A10	ДНВ	В	Н	Н	НВ	ДВВ	В	Н	НВ	1	Н	НВ	Н	НВ	ДНВ	Н	Н	НВ	ДНВ	НВ
A11	В	ДВВ	В	В	Н	В	ДВВ	В	В	Н	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	В	В	В	В	В
A12	В	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	В	В	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ
A13	В	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ
A14	В	Н	В	НВ	В	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н
A15	ДВВ	В	В	В	В	ДВВ	НВ	ДВВ	НВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	1	ДВВ	Н	Н	НВ	НВ
A16	В	В	В	В	В	В	ДНВ	В	ДНВ	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ
A17	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	Н	В	ДНВ	В	ДНВ	Н	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	1	Н	НВ	Н
A18	В	В	Н	ДВВ	В	НВ	НВ	Н	В	НВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	Н	1	Н	В
A19	В	В	В	ДВВ	Н	НВ	НВ	ДНВ	Н	ДНВ	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	1	НВ
A20	НВ	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	Н	ДНВ	НВ	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	Н	В	НВ	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.4

Матриця нечітких трикутних чисел суджень експерта №1

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
A1	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A2	0	0,25	0,5	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A3	0	0,25	0,5	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A4	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00
A7	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1,00
A8	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	1	1	1	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A9	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A10	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	1	1	1
A11	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A12	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A14	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A15	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,50
A17	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,50
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A20	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
	A11			A12			A13			A14			A15			A16			A17			A18			A19			A20		
A1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5
A2	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1
A3	0	0,25	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A4	0,25	0,5	1	0	0,25	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,50	0,75
A5	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A6	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5
A7	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,50	0,75
A9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
A10	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A11	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
A12	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A14	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A15	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A17	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,5	0,75
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A20	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.5

Матриця нечітких трикутних чисел суджень експерта №2

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
A1	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A2	0	0,25	0,5	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75
A3	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A4	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A5	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1,00
A7	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1,00
A8	0,25	0,5	0,8	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	1	1	1	0,3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A9	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A10	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1
A11	0,25	0,5	0,8	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,8	1	1	0,25	0,5	0,75
A12	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
A14	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A15	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A17	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A20	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
	A11			A12			A13			A14			A15			A16			A17			A18			A19			A20		
A1	0,25	0,5	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,50	0,8
A2	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1
A3	0	0,25	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,8	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A4	0,25	0,5	1	0	0,25	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,50	0	0,50	0,75
A5	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5
A7	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,8	0	0,25	0,5	0	0,50	0,75
A9	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
A10	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,8	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A11	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
A12	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	1	0,75
A14	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A15	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A17	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,25	0,5	0,75	1	0,8	1,00
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A20	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0	0	0,25	1	1	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.6

Матриця нечітких трикутних чисел суджень експерта №3

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
A1	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A2	0,75	1	1	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00
A3	0,75	1	1	0,75	1	1	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
A4	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,75	1	1	1	1	1	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75
A5	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1,00	1	1	1	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A6	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1,00
A7	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1,00
A8	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A9	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A10	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1
A11	0,5	0,75	1	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A12	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
A14	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A15	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A16	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75
A17	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75
A18	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A19	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A20	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
	A11			A12			A13			A14			A15			A16			A17			A18			A19			A20		
A1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,00	0,3
A2	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	1	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,3	0,50	1
A3	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1,0	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1,0	0	0	0,25
A4	0,5	0,75	1	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1,00	0,75	1	1,00	0	0,00	0,25
A5	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5
A7	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,8	0	0,25	0,5	0	0,50	0,75
A9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
A10	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,8	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A11	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
A12	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	1	0,75
A14	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A15	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A17	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,25	0,5	0,75	1	0,8	1,00
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A20	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0	0	0,25	1	1	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.7

Результати нормалізації матриць нечітких трикутних чисел суджень експертів

Експерт #1																				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1,000	0,212	0,212	0,212	0,212	0,698	0,212	0,212	0,698	0,445	1,264	1,264	1,264	0,698	1,264	0,698	1,264	0,698	0,698	0,212
A2	0,000	1,333	1,264	1,264	0,212	0,212	0,445	0,445	0,445	0,212	0,000	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,698
A3	0,000	1,264	1,333	0,698	0,212	0,698	0,698	0,445	0,445	0,212	0,212	0,000	0,212	0,000	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,000
A4	0,000	1,264	0,698	1,333	0,000	0,698	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	0,445	0,445
A5	0,000	0,212	0,212	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000
A6	0,500	0,212	0,698	0,698	0,000	1,333	0,445	1,264	0,698	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,698	0,698	0,698	0,000	0,000	0,212
A7	0,000	0,445	0,698	0,445	0,000	0,445	1,333	0,212	0,212	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000
A8	0,000	0,445	0,445	0,212	0,000	1,264	0,212	1,333	0,445	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,698	0,212	0,212	0,445
A9	0,500	0,445	0,445	0,445	0,000	0,698	0,212	0,445	1,333	0,000	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,698	0,445	0,212
A10	0,250	0,212	0,212	0,212	0,000	0,698	0,698	0,212	0,000	1,333	0,445	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,212	0,000	0,212	0,000
A11	0,950	0,000	0,212	0,445	0,000	1,264	1,264	0,698	0,698	0,445	1,333	1,264	1,264	1,264	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
A12	0,950	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,698	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A13	0,950	0,445	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000
A14	0,500	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445
A15	0,950	0,000	0,212	0,000	0,000	0,698	0,000	1,264	0,000	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	1,333	1,264	0,445	0,445	0,000	0,000
A16	0,500	0,000	0,212	0,000	0,000	0,698	0,212	0,698	0,212	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000
A17	0,950	0,000	0,212	0,000	0,212	0,698	0,212	0,698	0,212	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445
A18	0,500	0,000	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,212	0,698	0,000	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,445	1,333	0,445	0,445
A19	0,500	0,000	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445	0,212	0,698	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,333	0,000
A20	0,000	0,698	0,000	0,445	0,000	0,212	0,000	0,445	0,212	0,000	0,698	0,000	0,000	0,445	0,000	0,000	0,445	0,445	0,000	1,333

Експерт #2																				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1,000	0,212	0,212	0,212	0,212	0,698	0,212	0,445	0,698	0,445	0,445	1,264	1,264	0,698	1,264	0,698	1,264	0,698	0,698	0,445
A2	0,000	1,333	0,445	0,698	0,445	0,445	0,445	0,445	0,698	0,445	0,000	0,000	0,698	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,698
A3	0,000	0,445	1,333	0,698	0,212	0,698	0,698	0,698	0,445	0,212	0,212	0,000	0,212	0,000	0,212	0,212	0,212	0,445	0,212	0,000
A4	0,000	0,698	0,698	1,333	0,000	1,264	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	0,212	0,445
A5	0,000	0,445	0,212	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000
A6	0,500	0,445	0,698	1,264	0,000	1,333	0,445	1,264	0,698	1,264	0,698	0,000	0,000	0,445	1,264	0,698	0,698	0,000	0,000	0,212
A7	0,000	0,445	0,698	0,445	0,000	0,445	1,333	0,212	0,212	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000
A8	0,250	0,445	0,698	0,212	0,000	1,264	0,212	1,333	0,445	0,445	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,698	0,445	0,212	0,445

A9	0,500	0,698	0,445	0,445	0,212	0,698	0,212	0,445	1,333	0,000	1,264	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	0,445	0,698	0,445	0,212
A10	0,250	0,445	0,212	0,212	0,000	1,264	0,698	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445	0,000	0,212	0,445	0,445	0,000	0,212	0,000
A11	0,250	0,000	0,212	0,445	0,000	0,698	1,264	0,698	1,264	0,445	1,333	1,264	1,264	1,264	0,445	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
A12	0,950	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,698	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A13	0,950	0,698	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,264	0,698	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445
A14	0,500	0,445	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445
A15	0,950	0,445	0,212	0,000	0,000	1,264	0,000	1,264	0,000	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	1,333	1,264	0,445	0,445	0,000	0,000
A16	0,500	0,000	0,212	0,000	0,000	0,698	0,212	0,698	0,445	0,445	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000
A17	0,950	0,000	0,212	0,000	0,212	0,698	0,212	0,698	0,445	0,445	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445
A18	0,500	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,445	1,333	0,445	0,698
A19	0,500	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445	0,212	0,698	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,333	0,000
A20	0,250	0,698	0,000	0,445	0,000	0,212	0,000	0,445	0,212	0,000	0,698	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	1,333

Эксперт #3																				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1,333	0,938	1,264	0,698	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,212	0,583	0,698	0,698	0,698	1,264	0,698	1,264	0,698	0,698	0,000
A2	1,264	1,250	1,264	1,264	1,264	0,698	0,698	0,445	0,698	0,698	1,167	0,698	0,698	0,445	0,698	0,698	1,264	0,698	0,698	0,445
A3	1,264	1,167	1,333	1,264	1,264	1,264	0,445	0,445	0,000	0,445	0,583	0,000	0,000	0,698	0,698	0,698	1,264	0,445	0,698	0,000
A4	0,698	1,167	1,264	1,333	1,264	0,698	0,698	0,698	0,698	0,445	0,583	0,445	0,445	0,000	0,698	0,698	0,698	1,264	1,264	0,000
A5	0,698	1,167	1,264	1,264	1,333	0,698	1,264	0,000	0,698	0,000	0,250	0,445	0,445	0,698	0,698	0,698	0,445	0,698	0,445	0,000
A6	1,264	0,583	1,264	0,698	0,698	1,333	0,445	1,264	0,698	1,264	0,583	0,000	0,000	0,445	1,264	0,698	0,698	0,000	0,000	0,212
A7	0,000	0,583	0,445	0,698	1,264	0,445	1,333	0,212	0,212	0,698	1,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000
A8	0,000	0,250	0,445	0,698	0,000	1,264	0,212	1,333	0,445	0,445	0,583	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,698	0,445	0,212	0,445
A9	0,000	0,583	0,000	0,698	0,698	0,698	0,212	0,445	1,333	0,000	0,583	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,698	0,445	0,212
A10	0,212	0,583	0,445	0,445	0,000	1,264	0,698	0,445	0,000	1,333	0,250	0,000	0,445	0,000	0,212	0,445	0,445	0,000	0,212	0,000
A11	0,698	1,167	0,698	0,698	0,445	0,698	1,264	0,698	0,698	0,445	1,250	1,264	1,264	1,264	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
A12	0,698	0,583	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,167	1,333	0,698	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A13	0,698	0,583	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,167	0,698	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445
A14	0,698	0,250	0,698	0,000	0,698	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	1,167	0,698	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445
A15	1,264	0,583	0,698	0,698	0,698	1,264	0,000	1,264	0,000	0,212	0,583	0,000	0,000	0,000	1,333	1,264	0,445	0,445	0,000	0,000
A16	0,698	0,583	0,698	0,698	0,698	0,698	0,212	0,698	0,212	0,445	0,583	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000
A17	1,264	1,167	1,264	0,698	0,445	0,698	0,212	0,698	0,212	0,445	0,583	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445
A18	0,698	0,583	0,445	1,264	0,698	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	0,583	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,445	1,333	0,445	0,698
A19	0,698	0,583	0,698	1,264	0,445	0,000	0,000	0,212	0,445	0,212	0,583	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,333	0,000
A20	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,445	0,212	0,000	0,583	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	1,333

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.8

Результати розрахунку прямої матриці нечітких суджень експертів (О)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
A1	0,093	0,040	0,040	0,061	0,040	0,061	0,061	0,061	0,058	0,040	0,040	0,013	0,061	0,061	0,020	0,081	0,079
A2	0,061	0,093	0,081	0,040	0,040	0,020	0,000	0,020	0,034	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,081	0,034
A3	0,081	0,040	0,093	0,000	0,061	0,000	0,000	0,000	0,079	0,040	0,061	0,040	0,081	0,081	0,000	0,040	0,058
A4	0,000	0,000	0,040	0,093	0,061	0,000	0,061	0,081	0,034	0,081	0,081	0,040	0,000	0,000	0,000	0,040	0,079
A5	0,061	0,040	0,061	0,061	0,093	0,040	0,020	0,000	0,011	0,040	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,079
A6	0,061	0,000	0,000	0,061	0,040	0,093	0,081	0,081	0,034	0,061	0,000	0,081	0,061	0,040	0,040	0,081	0,079
A7	0,040	0,040	0,061	0,000	0,061	0,081	0,093	0,081	0,034	0,061	0,040	0,081	0,081	0,000	0,000	0,040	0,011
A8	0,081	0,040	0,040	0,020	0,040	0,040	0,081	0,093	0,079	0,061	0,020	0,040	0,000	0,000	0,040	0,040	0,034
A9	0,081	0,040	0,040	0,061	0,020	0,061	0,081	0,061	0,087	0,081	0,000	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,011
A10	0,081	0,081	0,061	0,040	0,061	0,081	0,061	0,040	0,034	0,093	0,061	0,081	0,040	0,040	0,061	0,000	0,079
A11	0,000	0,040	0,040	0,020	0,061	0,040	0,000	0,000	0,034	0,081	0,093	0,040	0,081	0,081	0,061	0,040	0,058
A12	0,081	0,040	0,040	0,061	0,040	0,061	0,040	0,081	0,034	0,000	0,000	0,093	0,081	0,081	0,000	0,040	0,011
A13	0,000	0,081	0,061	0,040	0,000	0,081	0,061	0,040	0,079	0,081	0,061	0,040	0,093	0,081	0,040	0,020	0,034
A14	0,040	0,061	0,061	0,040	0,081	0,081	0,061	0,040	0,058	0,081	0,061	0,081	0,040	0,093	0,081	0,000	0,034
A15	0,061	0,040	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,079	0,040	0,081	0,040	0,000	0,000	0,093	0,081	0,058
A16	0,000	0,081	0,040	0,061	0,040	0,081	0,081	0,000	0,034	0,061	0,040	0,081	0,040	0,000	0,081	0,093	0,079
A17	0,061	0,081	0,040	0,000	0,040	0,000	0,000	0,020	0,034	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,081	0,087

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.10

Результати ідентифікації представленої матриці за виразом (І - О)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	0,96	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03
A2	-0,05	0,95	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05
A3	-0,05	-0,04	0,95	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
A4	-0,04	-0,04	-0,05	0,94	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A5	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	0,95	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A6	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	0,94	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A7	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,95	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A8	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	0,95	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A9	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	0,95	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A10	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,95	-0,06	-0,06	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A11	-0,05	-0,04	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,94	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A12	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,06	0,95	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A13	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	0,96	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05
A14	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	0,95	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A15	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	0,96	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A16	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	0,96	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A17	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	0,96	-0,05	-0,05	-0,05
A18	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	0,95	-0,05	-0,05
A19	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	0,95	-0,05
A20	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	0,96

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.11

Результати інверсії прямої матриці нечітких суджень експертів за виразом (І - О)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	2,02	0,98	1,08	1,13	1,01	1,05	1,01	1,08	1,01	0,97	1,15	1,15	0,98	1,15	0,94	0,86	0,90	0,95	0,95	1,03
A2	1,31	2,25	1,38	1,46	1,29	1,35	1,29	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,33
A3	1,31	1,25	2,38	1,46	1,29	1,35	1,30	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,34
A4	1,30	1,25	1,37	2,45	1,29	1,35	1,29	1,39	1,28	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,10	1,15	1,22	1,23	1,33
A5	1,29	1,24	1,37	1,44	2,28	1,34	1,29	1,38	1,28	1,23	1,48	1,48	1,25	1,47	1,19	1,10	1,15	1,21	1,22	1,33
A6	1,30	1,24	1,37	1,44	1,28	2,34	1,29	1,39	1,28	1,23	1,48	1,49	1,26	1,48	1,19	1,10	1,15	1,21	1,23	1,33
A7	1,29	1,24	1,36	1,43	1,27	1,33	2,28	1,37	1,27	1,22	1,47	1,47	1,24	1,46	1,18	1,09	1,14	1,20	1,21	1,31
A8	1,27	1,22	1,35	1,42	1,25	1,31	1,26	2,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,08	1,13	1,19	1,20	1,30
A9	1,26	1,20	1,32	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	2,24	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28
A10	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,29	1,24	1,34	1,24	2,19	1,43	1,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28
A11	1,26	1,21	1,33	1,40	1,24	1,30	1,25	1,35	1,25	1,20	2,44	1,44	1,21	1,43	1,16	1,07	1,12	1,18	1,19	1,29
A12	1,25	1,20	1,33	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	2,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28
A13	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,28	1,23	1,33	1,23	1,18	1,41	1,42	2,19	1,41	1,14	1,05	1,10	1,16	1,17	1,27
A14	1,24	1,19	1,31	1,38	1,22	1,27	1,22	1,32	1,22	1,17	1,41	1,41	1,19	2,40	1,13	1,04	1,09	1,16	1,17	1,26
A15	1,23	1,18	1,29	1,36	1,21	1,26	1,21	1,30	1,21	1,16	1,39	1,39	1,17	1,38	2,12	1,03	1,08	1,14	1,16	1,25
A16	1,25	1,20	1,32	1,38	1,23	1,28	1,23	1,32	1,23	1,18	1,41	1,42	1,19	1,41	1,14	2,05	1,10	1,16	1,17	1,27
A17	1,26	1,21	1,33	1,40	1,25	1,29	1,25	1,34	1,25	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	2,11	1,18	1,19	1,28
A18	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	2,19	1,20	1,30
A19	1,28	1,23	1,36	1,42	1,27	1,32	1,27	1,37	1,27	1,22	1,45	1,46	1,24	1,45	1,18	1,08	1,13	1,20	2,21	1,30
A20	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,27	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	1,19	1,20	2,30

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.12

Результати множення прямої матриці нечітких суджень експертів за виразом (I - O) - 1 на (O)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	D
A1	1,02	0,98	1,08	1,13	1,01	1,05	1,01	1,08	1,01	0,97	1,15	1,15	0,98	1,15	0,94	0,86	0,90	0,95	0,95	1,03	20,4
A2	1,31	1,25	1,38	1,46	1,29	1,35	1,29	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,33	26,2
A3	1,31	1,25	1,38	1,46	1,29	1,35	1,30	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,34	26,3
A4	1,30	1,25	1,37	1,45	1,29	1,35	1,29	1,39	1,28	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,10	1,15	1,22	1,23	1,33	26,2
A5	1,29	1,24	1,37	1,44	1,28	1,34	1,29	1,38	1,28	1,23	1,48	1,48	1,25	1,47	1,19	1,10	1,15	1,21	1,22	1,33	26,0
A6	1,30	1,24	1,37	1,44	1,28	1,34	1,29	1,39	1,28	1,23	1,48	1,49	1,26	1,48	1,19	1,10	1,15	1,21	1,23	1,33	26,1
A7	1,29	1,24	1,36	1,43	1,27	1,33	1,28	1,37	1,27	1,22	1,47	1,47	1,24	1,46	1,18	1,09	1,14	1,20	1,21	1,31	25,8
A8	1,27	1,22	1,35	1,42	1,25	1,31	1,26	1,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,08	1,13	1,19	1,20	1,30	25,5
A9	1,26	1,20	1,32	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28	25,2
A10	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	1,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28	25,1
A11	1,26	1,21	1,33	1,40	1,24	1,30	1,25	1,35	1,25	1,20	1,44	1,44	1,21	1,43	1,16	1,07	1,12	1,18	1,19	1,29	25,3
A12	1,25	1,20	1,33	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	1,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28	25,2
A13	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,28	1,23	1,33	1,23	1,18	1,41	1,42	1,19	1,41	1,14	1,05	1,10	1,16	1,17	1,27	24,9
A14	1,24	1,19	1,31	1,38	1,22	1,27	1,22	1,32	1,22	1,17	1,41	1,41	1,19	1,40	1,13	1,04	1,09	1,16	1,17	1,26	24,8
A15	1,23	1,18	1,29	1,36	1,21	1,26	1,21	1,30	1,21	1,16	1,39	1,39	1,17	1,38	1,12	1,03	1,08	1,14	1,16	1,25	24,5
A16	1,25	1,20	1,32	1,38	1,23	1,28	1,23	1,32	1,23	1,18	1,41	1,42	1,19	1,41	1,14	1,05	1,10	1,16	1,17	1,27	24,9
A17	1,26	1,21	1,33	1,40	1,25	1,29	1,25	1,34	1,25	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	1,11	1,18	1,19	1,28	25,3
A18	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	1,19	1,20	1,30	25,6
A19	1,28	1,23	1,36	1,42	1,27	1,32	1,27	1,37	1,27	1,22	1,45	1,46	1,24	1,45	1,18	1,08	1,13	1,20	1,21	1,30	25,7
A20	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,27	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	1,19	1,20	1,30	25,6
R	25,2	24,2	26,6	27,97	24,83	25,93	24,93	26,83	24,87	23,85	28,62	28,69	24,22	28,48	23,07	21,25	22,24	23,51	23,72	25,67	1,3

Додаток Г

ПОГОДЖЕНО
 Генеральний директор
 ПрАТ «ДТЕК
 ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»
 СВІСВОРОШИ
 2023 р.



УХВАЛЕНО
 Ректор НТУ

«Дніпровська політехніка»
 О. АЗЮКОВСЬКИЙ
 2023 р.



**МЕТОДИКА ОЦІНКИ РИЗИКІВ:
 ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК**
 для структурних підрозділів ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

Розробник:
 професор кафедри охорони праці та
 цивільної безпеки
 НТУ «Дніпровська політехніка»,
 к.т.н., доцент
 Олена ЯВОРСЬКА

Дніпро
 НТУ «ДП»
 2023

ЗМІСТ

1. Призначення.....	4
2. Відповідальність.....	6
3. Основні положення.....	10
4. Опис процесу оцінки ризиків.....	16
4.1 Приклад розрахунок причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні вантажних автомобільних перевезень негабаритного і великовагового вантажу.....	16
Список літературних джерел	
Додаток А. Результати розрахунку ризику методом fuzzy Dematel причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні ВАП НіВВ	27

1. ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1. Вимоги цієї методики розповсюджуються на всі філії, локації та види діяльності, які перебувають під управлінням підприємства.

1.2. Призначення методики - встановити механізми та методи на основі ризик-орієнтованого підходу для забезпечення безпеки робочих місць, механізмів, обладнання та процесів, наскільки є доцільним та практично здійсненним. Для кожної бізнес-операції потрібне проведення оцінки ризиків.

2. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Роботодавець/Керівництво підприємства	<ul style="list-style-type: none"> • Відповідає за впровадження цієї Методики. • Несе відповідальність за проявлення особистого прикладу відданості принципам Охорони праці. • Забезпечує необхідними ресурсами впровадження цієї методики.
Відповідальний за впровадження вимог методики	<ul style="list-style-type: none"> • Забезпечує проведення навчання з вимог методики • Відповідає за координацію та організацію заходів, спрямованих на управління ризиками на підприємстві. • Відповідає за контроль виконання вимог методики. • Відповідає за організацію зустрічей департаменту безпеки праці. • Здійснює методологічну допомогу в проведенні ідентифікації небезпек керівникам структурних підрозділів, робочим групам.
Керівник підрозділу	<ul style="list-style-type: none"> • Несе відповідальність за організацію і проведення робіт з ідентифікації небезпек та оцінки ризиків в підрозділах. • Несе відповідальність за виконання вимог, встановлених цією методикою, під час ідентифікації небезпек та оцінки ризиків. • Несе відповідальність за формування переліків професійних небезпек і їх ризиків для оцінювання в підрозділі. • Несе відповідальність за подання вихідних даних, їх правильність і достовірність. • Бере участь у розробленні заходів з управління ризиками. • Відповідає за своєчасне виконання заходів з управління ризиками. • Відповідає за ознайомлення працівників підрозділу з оцінкою ризиків.
Співробітник	<ul style="list-style-type: none"> • Виконує вимоги методики. • Застосовує методи контролю під час виконання своїх обов'язків. • Відповідає за своєчасне інформування щодо небезпечних умов, поведінки, нещасних випадків.
Підрядники	<ul style="list-style-type: none"> • Дотримуються тих самих вимог методики, що й працівники компанії.

3. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Терміни та визначення:

- Оцінка ризиків – формалізований процес визначення факторів небезпеки та оцінювання ризиків з метою або повного усунення ризиків, або зниження ризиків до прийняттого рівня.

- Небезпечний фактор – будь-який фактор, джерело, що може завдати шкоди здоров'ю людини, завдати матеріальних збитків або зашкодити довкіллю.

- Ризик – ймовірність того, що внаслідок дії небезпеки буде завдано шкоди здоров'ю людини, завдано матеріальних збитків або зашкоджено довкіллю.

- Прийнятний ризик - практично доцільний низький рівень.

Сутність керування ризиками

З поширенням індустріалізації у світі зросла відповідальність роботодавців за безпеку праці. Це призвело до необхідності запровадження різноманітних правових актів як на міжнародному [1], так і на національному рівнях, щодо гігієни праці та безпеки на виробництві. Зокрема на міжнародному рівні прийнято конвенцію Міжнародної організації праці (МОП) і Європейського Союзу (ЄС) 89/391/ЕЕС "Рамкова директива про охорону здоров'я та безпеки праці", а на національному рівні – відповідне законодавство про охорону праці і [2, 3, 4, 5], в якому містяться вимоги як до роботодавців, так і працівників, основою якого є оцінка професійного ризику (далі – ПР). Рахується, що її запровадження, дозволяє значно підвищити рівень безпеки праці, за рахунок усунення виробничих небезпек, які впливають на працівників під час виконання професійної діяльності. Відповідна, якісна оцінка ПР є дуже важливим етапом системи управління безпекою праці та здоров'ям працівників.

Процедура оцінки ПР згідно ISO 31000:2018, ISO 39001:2012, ISO 45001:2018 та інші складається з декількох основних кроків: ідентифікації небезпек і небезпечних чинників (далі – НЧ), визначення рівня шкоди і ймовірності настання небезпечної події, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між небезпекою, НЧ і небезпечною подією з одного боку і небезпечною подією і наслідками з іншого. Далі проводиться безпосередньо оцінювання величини ПР, що є основою для обґрунтування захисних і запобіжних заходів. Останній крок – це перевірка проведеної оцінки ПР. Не зважаючи на те, що всі кроки є досить важливими, а зроблена помилка на будь-якому етапі може нанівець звести всю процедуру, вважається, що найбільш складним і відповідальним кроком є перший: ідентифікація небезпек та НЧ. Неврахування будь-якої небезпеки чи НЧ може призвести до катастрофічних наслідків, які ніхто не очікував. Тому в кожному конкретному випадку виникає необхідність в обробці доволі значних об'ємів інформації: роботи з листами непрацездатності, дослідження матеріалів нещасних випадків, результатів санітарно-гігієнічних, ергономічних аналізів робочого місця, карт умов праці, результатів спостереження за виконанням виробничих операцій, анкетування, опитування працівників, щоб з'ясувати не тільки наявність самих небезпек, а й причин – НЧ, які мають вплив на зростання ймовірності настання і тяжкості інцидентів,

аварійних ситуацій, дорожньо-транспортних пригод (далі – ДТП) нещасних випадків чи надзвичайних ситуацій (рис. 1).



Рис. 1 – НЧ безпеки

Також, можна зазначити, що на цей процес доволі сильно впливає суб'єктивна думка фахового експерта. Когорта різних когнітивних упереджень (завеликої кількості інформації, помилки планування, упередження оптимізму, фундаментальної помилки атрибуції та інші) доволі часто призводить до невірних оціночних рішень, розрахунків величини ПР [6, 7] – нехтування очевидними фактами. В той же час опрацювання всієї сукупності НЧ призведе до значного збільшення розмірів карт з оцінки ПР, складності їх розуміння і читання, а головне виділення найбільш суттєвих чинників інцидентів. Тому

дослідження, які направлені на вдосконалення даної процедури, а саме зменшення впливу суб'єктивності суджень при розрахунку ПР є досить актуальною задачею [8].

Хто проводить оцінку ризиків?

Організує оцінку ризиків особа, відповідальна за об'єкт оцінки. Вона визначає, хто має брати участь:

щонайменше:

- особи, навчені і компетентні в оцінці ризиків, які знають процес, діяльність, робочу зону, обладнання та працівників, нормальний і позаштатний режим роботи, техобслуговування, можливі аварії;
- керівник у місці (процесі) проведення оцінки ризиків;
- працівник(и), який виконує роботи;

додатково:

- фахівець з безпеки праці, який може дати пораду щодо заходів управління ризиками;
- фахівець із спеціалізованим досвідом за певними видами оцінки ризиків, наприклад, в сфері електрики, медицини, замкненого простору, впливу шкідливих факторів та ін.

Категорії оцінки ризиків

Відповідальна особа визначає, яка саме оцінка ризиків має бути проведена:

1) Базова - оцінка ризиків робочих місць, професій, дій або процесів, що входять до регулярної діяльності підприємства, у тому числі постійних підрядних організацій, з урахуванням всебічного впливу, умов та всіх специфічних факторів небезпеки в конкретних ситуаціях).

Реєстри/переліки ризиків та заходів контролю, визначених базовою оцінкою ризиків, документуються і управляються згідно вимог поточної системи управління документацією підприємства.

2) Динамічна – оцінка ризиків безпосередньо перед початком робіт, проводиться під час огляду місця роботи, в умовах, що швидко змінюються, в надзвичайних ситуаціях, для окремих нерегулярних завдань.

4. ОПИС ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ РИЗИКУ

Ідентифікація небезпек і небезпечних чинників.

Проводять ідентифікацію всіх небезпечних чинників (*i*) зовнішнього і внутрішнього середовища, які мають вплив на ймовірність настання небезпечної події від небезпеки та/або ступеня тяжкості наслідків від настання небезпечної події.

Всі сервісні або промислові підрозділи зобов'язані виявити небезпечні чинники, пов'язані з їх діяльністю, і зафіксувати їх документально.

Типові вхідні дані для даного процесу включають в себе:

- законодавчі, нормативні правові акти та нормативні документи з охорони праці, промислової та пожежної безпеки, вимоги яких застосовуються на Підприємстві;

- Політика Підприємства в галузі охорони праці та професійної безпеки;
- технологічні процеси;
- інструкції з охорони праці;
- інструкції з пожежної безпеки;
- перелік робіт підвищеної небезпеки;
- карти атестації робочих місць за умовами праці;
- відомості по виробничому травматизму тощо.

Таблиця. 1 Ідентифікація небезпек, небезпечних чинників - i , аналіз та оцінка ризику небезпеки - j

№ небезпеки	Ідентифікація			Ідентифікація небезпечних чинників	Аналіз – визначення рівня негативного ризику по кожному небезпечному чиннику та загального негативного ризику небезпеки			
	Небезпека	Небезпечна подія	Негативні наслідки		Ймовірність настання небезпечної події від небезпечному чиннику - i	Ступень тяжкості від настання небезпечної події від небезпечному чиннику - i	Рівень н ризику від небезпечного чиннику - i	Оцінка негативного ризику небезпеки - j по кожному небезпечному чиннику - i
1	Тип небезпеки- j	Опис небезпечної події	Вид наслідків	Небезпечний чинник 1	V_{pj1}	T_{pj1}	R_{pj1}	Прийнятний або Неприйнятний
				Небезпечний чинник 2	V_{pj2}	T_{pj2}	R_{pj2}	
				Небезпечний чинник 3	V_{pj3}	T_{pj3}	R_{pj3}	
				Небезпечний чинник 4	V_{pj4}	T_{pj4}	R_{pj4}	
				Небезпечний чинник 5	V_{pj5}	T_{pj5}	R_{pj5}	
				Небезпечний чинник 6	V_{pj6}	T_{pj6}	R_{pj6}	
				Небезпечний чинник 7	V_{pj7}	T_{pj7}	R_{pj7}	
				Небезпечний чинник 8	V_{pj8}	T_{pj8}	R_{pj8}	
				Небезпечний чинник 9	V_{pj9}	T_{pj9}	R_{pj9}	
				Небезпечний чинник 10	V_{pj10}	T_{pj10}	R_{pj10}	
				
				Небезпечний чинник i	V_{pji}	T_{pji}	R_{pji}	
				
Небезпечний чинник n	V_{pjn}	T_{pjn}	R_{pjn}					
Загальний первинний негативний ПР небезпеки j від всіх n чинників	$V_{pj1} T_{pj1} + \dots + V_{pji} T_{pji} + \dots + V_{pjn} T_{pjn}$		$R_{pj} = R_{pj1} + \dots + R_{pjn}$					

Визначення небезпеки

Фактори небезпеки, пов'язані з діяльністю, визначаються на основі аналізу робочих завдань до початку роботи. До уваги слід взяти людей, майно, технологічні процеси і навколишнє середовище та розглянути наступне: всі етапи діяльності (монтаж, нормальний режим роботи, вихід з ладу, регулювання, демонтаж тощо); всі види небезпечних факторів: фізичні (мікроклімат, випромінювання, тиск, шум, вібрація, освітлення, рухомі частини обладнання і т. ін.), хімічні, біологічні, організаційні (важкість роботи, навантаження, робоча поза, напруженість праці) тощо.

Оцінювання ризиків та визначення заходів безпеки та контролю

Оцінка ризиків – комбінація величини наслідків та ймовірності їх настання. В основу розрахунку виробничих ризиків необхідно брати найбільш серйозні можливі наслідки. Виконують відповідний аналіз ризику небезпеки від впливу всіх небезпечних чинників, за прийнятною бальною шкалою (наприклад, 5 - бальною шкалою: де 1 – небезпечна подія не відбувається чи наслідки відсутні, 2 – небезпечна подія малоймовірна (може статись раз на півроку) чи наслідки не значні (подряпини, вивихи, розтягнення); 3 – небезпечна подія ймовірна (тобто відбувається раз на місяць) чи наслідки помірні (переломи кінцівок, забиття); 4 – небезпечна подія відбудеться напевне (тобто раз у тиждень) чи наслідки значні (інвалідність, стійка втрата працездатності); 5 – небезпечна подія відбувається постійно (майже кожного дня) чи наслідки травма чи професійне захворювання зі смертельним наслідком), які заносимо в спеціальну таблицю (див. таблицю 1), де рівень професійного ризику від небезпеки визначаємо як суму ризиків від небезпечних чинників, пов'язаних з даною небезпекою за формулою

$$PR_j = \sum B_{ji} \times TH_{ji}.$$

де PR – ризик небезпечної події від небезпеки – j з урахуванням небезпечних чинників – i ; B_{ji} – ймовірність настання небезпечної події (інциденту, нещасного випадку, аварії, тощо) від небезпеки – j під впливом небезпечного чинника – i , який впливає на ймовірність настання небезпечної події;

TH_{ji} – ступень тяжкості наслідків від небезпечної події (інциденту, нещасного випадку, аварії, тощо) від небезпеки – j під впливом небезпечного чинника - i , який впливає на ступень тяжкості стану здоров'я травмованого від небезпечної події.

Оцінюють професійний ризик, тобто визначаємо рівень ризику:

- прийнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться в межах від 0 до 130;
- прийнятний з перевіркою, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться в межах від 131 до 260;
- неприйнятний, якщо сумарна кількість розрахованих балів за всіма небезпечними чинниками знаходяться в межах 260.

Ієрархія методів контролю

Методи контролю повинні застосовуватися для усунення або зниження ризиків за рахунок зниження ймовірності їх виникнення / впливу на людину і / або серйозності наслідків.

Застосовувані методи контролю повинні знижувати ризики до практично доцільного низького рівня (ПДНР) до початку виконання робіт.

В ході виробничої діяльності може бути передбачено впровадження цілого ряду заходів контролю, що охоплює всю ієрархію методів, реалізацію технічних та адміністративних заходів, навчання і підвищення кваліфікації, технічне обслуговування, проведення перевірок і застосування засобів індивідуального захисту.

Такі заходи контролю повинні бути визначені в оцінці ризиків.

При визначенні контролю слід користуватись ієрархічним принципом. Застосовуйте найвищий рівень контролю зіставний із рівнем ризику – до того, як буде застосовано довготерміновий контроль ризику, тимчасово можуть застосовуватись заходи контролю нижчого порядку (для яких необхідно залучати більше осіб для контролю та нагляду).

Методи контролю слід обирати за наступним пріоритетом:

1) Усунення – перегляд виробничих завдань та характеру робіт з метою усунення фактору ризику.

2) Заміщення – заміна матеріалів або процесів на менш небезпечні.

3) Інженерні рішення – процес змінюється або модернізується для зниження рівня ризику. Наприклад, встановлення уловлювачів пилу, огороження небезпечних компонентів обладнання, який унеможливорює контакт із оператором. Засобам, що забезпечують колективний захист, слід надавати пріоритет над засобами, що захищають тільки окремих осіб.

4) Адміністративні рішення – визначення та впровадження заходів щодо безпеки праці: зменшення часу впливу небезпечних факторів (наприклад, ротація робочих місць), заборона використання мобільних телефонів в небезпечних зонах, широке застосування вказівників з інформацією щодо безпеки праці.

5) Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) – є останньою лінією захисту і повинна використовуватись, якщо вищезазначені заходи, виявилися неможливими або неефективними. В разі застосування ЗІЗ робітники повинні бути підготовлені та навчені щодо їхнього застосування.

Ресстрація та документування оцінювання ризиків та дій, спрямованих на зменшення ризиків

Результат оцінки ризиків для базової категорії повинен бути задокументований та доведений до відома задіяного персоналу під підпис.

Форма документування оцінки ризиків – Додаток №3.

Результати «динамічної» оцінки не документуються, а проводяться усно перед початком робіт.

Методика динамічної оцінки ризиків – Додаток №4.

Перегляд оцінки ризиків повинно проводитись з встановленою періодичністю не рідше ніж раз на рік.

Позаплановий перегляд оцінювання ризику має проводитись за наступних обставин (перелік необмежений):

- Аварія або потенційно-аварійна ситуація;
- Зміни технологічного процесу, робочих операцій, матеріалів;
- Нова виробнича дільниця / нова технологія;
- Зміни нормативних документів;
- Процес виведення з експлуатації;
- Дії або рекомендації регуляторних органів.

5. ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

Для зазначеної вище процедури ідентифікації небезпечних чинників передбачається використання методу fuzzy Dematel, який базується на парних інструментах порівняння та прийняття рішень на основі теорії графів [14-15], що дозволить провести перетворення причинно-наслідкових зв'язків у структурно-візуальних моделях та разом з перевіркою оцінок експертів на викиди, згідно критерію Граббса, ідентифікувати й зрозуміти найактуальніші взаємозалежності між різними НЧ, що спричиняють шкоду людині.

Метод fuzzy Dematel перевершує інші багатокритеріальні методики прийняття управлінських рішень, таких як методи «Interpretive structural modeling» (ISM) і «Analytic Hierarchy Process» (АНР), оскільки він дозволяє ефективно оцінити загальний ступінь впливу різних чинників або проблем, виділити причинно-наслідкові групи і встановити причинно-наслідкові зв'язки [14, 15, 16]. Використання нечіткостей в методі fuzzy Dematel дозволяє використовувати неточну інформацію, яка типова для звичайних людських суджень. Він включає 4 основні етапи [17, 18, 19].

Формування даних для аналізу. Для виявлення областей, у яких можливе вдосконалення процесу, необхідно зібрати дані, що стосуються досвіду проблеми, яка розглядається, щоб можна було застосувати різні кількісні та якісні операції для уточнення деталей.

Ідентифікація отриманих даних. Інформація, зібрана на попередньому етапі, важлива для виявлення потенційних проблем (ПР), які перешкоджають нормальному функціонуванню технологічного процесу, що розглядається. Виходячи з характеру отриманої інформації, проводиться кількісний та якісний аналіз даних. Можливе також перетворення якісних (логістичних висловлювань) даних у кількісні та навпаки.

Аналіз взаємозв'язків. Число проблем, виділених на цьому кроці, може змінюватись в діапазоні від декількох одиниць до дуже великих значень. Вважається, що жодна із проблем не існує сама по собі, поза зв'язком з іншими. Інакше висловлюючись, кожна проблема може проводити інші чи залежати від інших проблем. Отже, важливо проаналізувати взаємозв'язки між проблемами.

Інтерпретація отриманих результатів. На цьому етапі виконується інтерпретація результатів аналізу взаємозв'язків.

Наведені чотири етапи можна розбити на декілька послідовних кроків проведення дослідження (**рис. 2**), які дозволять отримати відповідний результат з аналізу впливу тих чи інших НЧ на ефективність функціонування технологічного процесу.

I етап- Формування даних для аналізу



Крок 1. Формування групи експертів-фахівців відповідної галузі, які мають теоретичний і практичний досвід в відповідній сфері діяльності з метою ідентифікації небезпечних чинників, пов'язаних з професійною діяльністю працівника та їх наслідків.

Крок 2. Визначення критеріїв оцінювання і розробка нечіткої лінгвістичної шкали для проведення експертного оцінювання.

II етап- Ідентифікація отриманих даних



Крок 3. Побудова нечітконормалізованої матриці прямого зв'язку Z_k на підставі результатів експертних суджень проблеми, що розглядається.

Крок 4. Аналіз початкової нормалізованої нечіткої прямої матриці і перетворення шкали критеріїв оцінювання на шкалу порівнянних значень в трикутні числа розроблених критеріїв оцінювання.

III етап- Аналіз взаємозв'язків



Крок 5. Побудова і розрахунок прямої матриці зв'язків T нормального відношення.

Крок 6. Значення виразів $R_i + C_i$ і $R_i - C_i$ дефазифікуються (перетворення нечіткої множини в чітке число за ступенем приналежності) за допомогою методу використання техніки дефазифікування центру області значень (COA).

IV етап- Інтерпретація отриманих результатів

Крок 7. Побудова причинно-наслідкової діаграми. Проведення аналізу отриманих результатів.

Рис. 2 – Алгоритм методу fuzzy DEMATEL

На першому кроці проводиться формування групи експертів-фахівців відповідної галузі, які мають теоретичний і практичний досвід у відповідній сфері діяльності з метою ідентифікації НЧ, пов'язаних з професійною діяльністю водія та їх наслідків. Для проведення даної процедури підбирали п'ять експертів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Дані експертів, які приймали участь у дослідженнях

Інформація	Характеристика
Кількість експертів	5
Досвід роботи на посадах у відповідних компаніях	від 10 до 14 років
Освіта експертів	вища за фахом в залежності від професійної діяльності
Стаж роботи	більше 10 років
Бажано посвідчення аудитора з систем управління якістю і безпекою компаній	За наявності
Бажано наявність підвищення кваліфікації з оцінки ризиків за вимогами ISO 45001	За наявності

На другому кроці проводиться визначення критеріїв оцінювання і розробка нечіткої лінгвістичної шкали для проведення експертного оцінювання. На цьому етапі визначаються різні критерії та ступень відносної значимості кожної

проблеми, які представляємо у лінгвістичних класифікаційних термінах: *дуже високий вплив, високий вплив, низький вплив, дуже низький вплив і ніякого впливу*. Відповіді експертів, перетворені на нечіткі числа з використанням розмитої шкали (табл. 5.2). Використовувалися трикутні нечіткі числа; трикутне нечітке число \tilde{z} визначається наступним чином: $\tilde{z} = (l, m, u)$, де l, m і u дійсні числа та $l \leq m \leq u$.

Таблиця 5.2

Словесні фрази та відповідні нечіткі числа [20]

Остаточний еквівалент	Опис	Нечіткий еквівалент		
Дуже високий вплив	ДВ	0,75	1	1
Високий вплив	В	0,5	0,75	1
Низький вплив	Н	0,25	0,5	0,75
Дуже низький вплив	ДН	0	0,25	0,5
Ніякого впливу	НВ	0	0	0,25

Функція приналежності μ_z визначається наступним чином:

$$\mu_z = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & \text{при } l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & \text{при } m \leq x \leq u \\ 0 & \text{у всіх інших випадках} \end{cases} \quad (1)$$

Третій крок передбачає побудову нечіткої нормалізованої матриці прямого зв'язку на підставі результатів експертних суджень проблеми, що розглядається. Проводиться формування нечітких матриць $\tilde{z}_1, \tilde{z}_2, \tilde{z}_3, \dots, \tilde{z}_p$. Трикутні нечіткі числа були згенеровані відповідно до суджень експертів, які брали участь в експертному оцінюванні. Початкову пряму матрицю будемо називати нечіткою матрицею \tilde{z}_k :

$$\tilde{z}^k = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{z}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{z}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{z}_{21}^{(k)} & 0 & \dots & \tilde{z}_{2n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{z}_{n1}^{(k)} & \dots & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

де $\mu_z = 1, 2, 3, \dots, p$; $\tilde{z}_{ij}^{(k)} = (l_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)})$.

Без обмеження загальності $\tilde{z}_u^{(k)} = (i = 1, 2, \dots, n)$ буде розглядатися як трикутне нечітке число $\tilde{z} = (0, 0, 0)$, коли це потрібно.

На четвертому кроці проводимо аналіз нормалізованої нечіткої матриці прямих зв'язків. Припустимо, що:

$$r_k = \max_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n u_{ij}^k \right). \quad (3)$$

Для перетворення шкали критеріїв у шкалу порівнянних значень використано лінійне перетворення і нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків, отримана за результатами експертного оцінювання, яка має наступний вигляд:

$$\tilde{X}^k = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11}^{(k)} & \tilde{x}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{x}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{x}_{21}^{(k)} & \tilde{x}_{22}^{(k)} & \dots & \tilde{x}_{2n}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{x}_{n1}^{(k)} & \tilde{x}_{n2}^{(k)} & \dots & \tilde{x}_{nn}^{(k)} \end{bmatrix} \quad (4)$$

де $k = 1, 2, 3, \dots, p$.

$$\tilde{x}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{z}_{ij}^{(k)}}{r^k} = \left(\frac{l_{ij}^{(k)}}{r^k}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^k}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^k} \right). \quad (5)$$

Подібно тому, як це прийнято у звичайному методі Dematel, ми вважаємо, що є принаймні одне значення i таке, що $\sum_{j=1}^n u_{ij}^k < \sum_{j=1}^n r^k$.

\tilde{X} позначає середнє значення суджень всіх експертів, які брали участь в оцінюванні технологічного процесу:

$$\tilde{X} = \frac{\tilde{X}^1 + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^p}{p} \quad (6)$$

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11} & \tilde{X}_{12} & \dots & \tilde{X}_{1n} \\ \tilde{X}_{21} & \tilde{X}_{22} & \dots & \tilde{X}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{X}_{n1} & \tilde{X}_{n2} & \dots & \tilde{X}_{nn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\text{де } \tilde{X}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p \tilde{X}_{ij}^{(k)}}{p}.$$

П'ятий крок полягає в розрахунку загальної нечіткої матриці зв'язків \tilde{T} . Відомо що, $\lim_{W \rightarrow \infty} X^W = \Theta$, де Θ - нульова матриця. Крім того, відомо, що $\lim_{W \rightarrow \infty} (1 + \tilde{X} + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^W) = X \cdot (1 - \tilde{X})^{-1}$. Обидва ці співвідношення доведені у [21, 22]. Остання матриця і є загальною нечіткою матрицею зв'язків \tilde{T} .

Шостий крок полягає в розрахунку загальної матриці зв'язків \tilde{T} . Також обчислюються вектори значущості та відносного становища.

На сьомому кроці всі нечіткі числа перетворюються на точні значення. Для цього використовується наступний варіант методу CFCS. Припустимо, що є трикутні нечіткі числа $\tilde{N}_k = (l_k, m_k, u_k)$; $k = 1, 2, \dots, n$. За умови, що $L = \max(l_k)$; $R = \max(u_k)$; $\Delta = R - L$. Тобто звичайне значення \tilde{N}_k розраховується за наступною формулою:

$$\tilde{N}_k^{\text{def}} = L + \Delta \times \frac{(m_k - L)(\Delta + u_k - m_k)^2 (R - l_k) + (u_k - L)^2 (\Delta + m_k - l_k)^2}{(\Delta + m_k - l_k)^2 (\Delta + u_k - m_k)^2 (R - l_k) + (u_k - L)(\Delta + m_k - l_k)^2 (\Delta + u_k - m_k)} \quad (8)$$

За результатами розрахунку, який проведено на 7 кроку, будується причинно-наслідкова діаграма. Її особливістю є визначення причинних і наслідкових небезпечних чинників. У результаті $r + c$ вказує на важливість критерію i в системі. $r - c$ показує дію критерію i в системі. Якщо $r - c$ додатне, дія критерію i належить до групи причин, а якщо $r - c$ негативне, ефект критерію i належить до групи "залежних", що дозволяє встановити найвагоміші (причинні), за якими проводиться визначення ризиків при виконанні виробничих операцій.

5.1. ПРИКЛАД ІНДЕНТИФІКАЦІЇ НЕБЕЗПЕК І НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

Для прикладу: обираємо варіант вхідних даних з робочого місця машиніста очисного комбайну



Рис. 3. Вигляд робочого місця

Для здійснення безпечної виїмки вугілля очисним комбайном необхідно провести аналіз п'яťох основних факторів, які можуть впливати на прояв НЧ: людського, технічного, транспортного, соціального і факторів зовнішнього середовища. З них виділено двадцять НЧ, які можуть створювати професійні ризики (далі – ПР) (табл. 5.3).

Процес визначення причинних НЧ на можливість прояву ПР при обробці заготовки. На цьому етапі різний ступінь впливу одного НЧ на інші представлено в формі п'яти лінгвістичних термінів: дуже високий вплив (ВВ), високий вплив (В), низький вплив (Н), дуже низький вплив (ДНВ), ніякого впливу (НВ) (табл. 5.4.).

Результати розрахунку методом fuzzy Dematel причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні обробки заготовки представлено в Додатку Б.

Таблиця 5.3

Небезпечні чинники, які збільшують ймовірність настання професійних ризиків (ПР) при виїмці вугілля очисним комбайном

Категорія небезпеки	Код	НЧ
Людський фактор	A1	Психофізіологічний стан працівника
	A2	Відсутність регулярного підвищення кваліфікації
	A3	Брак навичок розуміння системи та ефективного прийняття рішень під час нештатних ситуацій
	A4	Недостатній професійний досвід при виконанні завдань
	A5	Недостатня кваліфікація осіб
Технічний фактор	A6	Експлуатація технічно-несправного обладнання
	A7	Невідповідність поставленої задачі програмному забезпеченню обладнання

	A8	Використання не відповідного обладнання
	A9	Використання неякісних комплектуючих обладнання
	A10	Відсутність ефективної системи провітрювання
Соціальний фактор	A11	Незадоволення умовами праці (відсутність нових ТЗ)
	A12	Незадоволення розміром заробітної плати
	A13	Відсутність грошових доплат за виконання професійних функцій високої складності
	A14	Незадоволення недосконалою системою організації праці
Транспортний фактор	A15	Незадоволення ергономікою робочого місця машиніста
	A16	Невідповідність навісного обладнання для виконання виробничого завдання
	A17	Вплив шкідливих НЧ (пил, шум, вібрація, температурний режим та ін.)
Фактори зовнішнього середовища	A18	Виконання виробничого завдання в невідповідних кліматичних умовах в робочій зоні
	A19	Незадовільний стан умов праці на виробничій ділянці
	A20	Невідповідність комплектуючих гірничо-технологічним умовам при відпрацюванні вугільного пласта

Після отримання експертних оцінок від членів експертної групи, проводиться вимір взаємозв'язків між різними НЧ – $I_i || i = 1, 2, \dots, 3$, число експертів, що приймають участь у прийнятті рішень – три. Отримано 3 нечіткі метрики \tilde{Z}^k відповідних матриць нечітких трикутних чисел. Далі будується нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків. Кожна нечітка матриця прямих зв'язків \tilde{X}^k обчислюється з використанням нечітких трикутних чисел $\tilde{Z}_j^{(k)}$ з матриці \tilde{Z}^k на основі співвідношень (3) та (4). Сумарна нормалізована нечітка матриця прямих зв'язків \bar{X} розраховується на основі співвідношень (5) та (6). Це дозволяє провести обчислення загальної нечіткої матриці зв'язків \bar{T} . Потім обчислюються сума рядків та сума стовпців загальної матриці зв'язків \bar{T} . Сума рядків позначається через \bar{D} , а сума стовпців через \bar{R} . В табл. 5.4 представлені результати розрахунку для $(\bar{D} + \bar{R})$ та $(\bar{D} - \bar{R})$. Відповідно до формули (5) виконується процес дефазифікації для векторів значущості та відносного становища.

Таблиця 5.4

Сумарні значення \bar{D} , \bar{R} , вектор значущості та вектор відносного положення

Фактор	\bar{D}	\bar{R}	$(\bar{D} + \bar{R})$	$(\bar{D} - \bar{R})$	Ранг
A ₁	20,4036	25,1789	45,5825	-4,7752656	20
A ₂	26,2286	24,1555	50,3841	2,0730691	3
A ₃	26,2537	26,5834	52,8370	-0,3297363	14
A ₄	26,1544	27,9672	54,1216	-1,8127643	16
A ₅	26,0224	24,8306	50,8531	1,1918125	8
A ₆	26,0723	25,9265	51,9987	0,1458355	12
A ₇	25,8358	24,9320	50,7678	0,9038453	9
A ₈	25,5432	26,8318	52,3750	-1,2886539	15
A ₉	25,1703	24,8667	50,0370	0,3035956	11

A ₁₀	25,1243	23,8513	48,9757	1,2730062	7
A ₁₁	25,3113	28,6225	53,9338	-3,3111754	17
A ₁₂	25,1650	28,6885	53,8535	-3,5234893	18
A ₁₃	24,9446	24,2151	49,1598	0,7295206	10
A ₁₄	24,8140	28,4758	53,2898	-3,6617971	19
A ₁₅	24,5328	23,0716	47,6045	1,4612392	6
A ₁₆	24,9433	21,2497	46,1931	3,6936244	1
A ₁₇	25,2537	22,2429	47,4966	3,0108689	2
A ₁₈	25,5493	23,5070	49,0563	2,0423172	4
A ₁₉	25,6955	23,7244	49,4199	1,9710545	5
A ₂₀	25,5722	25,6691	51,2414	-0,0969072	13

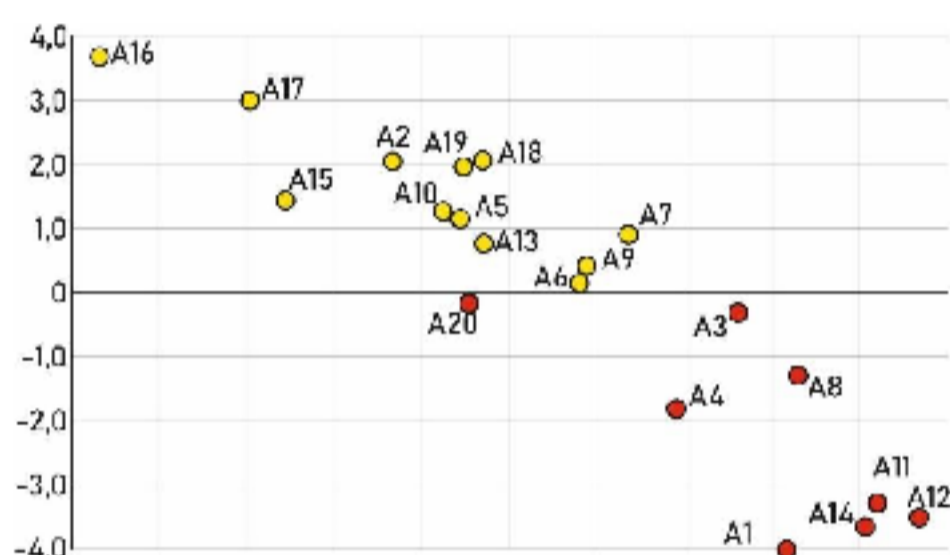


Рис. 4 – Причинно-наслідкові зв'язки НЧ (схема причин і наслідків)

В табл. 5.5 наведено пріоритезацію НЧ над наслідками їх впливу, що дозволяє отримати карту зв'язків між вимірами НЧ, з якої вибираємо найбільш значущі для подальшого оцінювання ЛР. Аналіз отриманих результатів показав, що найбільший ранг мають НЧ, які є найменш прогнозованими і залежать від рівня організації виконання виробничих завдань. До них відносять відсутність можливості підвищення навичок професійної діяльності, майстерності та відсутність належного медичного контролю, стану здоров'я працівника, наявності спеціалізованого обладнання для виконання безпечних робіт. Найімовірніше, це пов'язано зі значною кількістю виробничих завдань і високими нормативними вимогами до виробничого процесу, які, на жаль, у більшості випадків не підкріплені відповідним рівнем контролю і підтримки з боку керівників виїмкової дільниці.

Таблиця 5.5

Причинні НЧ та пов'язані з ними наслідкові НЧ

Причинні НЧ	Наслідкові НЧ
A ₁₆ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₁₇ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₂ →	A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₄ , A ₁
A ₁₈ →	A ₃ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₁₉ →	A ₂₀ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₁₅ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁
A ₁₀ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁

A ₅ →	A ₃ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄
A ₇ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₄ , A ₁₄
A ₁₃ →	A ₃ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁
A ₉ →	A ₃ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₄
A ₆ →	A ₂₀ , A ₃ , A ₈ , A ₄ , A ₁₁ , A ₁₂ , A ₁₄ , A ₁

Проведений аналіз свідчить, що найбільший вплив мають показники, які утворюють НЧ, сформовані логістичними ризиками, при здійсненні виробничого процесу:

- A₁₆ (невідповідність навісного обладнання для виконання виробничого завдання);
 - A₁₇ (вплив шкідливих НЧ (пил, шум, вібрація, температурний режим та ін.);
 - A₁₅ (незадоволення ергономікою робочого місця оператора);
- і з технічними факторами:
- A₁₀ (відсутність ефективної системи провітрювання);
 - A₆ (експлуатація технічно-несправного обладнання).

В **табл. 5.6** наведені результати з оцінки ПР при здійсненні обробки заготовки з урахуванням встановлених за наведеною процедурою причинних НЧ.

Таблиця 5.6

Приклад оцінки ПР від НЧ при здійсненні обробки заготовки

Ідентифікація			Ідентифікація НЧ	Визначення рівня ПР по кожному НЧ		
Небезпека	НП	Негативні наслідки	Вплив на ймовірність настання НП та/або на тяжкість наслідків НП від НЧ	Ймовірність настання НП від НЧ - і	Ступень тяжкості від настання НП від НЧ - і	Рівень ПР
Обертів механізми	Травмування при обробці заготовки	Перелом кінцівок	A16 (невідповідність навісного обладнання для виконання виробничого завдання)	7	8	56
			A17 (вплив шкідливих НЧ)	8	9	72
			A15 (незадоволення ергономікою робочого місця оператора)	7	6	42
			A10 (відсутність ефективної системи провітрювання)	7	7	49
			A6 (експлуатація технічно-несправного обладнання)	8	8	64

			Загальний первинний негативний ПР небезпеки j від всіх n НЧ	283
--	--	--	---	-----

Зазначимо, що більшість відповідних НЧ взаємозалежні, це також потрібно враховувати при визначенні критеріїв ймовірності та тяжкості. Чим більше буде встановлено взаємозв'язків тим, вища повинна бути оцінка у порівнянні з іншими НЧ. У цьому випадку виявлення найбільш ефективних і найбільш уражених критеріїв та розміри ПР виконуються з більшою точністю.

Список використаних джерел

1. Міжнародне законодавство про охорону праці: Конвенції та рекомендації МОП: У 3-х томах / Упоряд. Е.М. Теличко. – К., 1997.
2. Закон України "Про охорону праці" від 14 жовтня 1992 р. (Редакція станом на 20.01.2018).
3. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.
4. Постанова Уряду України Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» від 17.04.2019 № 337
5. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». (Редакція станом на 04.04.2018)
6. Stephens, A.N., & Ohtsuka, K. (2014). Cognitive biases in aggressive drivers: Does illusion of control drive us off the road? *Personality and Individual Differences*, 68, 124-129. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.04.016>.
7. Tsopa, V.A., Cheberiyachko, S.I., Yavorska, O.O., Deryugin, O.V. & Aleksieiev, A.A. (2022). Improvement of the safe work system. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 6, 104-111. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/104>.
8. Măirean, C., Havârneanu, G.M., Barić, D., & Havârneanu, C. (2022). Cognitive Biases, Risk Perception, and Risky Driving Behaviour. *Sustainability*, 14(1), 77. <https://doi.org/10.3390/su14010077>.
9. Stolecka, K. (2020). Hazards of the Road Transportation of Hazardous Materials. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 2(1), 237-246. <https://doi.org/10.2478/czoto-2020-0029>.
10. Li, H., & Wang, Y. (2017). Research on the Road Transport Risk of Domestic Hazardous Chemicals. *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the 3rd Annual 2017 International Conference on Management Science and Engineering (MSE 2017)*, volume 50, pp. 164-171. <https://doi.org/10.2991/mse-17.2017.42>.
11. Дорош, А.С., Демченко, Є.Б., Маркуль, Р.В., Бердичевська, Т.М. Транспортні ризики при виконанні автомобільних вантажних перевезень. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. В. Лазаряна. Транспортні системи та технології перевезень*, 20(20), 12-19. <https://doi.org/10.15802/tstt2020/217388>.
12. Stažnik, A., Babić, D., & Bajor, I. (2017). Identification and analysis of risks in transport chains. *Journal of Applied Engineering Science*, 15(1), 61-70. <http://dx.doi.org/10.5937/jaes15-12179>.
13. Bazaluk, O., Koriashkina, L., Cheberyachko, S., Deryugin, O., Odnovol, M., Lozynskyi, V. & Nesterova, O. (2022). Methodology for assessing the risk of incidents during passenger road transportation using the functional resonance analysis method. *Heliyon*, 8(75), e11814. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11814>.

14. Marto, A., Hajihassani, M., Jahed Armaghani, D., Tonnizam Mohamad, E., & Makhtar, A.M. (2014). A novel approach for blast-induced flyrock prediction based on imperialist competitive algorithm and artificial neural network. *The Scientific World Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2014/643715>.

15. Trivedi, R., Singh, T.N., & Raina, A.K. (2014). Prediction of blast-induced flyrock in Indian limestone mines using neural networks. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 6(5), 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2014.07.003>.

16. Chauhan, A., Singh, A., & Jharkharia, S. (2018). An interpretive structural modeling (ISM) and decision-making trail and evaluation laboratory (DEMATEL) method approach for the analysis of barriers of waste recycling in India. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 68(2), 100-110. <https://doi.org/10.1080/10962247.2016.1249441>.

17. Pandey, M., Litoriya, R., & Pandey, P. (2019). Application of Fuzzy DEMATEL approach in analyzing Mobile application issues. *Proceedings of ISP RAS*, 31(4), 73-96. <https://doi.org/10.1134/S0361768819050050>.

18. Seker, S., & Zavadskas, E.K. (2017). Application of Fuzzy DEMATEL Method for Analyzing Occupational Risks on Construction Sites. *Sustainability*, 9, 2083. <https://doi.org/10.3390/su9112083>.

19. Sadehnezhad, F., Zaranejad, M., & Gheitani, A. (2013). Using combinational method DEMATEL and ANP with fuzzy approach to evaluate business intelligence performance. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 2(3), 1374-1386. Available from: <https://european-science.com/eojnss/article/view/757>.

20. Tsopa V., Cheberichko S., Yavorska O., Deryugin O., & Bas I. (2022). Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. *Mining of mineral deposits*, 16(3), 101-108. <https://doi.org/10.33271/mining16.03.101>.

21. Lin, C.J., & Wu, W.W. (2007). A causal analytical method for group decision-making: Under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.08.012>.

22. Tsopa, V., Borodina, N., Cheberichko, S., Deryugin, O., Hilpert, V., & Borovytskyi, O. (2022). Assessment of professional risks of the driver of a technological truck for forestry conditions. *Journal of Scientific Papers ‘‘Social Development and Security’’*, 12(5), 67-84. <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.5.7>.

ДОДАТОК А

Результати розрахунку методом fuzzy Dematel причинно-наслідкових зв'язків при здійсненні ВАП НіВВ

Таблиця А.1

Результати експертизи експерта №1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	В	ДНВ	ДНВ	В	Н	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	ДВВ	В	ДВВ	В	В	ДНВ
A2	ДНВ	1	ДВВ	ДВВ	ДНВ	ДНВ	Н	Н	Н	ДНВ	НВ	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	В
A3	ДНВ	А1ДВВ	1	В	ДНВ	В	В	Н	Н	ДНВ	ДНВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ
A4	ДНВ	ДВВ	В	1	НВ	В	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	Н	Н
A5	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A6	В	ДНВ	В	В	НВ	1	Н	ДВВ	В	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	В	В	В	НВ	НВ	ДНВ
A7	ДНВ	Н	В	Н	НВ	Н	1	ДНВ	ДНВ	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A8	ДНВ	Н	Н	ДНВ	НВ	ДВВ	ДНВ	1	Н	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	В	ДНВ	ДНВ	Н
A9	В	Н	Н	Н	НВ	В	ДНВ	Н	1	НВ	В	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	В	Н	ДНВ
A10	Н	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ	В	В	ДНВ	НВ	1	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	НВ	ДНВ	НВ
A11	ДВВ	НВ	ДНВ	Н	НВ	ДВВ	ДВВ	В	В	Н	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	В	В	В	В	В
A12	ДВВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	В	В	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ
A13	ДВВ	Н	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ
A14	В	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н
A15	ДВВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	В	НВ	ДВВ	НВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	1	ДВВ	Н	Н	НВ	НВ
A16	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	В	ДНВ	В	ДНВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ
A17	ДВВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	В	ДНВ	В	ДНВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	1	Н	НВ	Н
A18	В	НВ	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	В	НВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	Н	1	Н	Н
A19	В	НВ	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	Н	ДНВ	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	1	НВ
A20	ДНВ	В	НВ	Н	НВ	ДНВ	НВ	Н	ДНВ	НВ	В	НВ	НВ	Н	НВ	НВ	Н	Н	НВ	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.2

Результати експертизи експерта №2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1	ДНВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	В	ДНВ	Н	В	Н	Н	ДВВ	ДВВ	В	ДВВ	В	ДВВ	В	В	Н
A2	ДНВ	1	Н	В	Н	Н	Н	Н	В	Н	НВ	НВ	В	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	В
A3	ДНВ	Н	1	В	ДНВ	В	В	В	Н	ДНВ	ДНВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	ДНВ	ДНВ	Н	ДНВ	НВ
A4	ДНВ	В	В	1	НВ	ДВВ	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	ДНВ	Н
A5	ДНВ	Н	ДНВ	НВ	1	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A6	В	Н	В	ДВВ	НВ	1	Н	ДВВ	В	ДВВ	В	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	В	НВ	НВ	ДНВ
A7	ДНВ	Н	В	Н	НВ	Н	1	ДНВ	ДНВ	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ
A8	Н	Н	В	ДНВ	НВ	ДВВ	ДНВ	1	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	В	Н	ДНВ	Н
A9	В	В	Н	Н	ДНВ	В	ДНВ	Н	1	НВ	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	Н	В	Н	ДНВ
A10	Н	Н	ДНВ	ДНВ	НВ	ДВВ	В	Н	НВ	1	Н	НВ	Н	НВ	ДНВ	Н	Н	НВ	ДНВ	НВ
A11	Н	НВ	ДНВ	Н	НВ	В	ДВВ	В	ДВВ	Н	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	Н	В	В	В	В	В
A12	ДВВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	В	В	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ
A13	ДВВ	В	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	Н
A14	В	Н	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н
A15	ДВВ	Н	ДНВ	НВ	НВ	ДВВ	НВ	ДВВ	НВ	ДНВ	Н	НВ	НВ	НВ	1	ДВВ	Н	Н	НВ	НВ
A16	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	В	ДНВ	В	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ
A17	ДВВ	НВ	ДНВ	НВ	ДНВ	В	ДНВ	В	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	1	Н	НВ	Н
A18	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	Н	В	НВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	Н	1	Н	В
A19	В	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	Н	ДНВ	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	1	НВ
A20	Н	В	НВ	Н	НВ	ДНВ	НВ	Н	ДНВ	НВ	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	Н	В	НВ	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.3

Результати експертизи експерта №3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	
A1	1	ДВВ	ДВВ	В	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	В	В	В	В	ДВВ	В	ДВВ	В	В	НВ	
A2	ДВВ	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	В	Н	В	В	ДВВ	В	В	Н	В	В	ДВВ	В	В	Н	
A3	ДВВ	ДВВ	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	Н	Н	НВ	Н	В	НВ	НВ	В	В	В	ДВВ	Н	В	НВ	
A4	В	ДВВ	ДВВ	1	ДВВ	В	В	В	В	Н	В	Н	Н	НВ	В	В	В	ДВВ	ДВВ	НВ	
A5	В	ДВВ	ДВВ	ДВВ	1	В	ДВВ	НВ	В	НВ	Н	Н	Н	В	В	В	Н	В	Н	НВ	
A6	ДВВ	В	ДВВ	В	В	1	Н	ДВВ	В	ДВВ	В	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	В	НВ	НВ	ДНВ	
A7	НВ	В	Н	В	ДВВ	Н	1	ДНВ	ДНВ	В	ДВВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	
A8	НВ	Н	Н	В	НВ	ДВВ	ДНВ	1	Н	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	В	Н	ДНВ	Н	
A9	НВ	В	НВ	В	В	В	ДНВ	Н	1	НВ	В	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	ДНВ	В	Н	ДНВ	
A10	ДНВ	В	Н	Н	НВ	ДВВ	В	Н	НВ	1	Н	НВ	Н	НВ	ДНВ	Н	Н	НВ	ДНВ	НВ	
A11	В	ДВВ	В	В	Н	В	ДВВ	В	В	Н	1	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	В	В	В	В	В	
A12	В	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	В	В	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	
A13	В	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	ДВВ	В	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	ДНВ	
A14	В	Н	В	НВ	В	Н	НВ	НВ	НВ	НВ	ДВВ	В	НВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	
A15	ДВВ	В	В	В	В	ДВВ	НВ	ДВВ	НВ	ДНВ	В	НВ	НВ	НВ	1	ДВВ	Н	Н	НВ	НВ	
A16	В	В	В	В	В	В	ДНВ	В	ДНВ	Н	В	НВ	НВ	НВ	ДВВ	1	НВ	НВ	НВ	НВ	
A17	ДВВ	ДВВ	ДВВ	В	Н	В	ДНВ	В	ДНВ	Н	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	1	Н	НВ	Н	
A18	В	В	Н	ДВВ	В	НВ	НВ	Н	В	НВ	В	НВ	НВ	НВ	Н	НВ	Н	1	Н	В	
A19	В	В	В	ДВВ	Н	НВ	НВ	ДНВ	Н	ДНВ	В	НВ	ДНВ	НВ	НВ	НВ	НВ	НВ	Н	1	НВ
A20	НВ	Н	НВ	НВ	НВ	ДНВ	НВ	Н	ДНВ	НВ	В	НВ	Н	Н	НВ	НВ	Н	В	НВ	1	

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.4

Матриця нечітких трикутних чисел суджень експерта №1

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
A1	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A2	0	0,25	0,5	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A3	0	0,25	0,5	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A4	0	0,25	0,5	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00
A7	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1,00
A8	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	1	1	1	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A9	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A10	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0	0,25	1	1	1
A11	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A12	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A14	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A15	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,50
A17	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,50
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A20	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
	A11			A12			A13			A14			A15			A16			A17			A18			A19			A20		
A1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5
A2	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1
A3	0	0,25	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A4	0,25	0,5	1	0	0,25	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,50	0,75
A5	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A6	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5
A7	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,50	0,75
A9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
A10	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A11	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
A12	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A14	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A15	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A17	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,5	0,75
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A20	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.5

Матриця нечітких трикутних чисел суджень експерта №2

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
A1	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A2	0	0,25	0,5	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75
A3	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A4	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A5	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1,00
A7	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1,00
A8	0,25	0,5	0,8	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	1	1	1	0,3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A9	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A10	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1
A11	0,25	0,5	0,8	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,8	1	1	0,25	0,5	0,75
A12	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
A14	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A15	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A17	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,3	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A20	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5	0	0	0,25
	A11			A12			A13			A14			A15			A16			A17			A18			A19			A20		
A1	0,25	0,5	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,50	0,8
A2	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1
A3	0	0,25	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,8	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A4	0,25	0,5	1	0	0,25	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,50	0	0,50	0,75
A5	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5
A7	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,8	0	0,25	0,5	0	0,50	0,75
A9	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
A10	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,8	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A11	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
A12	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	1	0,75
A14	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A15	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A17	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,25	0,5	0,75	1	0,8	1,00
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A20	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0	0	0,25	1	1	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.6

Матриця нечітких трикутних чисел суджень експерта №3

	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
A1	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A2	0,75	1	1	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00
A3	0,75	1	1	0,75	1	1	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
A4	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,75	1	1	1	1	1	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75
A5	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1,00	1	1	1	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A6	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1,00
A7	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1,00
A8	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0,25	0,5	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75
A9	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A10	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1
A11	0,5	0,75	1	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75
A12	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1,00	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75
A14	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A15	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0	0	0,25	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0,25	0,50
A16	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75
A17	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75
A18	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0	0	0,25
A19	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,50
A20	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1	0	0,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25
	A11			A12			A13			A14			A15			A16			A17			A18			A19			A20		
A1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0,00	0,3
A2	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	1	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,3	0,50	1
A3	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1,0	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1,0	0	0	0,25
A4	0,5	0,75	1	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,75	1	1,00	0,75	1	1,00	0	0,00	0,25
A5	0,25	0,5	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,8	0,5	0,75	1,00	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25
A6	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5
A7	0,75	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A8	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,8	0	0,25	0,5	0	0,50	0,75
A9	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	0,25	0,5	0,75	0	0,25	0,5
A10	0,25	0,5	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,8	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25
A11	1	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
A12	0,75	1	1	1	1	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A13	0,75	1	1	0,5	0,75	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	1	0,75
A14	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0	0	0,25	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A15	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	1	1	1	0,75	1	1	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25
A16	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,75	1	1	1	1	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25
A17	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	1	1	1	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0,50	0,75
A18	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0,25	0,5	0,75	1	0,8	1,00
A19	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1	1	0	0	0,25
A20	0,5	0,75	1	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,5	0,75	1,00	0	0	0,25	1	1	1

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.7

Результати нормалізації матриць нечітких трикутних чисел суджень експертів

Експерт №1																				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1,000	0,212	0,212	0,212	0,212	0,698	0,212	0,212	0,698	0,445	1,264	1,264	1,264	0,698	1,264	0,698	1,264	0,698	0,698	0,212
A2	0,000	1,333	1,264	1,264	0,212	0,212	0,445	0,445	0,445	0,212	0,000	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,698
A3	0,000	1,264	1,333	0,698	0,212	0,698	0,698	0,445	0,445	0,212	0,212	0,000	0,212	0,000	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,000
A4	0,000	1,264	0,698	1,333	0,000	0,698	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	0,445	0,445
A5	0,000	0,212	0,212	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000
A6	0,500	0,212	0,698	0,698	0,000	1,333	0,445	1,264	0,698	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,698	0,698	0,698	0,000	0,000	0,212
A7	0,000	0,445	0,698	0,445	0,000	0,445	1,333	0,212	0,212	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000
A8	0,000	0,445	0,445	0,212	0,000	1,264	0,212	1,333	0,445	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,698	0,212	0,212	0,445
A9	0,500	0,445	0,445	0,445	0,000	0,698	0,212	0,445	1,333	0,000	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,698	0,445	0,212
A10	0,250	0,212	0,212	0,212	0,000	0,698	0,698	0,212	0,000	1,333	0,445	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,212	0,000	0,212	0,000
A11	0,950	0,000	0,212	0,445	0,000	1,264	1,264	0,698	0,698	0,445	1,333	1,264	1,264	1,264	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
A12	0,950	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,698	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A13	0,950	0,445	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000
A14	0,500	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445
A15	0,950	0,000	0,212	0,000	0,000	0,698	0,000	1,264	0,000	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	1,333	1,264	0,445	0,445	0,000	0,000
A16	0,500	0,000	0,212	0,000	0,000	0,698	0,212	0,698	0,212	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000
A17	0,950	0,000	0,212	0,000	0,212	0,698	0,212	0,698	0,212	0,212	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445
A18	0,500	0,000	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,212	0,698	0,000	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,445	1,333	0,445	0,445
A19	0,500	0,000	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445	0,212	0,698	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,333	0,000
A20	0,000	0,698	0,000	0,445	0,000	0,212	0,000	0,445	0,212	0,000	0,698	0,000	0,000	0,445	0,000	0,000	0,445	0,445	0,000	1,333

Експерт №2																				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1,000	0,212	0,212	0,212	0,212	0,698	0,212	0,445	0,698	0,445	0,445	1,264	1,264	0,698	1,264	0,698	1,264	0,698	0,698	0,445
A2	0,000	1,333	0,445	0,698	0,445	0,445	0,445	0,445	0,698	0,445	0,000	0,000	0,698	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,698
A3	0,000	0,445	1,333	0,698	0,212	0,698	0,698	0,698	0,445	0,212	0,212	0,000	0,212	0,000	0,212	0,212	0,212	0,445	0,212	0,000
A4	0,000	0,698	0,698	1,333	0,000	1,264	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	0,212	0,445
A5	0,000	0,445	0,212	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000
A6	0,500	0,445	0,698	1,264	0,000	1,333	0,445	1,264	0,698	1,264	0,698	0,000	0,000	0,445	1,264	0,698	0,698	0,000	0,000	0,212
A7	0,000	0,445	0,698	0,445	0,000	0,445	1,333	0,212	0,212	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000
A8	0,250	0,445	0,698	0,212	0,000	1,264	0,212	1,333	0,445	0,445	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,698	0,445	0,212	0,445

A9	0,500	0,698	0,445	0,445	0,212	0,698	0,212	0,445	1,333	0,000	1,264	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	0,445	0,698	0,445	0,212
A10	0,250	0,445	0,212	0,212	0,000	1,264	0,698	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445	0,000	0,212	0,445	0,445	0,000	0,212	0,000
A11	0,250	0,000	0,212	0,445	0,000	0,698	1,264	0,698	1,264	0,445	1,333	1,264	1,264	1,264	0,445	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
A12	0,950	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,698	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A13	0,950	0,698	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,264	0,698	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445
A14	0,500	0,445	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445
A15	0,950	0,445	0,212	0,000	0,000	1,264	0,000	1,264	0,000	0,212	0,445	0,000	0,000	0,000	1,333	1,264	0,445	0,445	0,000	0,000
A16	0,500	0,000	0,212	0,000	0,000	0,698	0,212	0,698	0,445	0,445	0,698	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000
A17	0,950	0,000	0,212	0,000	0,212	0,698	0,212	0,698	0,445	0,445	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445
A18	0,500	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	0,698	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,445	1,333	0,445	0,698
A19	0,500	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445	0,212	0,698	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,333	0,000
A20	0,250	0,698	0,000	0,445	0,000	0,212	0,000	0,445	0,212	0,000	0,698	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	1,333

Эксперт №3

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	1,333	0,938	1,264	0,698	0,698	1,264	0,000	0,000	0,000	0,212	0,583	0,698	0,698	0,698	1,264	0,698	1,264	0,698	0,698	0,000
A2	1,264	1,250	1,264	1,264	1,264	0,698	0,698	0,445	0,698	0,698	1,167	0,698	0,698	0,445	0,698	0,698	1,264	0,698	0,698	0,445
A3	1,264	1,167	1,333	1,264	1,264	1,264	0,445	0,445	0,000	0,445	0,583	0,000	0,000	0,698	0,698	0,698	1,264	0,445	0,698	0,000
A4	0,698	1,167	1,264	1,333	1,264	0,698	0,698	0,698	0,698	0,445	0,583	0,445	0,445	0,000	0,698	0,698	0,698	1,264	1,264	0,000
A5	0,698	1,167	1,264	1,264	1,333	0,698	1,264	0,000	0,698	0,000	0,250	0,445	0,445	0,698	0,698	0,698	0,445	0,698	0,445	0,000
A6	1,264	0,583	1,264	0,698	0,698	1,333	0,445	1,264	0,698	1,264	0,583	0,000	0,000	0,445	1,264	0,698	0,698	0,000	0,000	0,212
A7	0,000	0,583	0,445	0,698	1,264	0,445	1,333	0,212	0,212	0,698	1,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,000	0,000	0,000
A8	0,000	0,250	0,445	0,698	0,000	1,264	0,212	1,333	0,445	0,445	0,583	0,000	0,000	0,000	1,264	0,698	0,698	0,445	0,212	0,445
A9	0,000	0,583	0,000	0,698	0,698	0,698	0,212	0,445	1,333	0,000	0,583	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,212	0,698	0,445	0,212
A10	0,212	0,583	0,445	0,445	0,000	1,264	0,698	0,445	0,000	1,333	0,250	0,000	0,445	0,000	0,212	0,445	0,445	0,000	0,212	0,000
A11	0,698	1,167	0,698	0,698	0,445	0,698	1,264	0,698	0,698	0,445	1,250	1,264	1,264	1,264	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698	0,698
A12	0,698	0,583	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,167	1,333	0,698	0,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A13	0,698	0,583	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,167	0,698	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,212	0,445
A14	0,698	0,250	0,698	0,000	0,698	0,445	0,000	0,000	0,000	0,000	1,167	0,698	0,000	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445
A15	1,264	0,583	0,698	0,698	0,698	1,264	0,000	1,264	0,000	0,212	0,583	0,000	0,000	0,000	1,333	1,264	0,445	0,445	0,000	0,000
A16	0,698	0,583	0,698	0,698	0,698	0,698	0,212	0,698	0,212	0,445	0,583	0,000	0,000	0,000	1,264	1,333	0,000	0,000	0,000	0,000
A17	1,264	1,167	1,264	0,698	0,445	0,698	0,212	0,698	0,212	0,445	0,583	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	1,333	0,445	0,000	0,445
A18	0,698	0,583	0,445	1,264	0,698	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	0,583	0,000	0,000	0,000	0,445	0,000	0,445	1,333	0,445	0,698
A19	0,698	0,583	0,698	1,264	0,445	0,000	0,000	0,212	0,445	0,212	0,583	0,000	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	1,333	0,000
A20	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,445	0,212	0,000	0,583	0,000	0,445	0,445	0,000	0,000	0,445	0,698	0,000	1,333

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.8

Результати розрахунку прямої матриці нечітких суджень експертів (O)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
A1	0,093	0,040	0,040	0,061	0,040	0,061	0,061	0,061	0,058	0,040	0,040	0,013	0,061	0,061	0,020	0,081	0,079
A2	0,061	0,093	0,081	0,040	0,040	0,020	0,000	0,020	0,034	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,081	0,034
A3	0,081	0,040	0,093	0,000	0,061	0,000	0,000	0,000	0,079	0,040	0,061	0,040	0,081	0,081	0,000	0,040	0,058
A4	0,000	0,000	0,040	0,093	0,061	0,000	0,061	0,081	0,034	0,081	0,081	0,040	0,000	0,000	0,000	0,040	0,079
A5	0,061	0,040	0,061	0,061	0,093	0,040	0,020	0,000	0,011	0,040	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,079
A6	0,061	0,000	0,000	0,061	0,040	0,093	0,081	0,081	0,034	0,061	0,000	0,081	0,061	0,040	0,040	0,081	0,079
A7	0,040	0,040	0,061	0,000	0,061	0,081	0,093	0,081	0,034	0,061	0,040	0,081	0,081	0,000	0,000	0,040	0,011
A8	0,081	0,040	0,040	0,020	0,040	0,040	0,081	0,093	0,079	0,061	0,020	0,040	0,000	0,000	0,040	0,040	0,034
A9	0,081	0,040	0,040	0,061	0,020	0,061	0,081	0,061	0,087	0,081	0,000	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,011
A10	0,081	0,081	0,061	0,040	0,061	0,081	0,061	0,040	0,034	0,093	0,061	0,081	0,040	0,040	0,061	0,000	0,079
A11	0,000	0,040	0,040	0,020	0,061	0,040	0,000	0,000	0,034	0,081	0,093	0,040	0,081	0,081	0,061	0,040	0,058
A12	0,081	0,040	0,040	0,061	0,040	0,061	0,040	0,081	0,034	0,000	0,000	0,093	0,081	0,081	0,000	0,040	0,011
A13	0,000	0,081	0,061	0,040	0,000	0,081	0,061	0,040	0,079	0,081	0,061	0,040	0,093	0,081	0,040	0,020	0,034
A14	0,040	0,061	0,061	0,040	0,081	0,081	0,061	0,040	0,058	0,081	0,061	0,081	0,040	0,093	0,081	0,000	0,034
A15	0,061	0,040	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,079	0,040	0,081	0,040	0,000	0,000	0,093	0,081	0,058
A16	0,000	0,081	0,040	0,061	0,040	0,081	0,081	0,000	0,034	0,061	0,040	0,081	0,040	0,000	0,081	0,093	0,079
A17	0,061	0,081	0,040	0,000	0,040	0,000	0,000	0,020	0,034	0,061	0,000	0,061	0,081	0,040	0,061	0,081	0,087

Max 9,3885

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.10

Результати ідентифікації представленої матриці за виразом (І - О)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	0,96	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03
A2	-0,05	0,95	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05
A3	-0,05	-0,04	0,95	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
A4	-0,04	-0,04	-0,05	0,94	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A5	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	0,95	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A6	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	0,94	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A7	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,95	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A8	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	0,95	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A9	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	0,95	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A10	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,95	-0,06	-0,06	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A11	-0,05	-0,04	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	0,94	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A12	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,06	0,95	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A13	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	0,96	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05
A14	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	0,95	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05
A15	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	0,96	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A16	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	0,96	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05
A17	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04	0,96	-0,05	-0,05	-0,05
A18	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	0,95	-0,05	-0,05
A19	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	0,95	-0,05
A20	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	0,96

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.11

Результати інверсії прямої матриці нечітких суджень експертів за виразом (І - О)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1	2,02	0,98	1,08	1,13	1,01	1,05	1,01	1,08	1,01	0,97	1,15	1,15	0,98	1,15	0,94	0,86	0,90	0,95	0,95	1,03
A2	1,31	2,25	1,38	1,46	1,29	1,35	1,29	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,33
A3	1,31	1,25	2,38	1,46	1,29	1,35	1,30	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,34
A4	1,30	1,25	1,37	2,45	1,29	1,35	1,29	1,39	1,28	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,10	1,15	1,22	1,23	1,33
A5	1,29	1,24	1,37	1,44	2,28	1,34	1,29	1,38	1,28	1,23	1,48	1,48	1,25	1,47	1,19	1,10	1,15	1,21	1,22	1,33
A6	1,30	1,24	1,37	1,44	1,28	2,34	1,29	1,39	1,28	1,23	1,48	1,49	1,26	1,48	1,19	1,10	1,15	1,21	1,23	1,33
A7	1,29	1,24	1,36	1,43	1,27	1,33	2,28	1,37	1,27	1,22	1,47	1,47	1,24	1,46	1,18	1,09	1,14	1,20	1,21	1,31
A8	1,27	1,22	1,35	1,42	1,25	1,31	1,26	2,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,08	1,13	1,19	1,20	1,30
A9	1,26	1,20	1,32	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	2,24	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28
A10	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,29	1,24	1,34	1,24	2,19	1,43	1,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28
A11	1,26	1,21	1,33	1,40	1,24	1,30	1,25	1,35	1,25	1,20	2,44	1,44	1,21	1,43	1,16	1,07	1,12	1,18	1,19	1,29
A12	1,25	1,20	1,33	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	2,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28
A13	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,28	1,23	1,33	1,23	1,18	1,41	1,42	2,19	1,41	1,14	1,05	1,10	1,16	1,17	1,27
A14	1,24	1,19	1,31	1,38	1,22	1,27	1,22	1,32	1,22	1,17	1,41	1,41	1,19	2,40	1,13	1,04	1,09	1,16	1,17	1,26
A15	1,23	1,18	1,29	1,36	1,21	1,26	1,21	1,30	1,21	1,16	1,39	1,39	1,17	1,38	2,12	1,03	1,08	1,14	1,16	1,25
A16	1,25	1,20	1,32	1,38	1,23	1,28	1,23	1,32	1,23	1,18	1,41	1,42	1,19	1,41	1,14	2,05	1,10	1,16	1,17	1,27
A17	1,26	1,21	1,33	1,40	1,25	1,29	1,25	1,34	1,25	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	2,11	1,18	1,19	1,28
A18	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	2,19	1,20	1,30
A19	1,28	1,23	1,36	1,42	1,27	1,32	1,27	1,37	1,27	1,22	1,45	1,46	1,24	1,45	1,18	1,08	1,13	1,20	2,21	1,30
A20	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,27	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	1,19	1,20	2,30

ДОДАТОК Б (ПРОДОВЖЕННЯ)

Таблиця А.12

Результати множення прямої матриці нечітких суджень експертів за виразом (I - O) - 1 на (O)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	D
A1	1,02	0,98	1,08	1,13	1,01	1,05	1,01	1,08	1,01	0,97	1,15	1,15	0,98	1,15	0,94	0,86	0,90	0,95	0,95	1,03	20,4
A2	1,31	1,25	1,38	1,46	1,29	1,35	1,29	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,33	26,2
A3	1,31	1,25	1,38	1,46	1,29	1,35	1,30	1,40	1,29	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,11	1,16	1,22	1,23	1,34	26,3
A4	1,30	1,25	1,37	1,45	1,29	1,35	1,29	1,39	1,28	1,24	1,49	1,49	1,26	1,48	1,20	1,10	1,15	1,22	1,23	1,33	26,2
A5	1,29	1,24	1,37	1,44	1,28	1,34	1,29	1,38	1,28	1,23	1,48	1,48	1,25	1,47	1,19	1,10	1,15	1,21	1,22	1,33	26,0
A6	1,30	1,24	1,37	1,44	1,28	1,34	1,29	1,39	1,28	1,23	1,48	1,49	1,26	1,48	1,19	1,10	1,15	1,21	1,23	1,33	26,1
A7	1,29	1,24	1,36	1,43	1,27	1,33	1,28	1,37	1,27	1,22	1,47	1,47	1,24	1,46	1,18	1,09	1,14	1,20	1,21	1,31	25,8
A8	1,27	1,22	1,35	1,42	1,25	1,31	1,26	1,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,08	1,13	1,19	1,20	1,30	25,5
A9	1,26	1,20	1,32	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28	25,2
A10	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	1,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28	25,1
A11	1,26	1,21	1,33	1,40	1,24	1,30	1,25	1,35	1,25	1,20	1,44	1,44	1,21	1,43	1,16	1,07	1,12	1,18	1,19	1,29	25,3
A12	1,25	1,20	1,33	1,40	1,24	1,29	1,24	1,34	1,24	1,19	1,43	1,43	1,20	1,42	1,15	1,06	1,11	1,17	1,18	1,28	25,2
A13	1,25	1,20	1,32	1,39	1,23	1,28	1,23	1,33	1,23	1,18	1,41	1,42	1,19	1,41	1,14	1,05	1,10	1,16	1,17	1,27	24,9
A14	1,24	1,19	1,31	1,38	1,22	1,27	1,22	1,32	1,22	1,17	1,41	1,41	1,19	1,40	1,13	1,04	1,09	1,16	1,17	1,26	24,8
A15	1,23	1,18	1,29	1,36	1,21	1,26	1,21	1,30	1,21	1,16	1,39	1,39	1,17	1,38	1,12	1,03	1,08	1,14	1,16	1,25	24,5
A16	1,25	1,20	1,32	1,38	1,23	1,28	1,23	1,32	1,23	1,18	1,41	1,42	1,19	1,41	1,14	1,05	1,10	1,16	1,17	1,27	24,9
A17	1,26	1,21	1,33	1,40	1,25	1,29	1,25	1,34	1,25	1,19	1,43	1,43	1,21	1,42	1,15	1,06	1,11	1,18	1,19	1,28	25,3
A18	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,26	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	1,19	1,20	1,30	25,6
A19	1,28	1,23	1,36	1,42	1,27	1,32	1,27	1,37	1,27	1,22	1,45	1,46	1,24	1,45	1,18	1,08	1,13	1,20	1,21	1,30	25,7
A20	1,28	1,23	1,35	1,41	1,26	1,31	1,27	1,36	1,27	1,21	1,45	1,45	1,23	1,44	1,17	1,07	1,12	1,19	1,20	1,30	25,6
R	25,2	24,2	26,6	27,97	24,83	25,93	24,93	26,83	24,87	23,85	28,62	28,69	24,22	28,48	23,07	21,25	22,24	23,51	23,72	25,67	1,3

Додаток Д

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ПОГОДЖЕНО
В.о. директора

УХВАЛЕНО
Ректор НТУ

«Дніпропетровське
автотранспортне підприємство
РПЗП»

ЗІНЕНКО
2023 р.



«Дніпровська політехніка»

О. АЗЮКОВСЬКИЙ
2023 р.



МЕТОДИКА
оцінки професійних ризиків водія при перевезенні автомобільним
транспортом

Розробник:
к.т.н., доцент,
професор кафедри охорони праці та
цивільної безпеки
НТУ «Дніпровська політехніка»
Олена ЯВОРСЬКА

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Методика оцінки професійних ризиків водія при перевезенні автомобільним транспортом

Програма безпеки дорожнього руху базується на трьох кроках:

- плануй,
- дій,
- перевіряй.

Вона відповідає вимогам стандарту ДСТУ ISO 39001:2015 «Система управління безпекою дорожнього руху. Вимоги та настанова щодо застосування».

Її можна представити у вигляді колеса (рис. 1),



Рис. 1. Символ програми управління безпекою руху: Плануй, Дій, Перевірй

- шина символізує рух, переміщення, тобто виконання певного плану, що прийнятий керівництвом компанії і рухає її до встановленої мети;
- диск – це певна форма і міць процесу, що забезпечується створеною командою, яка налагоджує комунікації між усіма співробітниками;
- «хаб» уособлює важливу мету – безпеку водія.

Реалізація даної програми передбачає три кроки кожен з яких вимагає певної підготовки.

Крок перший. Складання плану з безпеки дорожнього руху, який дозволить запобігти аваріям на транспортних засобах, мінімізувати травми та фінансові витрати. До процесу підготовки відносять дослідження існуючої

ситуації в компанії для зрозуміння рівня розвитку і пошуку відповідних дієвих інструментів, які будуть прийнятні в конкретних умовах.

1. **Підготовка відповідної бази.** Передбачається проведення серйозної роботи з тестування водіїв, транспортних засобів, перевірка забезпечення процедур технічного огляду і обслуговування автомобілів, функціонування процесу розслідування інцидентів, встановлення критеріїв ефективності програми.

2. **Забезпечення прихильності керівництва.** Забезпечує підтримку ініціатив з безпеки дорожнього руху, необхідних ресурсів (фінанси, підвищення кваліфікації, придбання необхідних технічних систем та інше) для досягнення результатів. Важливо обґрунтувати фінансові витрати для чого можна скористатись відповідним калькулятором (табл. 1).

Таблиця 1

Таблиця розрахунку витрат					
Дані	Вихідні дані	Рік 1 дані +/-		Рік 2 дані дані +/-	
A Кількість транспортних засобів в компанії	100	100	0	100	0
B Кількість водіїв	150	150	0	150	0
C Загальна кількість кілометрів за рік, які проїхали транспортні засоби компанії	2 000 000	2 000 000	0	2 000 000	0
D Річний страховий внесок	100 000 €	100 000	0 €	90 000	-10 000
E Додаткові виплати за страховий випадок (франшиза)	500 €	500	0 €	500	0
F Загальна кількість ДТП в рік	40	36	4	32	8
G Витрати на паливо за рік (2 000 000 км x 10 км на 1 літр и 26 € за 1 л)	5 200 000 €	5 000 000	-200 000 €	4 800 000	-400 000
H Загальна вартість штрафних санкцій від лізингових компаній	25 000 €	22 500	2 500 €	20 000	5 000
I Загальна кількість витрат на штрафи за порушення швидкості / невиконання паркування	20 000 €	18 000	2 000 €	15 000	5 000
J Загальна кількість водіїв "сірого парку" (персонал, який використовує власний автомобіль для роботи)	100	100	0	100	0
K Загальна вартість замовлених "сірих" кілометрів (наприклад, 3 € за 1 км)	3 000 000 €	2 800 000	-200 000 €	2 600 000	-400 000
Розрахунки	Вихідні дані	Рік 1 дані +/-		Рік 2 дані дані +/-	
L ДТП на 1 транспортний засіб (F / A)	0,40	0,36	-0,04	0,32	-0,08
M ДТП на 1-го водія (F / B)	0,27	0,24	-0,03	0,21	-0,05
N ДТП на 1 млн кілометрів (F / (C/1,000,000))	20,00	18,00	-2,00	16,00	-4,00
O Прямі витрати від ДТП (D + (E x F) + H)	145 000 €	140 500	-4 500 €	125 000	-19 000
P Мінімальні ймовірні приховані витрати (O x 4)	580 000 €	562 000	-18 000 €	504 000	-76 000
Очікувана економія фінансів за 3 роки	Економія фінансів	Економія фінансів - рік 2		Економія фінансів - рік 2	
Q Очікувана економія від зниження ДТП на 20% ((O-P) x 20%)	145 000 €	Економія	-424 500 €	Економія	-800 000
R Очікувана економія від зниження річного страхового внеску на 10% ((D x 10%)	10 000 €				
S Очікувана економія від зниження витрат на паливо на 10% ((G x 10%)	520 000 €				Економія фінансів за пер.
T Швидкість / невиконання паркування на 50% ((I x 50%)	10 000 €				Економія рік 1
U Очікувана економія від зниження виплат за замовлені "сірі" кілометри на 20% ((K x 20%)	600 000 €				Економія рік 2
ВСЬОГО ПОТЕНЦІЙНА ЕКОНОМІЯ ВИТАТ	1 285 000 €				Економія всь -1 324 600

3. **Визначення рівня безпеки.** Встановлюємо поточний стан справ та прогалини, які потребують відповідних змін. Це може бути опитування, анкетування чи більш серйозні інструменти, які сприятимуть збиранню відповідної інформації щодо проблем безпеки через опитування (рис. 2).

4. **Оцінка професійних ризиків: небезпек та небезпечних чинників.** Ідентифікація небезпек і небезпечних чинників, пов'язаних з водінням автомобіля та оцінка пов'язаних з ними ризиків є основними елементами планування безпеки дорожнього руху. Даний процес необхідно починати з формування розуміння у водія важливості оцінки ризиків (рис. 3).

#	Показники безпеки дорожнього руху	Категорично не згоден (1)	Не погоджуючись (2)	Найтрапніший (3)	Погоджуюсь (4)	Дуже погоджуючись (5)
1	Наші менеджери та наглядачі органи постійно ведуть приклад - (на д.) демонструють підтримку та прихильність дорожній безпеці	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Застосовуючи нашу політику та процедури безпеки дорожнього руху, я допомагаю забезпечити власну безпеку та сприяю створенню безпечнішого середовища для всіх наших працівників.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	У нашій організації безпека дорожнього руху - це достояння і розмова працівників та керівників співвідносять та співпрацюють, щоб зробити водіння більш безпечним.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Ми активно використовуємо процес аналізу випадків небезпек, пов'язаних з керуванням автомобілем, оцінюємо ризики та вирішуємо, які заходи ми застосуємо для їх подолання	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Організація перевіряє, чи має кожен водій дійсне посвідчення водія та чистий контакт і з'явився водіїв, щоб підтвердити, що вони володіють знаннями та навичками, необхідними для безпечного керування автомобілями	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Ми активно використовуємо процес, який забезпечує регулярний огляд транспортних засобів та їх підтримку в безпечному робочому стані	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Ми документуємо перевірки транспортних засобів, оцінки ризиків, навізання водіїв, розслідування аварій та інші заходи з безпеки дорожнього руху	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Під час наших перевірок і набором інструментів та зустрічей з безпекою, ми обов'язково надаємо інструкції чи списки помилок та вирішуємо, що ми зробимо для запобігання подібних повторних випадків.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Наша організація регулярно переглядає свою політику та процедури безпеки дорожнього руху, щоб визначити їх ефективність, і ми вносимо вдосконалення, де це необхідно.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Наша програма безпеки дорожнього руху допомагає нам зберегти свою репутацію організації, яка створює, підтримує та просуває про безпеку працівників	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рис. 2. Вигляд анкети для визначення поточного стану безпеки

Для зменшення рівня професійних ризиків водія при перевезеннях виконуємо 5 кроків:

Крок 1. Встановлення завдань водіїв.

Крок 2. Визначення обставин руху та наслідків травм.

Крок 3. Аналіз небезпеки водіїв.

Крок 4. Оцінка величини ризиків.

Крок 5. Розробка заходів щодо усунення або мінімізації ризиків.

Крок 1. Встановлення завдань водіїв.

До завдань водіїв найчастіше відносять

1. Забезпечення належного технічного стану автомобіля

2. Перевірка технічного стану перед виїздом та після повернення

3. Управління автомобілем

4. Проводить щоденне технічне обслуговування

5. Усуває технічні несправності, які виникають під час руху на лінії і не потребують розбирання головних механізмів

6. Проводить роботи з налагодження роботи систем та механізмів

7. Оформлює дорожньо-транспортну документацію.

Крок 2: Визначення обставин руху та наслідки травм.

Під обставинами руху розуміють графіки роботи, довжина маршруту, швидкість руху, погодні умови та інше. Зазвичай у компаніях поділяють автомобілі за вантажомісткістю, за виконуваною роботою чи за поставленими завданнями. Всі вказані відмінності можуть значно вплинути на важкість інцидентів та заходи щодо їх уникнення.

Крок 3. Аналіз небезпеки.

Найбільш поширеними небезпеками при експлуатації автомобіля вважають перевищення швидкості; виїзд на смугу зустрічного руху; недотримання дистанції; керування транспортом у стані алкогольного сп'яніння, перевтома, сон за кермом, недостатність досвіду водія, відволікання, несправні гальма і кермове управління, несправні або не відрегульовані фари та інші світлові прилади, невідповідний протектор шин також погодні та дорожні умови. Зазвичай небезпеки поділяють на декілька груп, що пов'язані з водієм, автомобілем, дорожніми умовами, організацією перевезень тощо.

Крок 4. Оцінка величини ризиків.

Оцінка ризику складається з оцінки ймовірності наслідків небезпек та величини їх реалізації за певний час. Основна концепція оцінок ризику полягає в тому щоб ідентифікувати небезпеки кількісно або щонайменше в порівняльному вигляді (якісно) по відношенню до будь-яких інших небезпек.

Таблиця 3

Кількісні показники для оцінки ризиків

Бали	Частота виникнення	Ймовірність інциденту	Тяжкість наслідків
10	Безперервний вплив	Висока ймовірність інциденту більше 80 %	Смертельні: смерть особи
8	Частий вплив, виникає кілька разів на день (тиждень)	Значна ймовірність 50 – 80 %	Серйозні: травми голови, хребта - інвалідність
6	Значний вплив, виникає декілька разів на тиждень (місяць)	Помірна ймовірність від 20 – 50 %	Значні травми кінцівок, значний термін видужання
4	Помірний вплив – декілька разів на місяць	Певна ймовірність 10 – 20 %	Помірні: втрата працездатності до місяця, розтягування м'язів, сухожиллів
2	Незначний вплив – відбувається зрідка	Малоймовірний інцидент 2 –10 %	Незначні: подряпини, садна, забиття, втрата працездатності на декілька днів
1	Випадковий вплив	Мінімальна ймовірність 1 %	

$$\text{Ризик} = \text{Частота} \times \text{Ймовірність} \times \text{Тяжкість}$$

Таблиця 4

Приклад розрахунку і ранжування ризиків

Категорія	Небезпечний фактор	Частота виникнення	Ймовірність	Тяжкість наслідків	Ризик
Водій	Агресивне водіння, не зважає на дорожні, погодні умови, не притримується правил	8	8	6	384
	Втома, погіршення уваги, уповільнення реакції	8	8	6	384
	Відволікання за кермом; дзвінки, рація	8	8	6	384
Умови перевезення	Перевезення в ночі	10	6	6	360
	Не регулярний маршрут, незручний час	6	8	6	288
	Обмежена видимість	6	8	4	256
	Складні погодні умови	8	8	4	256
	Дорожні ремонтні роботи	4	8	4	256
Транспорт	Небалансоване навантаження	4	8	8	256
	Перевантаження	6	6	6	216

Крок 5. Розробка заходів щодо усунення або мінімізації ризиків.

До першочергових заходів захисту, щодо зменшення професійних ризиків можна віднести розробку відповідних рекомендацій щодо посилення контролю та інструментів за допомогою яких можна зменшити ризик (див. табл. 5).

Таблиця 5

Заходи щодо зменшення професійних ризиків

Небезпечний фактор	Рекомендації щодо зменшення професійного ризику	Інструмент та ресурси
Агресивне водіння, не зважає на дорожні, погодні умови, не притримується правил	Періодично оцінюйте водіїв, щоб перевірити компетентність та виявити прогалини у навичках водіїв. Забезпечити необхідну підготовку водіїв. Розробка та впровадження процедур безпечного водіння.	Кваліфікація водія – Навчання водіїв Процедури безпечної роботи – Поради щодо керування автомобілем ICBC
Втома, погіршення уваги, уповільнення реакції	Періодично оцінюйте поведінку водіння за допомогою їзди разом з кваліфікованим інструктором. Забезпечити навчання чи наставництво для розвитку необхідних навичок. Розробка та впровадження процедур безпечного водіння.	Кваліфікація водія Навчання водіїв – Процедури безпечної роботи – Поради щодо керування автомобілем ICBC
Зіткнення з зустрічним	Забезпечте навчання водіїв щодо запобігання зіткненням. Запровадити політику вибору транспортних	– Курс уникнення зіткнень АМА

Небезпечний фактор	Рекомендації щодо зменшення професійного ризику	Інструмент та ресурси
транспортним засобом (їхня вина)	засобів, яка робить технології уникнення зіткнень стандартною характеристикою для нових транспортних засобів, придбаних для роботи.	Робочі транспортні засоби та підбір працівників Навчання водіїв Стратегії безпеки дорожнього руху
Складні погодні умови	Перевірте погоду та дорожні умови перед поїзdkою. Створіть плани поїздки, які уникають несприятливих умов водіння. Переконайтесь, що автомобіль обладнаний шинами з великою кількістю протектора. Надайте водіям навчання, яке їм потрібно, щоб досягти успіху в умовах водіння, з якими вони можуть зіткнутися.	Інформаційно-графічна небезпечна пора року ІСВС Поради щодо водіння автомобіля при небезпечних умовах <ul style="list-style-type: none"> - Ресурси зимового водіння - Поради щодо водної погоди
Маршрут включає перехрестя з високою частотою аварій	Виберіть маршрути, які уникають перехресть та дорожні місця з високою частотою аварій. Уникайте доріг, які перетинають неконтрольований залізничний переїзд та / або розробляють безпечні робочі процедури, які водії будуть застосовувати на залізничних переїздах.	<ul style="list-style-type: none"> - Карти перетину високих частот аварій ІСВС - Управління подорожами - DriveBC
Відволікання за кермом; дзвінки, рація	Розробити та впровадити політику та процедуру водіння, що відволікається на нульову толерантність.	Відволікання від водіння Порушення водія / порядок відволікання Поради для водіїв <ul style="list-style-type: none"> - Поради для комерційних водіїв
Обмежена видимість - туман, надмірний пил, подорож до заходу сонця чи сходу сонця	Забезпечити навчання та розробити безпечні робочі процедури, щоб допомогти водіям подолати несприятливі умови водіння. Створюючи плани поїздки, передбачте ці небезпеки та інтегруйте заходи, які дозволять уникнути того, наскільки водії піддаються цим умовам. Сплануйте поїздки, щоб уникнути несприятливих умов.	<ul style="list-style-type: none"> - TripCheck - Водіння в туманну погоду

B	C	D	E	F	G
Розрахунок професійних ризиків водія					
Кроки					
перший	Перегляньте небезпеки які пов'язані з керуванням автомобіля. Подумайте про своїх події, транспортні засоби, якими вони керують, і про робочі поїздки, які вони здійснюють.				
другий	Вирішіть, які небезпеки стосуються водія. Додайте небезпеки, яких ви не бачите в інвентарі. Уникайте небезпек, які не стосуються ваших робочих місць				
третій	Використовуйте Посібник з кількісного оцінювання ризику (див. Наступну сторінку), щоб призначити бал кожному елементу ризику - експозиція, ймовірність та ступінь тяжкості. На робочому аркуші обчислюється результат оцінки ризику для кожної небезпеки				
четвертий	Після підрахунку всіх оцінок ризику використовуйте функцію "Сортування" Excel, щоб організувати оцінки ризиків у порядку зменшення. Небезпеки з найвищими показниками ризику - ваш найвищий пріоритет для дії.				
Категорія	Небезпеки	Частота виникнення	Ймовірність	Наслідки	РИЗИК
водій	Агресивна поведінка під час водіння - перевищення швидкості, ігнорування дорожніми знаками та інше	8	6	8	384
	Відволікання - текстові повідомлення або розмова по мобільному телефону, використання GPS або двостороннього радіо, догляд за їжею, їжа, задіяна розмова з пасажиром тощо	6	8	6	288
	Не знає правильних процедур користування обладнанням (наприклад, як застосувати шинні ланцюги)	4	6	8	192
	Не розпізнає належним чином небезпеку, пов'язану з водінням та / або не налаштовує керування автомобілем відповідно	4	8	4	128
	Не використовує ремінь безпеки, не вимагає, щоб пасажир використав ремінь безпеки	6	4	6	144
	Водій, не знайомий з маршрутом, недостатньо підготовлений до поїздки				0
	Перевищення швидкості	4	4	6	96
	Відсутність адекватної оцінки дорожніх умов				0
					0
дорожні умови	невідповідні погодні умови				0
	Маршрут виключає перехрестя з високою аварійністю				0
	Зіткнення з тваринами				0
	Зіткнення з транспортним засобом				0

Рис. 3. Вигляд вікна програми для визначення небезпек, що притаманні при управлінні автомобілем

Крок другий – «Дій», передбачає визначення ефективних шляхів реалізації визначеного плану через забезпечення необхідних засобів захисту водіїв на основі оцінки ризиків. Далі важливо організувати перевірки фізичного стану водія, його працездатності, поведінки на дорозі (відволікання, втома, агресія) через запровадження дисциплінарної системи, запровадження системи мотивації співробітників (табл. 6).

Таблиця 6

План дій

Небезпечний фактор	Рекомендації щодо зменшення ризику	Відповідальний	Початкова дата	Кінцева дата
Агресивне водіння, не зважає на дорожні, погодні умови, не притримується правил	Періодично оцінюйте водіїв, щоб перевірити компетентність та виявити прогалини у навичках водіїв. Забезпечити необхідну підготовку водіїв. Розробка та впровадження процедур безпечного водіння.			
Втома, погіршення уваги, уповільнення реакції	Періодично оцінюйте поведінку водіння за допомогою їзди разом з кваліфікованим інструктором. Забезпечити навчання чи наставництво для розвитку необхідних навичок. Розробка та впровадження процедур безпечного водіння.			

5. Показники результативності роботи. Результат визначення професійних ризиків є основним компонентом для перевірки результативності системи управління, звідси витікають і зобов'язання і досягнені результати для оцінки яких бажано встановити відповідні шкали: кількість розроблених запобіжних заходів.

Третій крок – Перевірять, допомагає визначити рівень виконання за планованих процедур та намічених результатів через проведення регулярних оглядів ключових показників з безпеки дорожнього руху та визначення соціально-економічних збитків від аварій і дорожньо-транспортних пригод. Для цього можуть бути використані наступні індикатори: медичні витрати (наприклад, витрати на транспортування до лікарні, витрати на лікування в лікарні); витрати, пов'язані з ліквідацією наслідків аварій; витрати, пов'язані з псуванням майна (переважно транспортних засобів); адміністративні витрати (наприклад, поліція, пожежна служба, страхування). Дані індикатори забезпечують зв'язок між жертвами від дорожніх аварій та вжитими заходами щодо їх зменшення. Вони можуть вказувати на виникнення нових проблем на ранній стадії, перш ніж ці проблеми проявляться у вигляді збоїв.

На основі матеріалів, отриманих у результаті соціально-економічних, психофізіологічних і медико-біологічних досліджень, проведених на багатьох підприємствах, а також вивчення та узагальнення вітчизняного досвіду та досвіду країн з розвиненими ринковими відносинами, розроблено чек лист (рис. 4) для оцінки накопичення втоми через визначення інтегральної оцінки важкості праці. При покращанні умов праці сповільнюється розвиток втоми у працівників і зменшується важкість праці, що в кінцевому результаті призводить до підвищення продуктивності праці.

Крок 1. Визначення небезпеки	Крок 2. Оцінка рівня ризику					Крок 3. Контроль ризику	
Визначте позиційні небезпеки на робочому місці водія за неочікуваними факторами небезпеки. Розгляньте фактори небезпеки в контексті конкретних обставин на робочому місці водія.	Для проведення оцінки ризику втомі водія, окремо визначається загальний рівень ризику втомі для кожного фактору небезпеки. Визначте основні небезпечні робочі місця водія та оцініть рівень ризику для кожного фактору небезпеки (Крок 1), використовуючи загальний показник ризику. При оцінці ризику: 1) розглянути взаємодію між факторами небезпеки, які можуть вплинути на рівень ризику; 2) рівень ризику для кожного фактору небезпеки є лише орієнтовним, то використовуйте конкретні обставини на робочому місці водія, які можуть вплинути на нього.					Якщо коефіцієнт небезпеки єдиний, це означає, що переважає низький/середній ризик, розгляньте можливість вжити заходи контролю, які зазначені у розділі 2.3.1 Кодексу практики: Робочий час.	
Фактори небезпеки	Рівень ризику					Результати	
	Рівень 1	Рівень 2	Рівень 3	Рівень 4	Рівень 5	Фактичне значення	Визначений бал
1.1 Кількість годин управління транспортним засобом за добу, год.	< 4	4-6	6-7	7-9	> 9		
1.2 Кількість годин управління транспортним засобом в неділю, год.	< 35	35-40	40-45	45-50	> 50		
1.3 Робота водія підпорядкована чіткому зрозумілому графіку роботи	Повністю	У більшості випадків	Частково	Є певні ознаки	Графік відсутній		
1.4 Робочі зміни відбуваються (змінність)	Тільки в день	Тільки в вечірні часи	В денні і вечірні часи	Нерегулярна робота (нічні зміни)	В будні, але нерегулярно		
1.5 Кількість часу відпочинку між робочими змінами, доба (години)	2 доби	1 доба	14-15 годин	12-13 годин	< 12 годин		
1.6 Сезонність роботи водія	Літо (температура < 20 °C)	Різно (температура > 20 °C)	Восень/навесні	Літо (нормальна температура)	Літо (температура > 30 °C)		
1.7 Швидкість виконання завдання	Розслаблено	Повільно	Нормально	Прискорено	Напружено		
1.8 Монотонність праці: тривалість повторних операцій, с	> 100	31-100	20-30	10-20	5-10		
1.9 Кількість рухів за годину	< 250	250-500	500-750	750-1500	> 1500		
1.10 Напруженість праці. Непередбачено	Звичайна робота	Виконання несподіваних (палючих) завдань	Вирішення важких завдань	Виконання важких завдань з великим дефіцитом часу	Особливі вимоги (проблеми) (проблеми) (проблеми) (проблеми)		
1.11 Концентрація уваги, тривалість зосередження, %	< 50	25-50	50-75	75-85	> 85		
1.12 Фізичне навантаження, кг×м/хв.	< 100	115-220	225-435	225-435	> 435		
1.13 Вібрація, ГДК	< ГДК	до 1,07 ГДК	до 1,17 ГДК	до 1,23 ГДК	до 1,44 ГДК		
1.14 Шум, дБ	< 68	68-75	75-80	80-90	> 90		
1.15 Освітленість	до 1,5 > ГДР	1-1,2 > ГДР	1,5-2 < ГДР	У 3 рази < ГДР	У 5 разів < ГДР		
1.16 Температура робочого середовища, °C	20-22	21-22/17-19	23-28/16-15	29-32/14-13	33-35/12-8		
1.17 Концентрація токсичних речовин, ГДК	< 0,8 ГДК	0,8-1 ГДК	1-2,5 ГДК	2,5-6 ГДК	> 6 ГДК		
Сумарний бал							
Важкість праці							
<p>Інтегральна оцінка важкості праці, яка передбачає визначення впливу різноманітних шкідливих факторів саме на втрату працездатності за наступною формулою: $I = 19,7x - 1,6x^2$, де x - середній бал всіх значущих шкідливих факторів на робочому місці, які можна проранжувати виходячи з таблиці. За інтегральним показником визначаємо категорію важкості праці у відповідності:</p> <ol style="list-style-type: none"> < 18 балів; 19-33 бали; 35-45 балів; 46-54 бали; 55-59 балів; > 59 балів. 							

Рис. 4. Чек-лист для визначення втомі працівників

Додаток Е

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ПОГОДЖЕНО

Директор
 ТзОВ «Олицький агробуд»
 О. ВОЙЧАК
 « 10 » _____ 2023 р.



УХВАЛЕНО

Ректор ІНТУ
 «Дніпровська політехніка»
 О. АЗІОКОВСЬКИЙ
 « 10 » _____ 2023 р.



ПОЛОЖЕННЯ

про ідентифікацію небезпек та оцінку професійних ризиків і можливостей в системі управління охороною здоров'я і безпекою праці на
 ТзОВ «Олицький агробуд»

Розробники:

професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки
 НТУ «Дніпровська політехніка»
Олена ЯВОРСЬКА,
 аспірант кафедри охорони праці та цивільної безпеки
 НТУ «Дніпровська політехніка»
Олександр БОРОВИЦЬКИЙ

ДНІПРО
 ІНТУ «ДП»
 2023

Зміст:

1.	<u>Призначення</u>	365
2.	<u>Сфера застосування</u>	365
3.	<u>Відповідальність</u>	365
4.	<u>Терміни, визначення та скорочення</u>	366
5.	<u>Загальні положення</u>	368
6.	<u>Порядок ідентифікації небезпек та оцінювання ризиків і можливостей</u>	368
7.	<u>Періодичний аналіз актуальності ризиків</u>	370
8.	<u>Посилання на документи</u>	Ошибка! Закладка не определена.
9.	<u>Додаток 1 Матриця визначення рівня ризиків</u>	371
10.	<u>Додаток 2. Критерії оцінки рівня ризику</u>	372
11.	<u>Додаток 3. Карта ідентифікації небезпек та оцінки ризиків</u>	373

Призначення

Дана документована процедура встановлює порядок планування та проведення робіт з ідентифікації небезпек та оцінки ризиків і можливостей в системі управління охороною здоров'я і безпекою праці (далі - СУОЗіБП), що містять у собі:

- планування та організацію робіт з ідентифікації небезпек та оцінки ризиків і можливостей в СУОЗіБП;
- ідентифікацію небезпек та оцінювання ризиків і можливостей в СУОЗіБП;
- прийняття рішень щодо необхідності проведення дій з обробки ризиків і реалізації можливостей;
- документування та оновлення інформації про ризики та можливості в СУОЗіБП;
- доведення інформації про ризики і можливості в СУОЗіБП та заходи з керування ними до відповідальних виконавців.

Сфера застосування

Положення даної документованої процедури поширюються на всі підрозділи та всіх працівників підприємства, в тому числі – підрядників.

Відповідальність

Власник відповідає за:

- демонстрування особистого прикладу лідерства і відданості принципам ОЗіБП та забезпечення підтримки інших керівників підприємства щодо демонстрації ними свого лідерства в такому обсязі та вигляді, що відповідають їхній зоні відповідальності;
- забезпечення процесу планування та проведення робіт з ідентифікації небезпек та оцінки ризиків і можливостей в системі управління охороною здоров'я і безпекою праці усіма необхідними ресурсами.

Представник вищого керівництва - відповідальний за систему управління охороною здоров'я і безпекою праці комбінату відповідає за:

- організацію та плануванню робіт з ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та можливостей в СУОЗіБП;
- координацію та організацію заходів, спрямованих на керування ризиками у сфері ОЗіБП на комбінаті;
- надання методологічної допомоги в проведенні ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та можливостей в СУОЗіБП керівникам структурних підрозділів;

- надання вищому керівництву інформації про ризики та можливості в СУОЗіБП.

Начальник ВОП відповідає за:

- організацію та проведення навчання з ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та можливостей в СУОЗіБП;
- формування **Класифікатору небезпек та небезпечних подій (інцидентів)**
- аналіз звітів керівників підрозділів про виконану роботу;
- документування та оновлення інформації про небезпеки, оцінки їх ризиків та можливості в СУОЗіБП;
- організацію і проведення робіт з ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та можливостей в СУОЗіБП в невиробничих підрозділах апарату управління підприємства у відповідності з вимогами цієї ДП;
- надання вищому керівництву інформації про небезпеки, оцінку їх ризиків та можливості в СУОЗіБП.

Головні спеціалісти за напрямками діяльності несуть відповідальність за:

- своєчасний розгляд результатів визначення ризиків;
- коректність прийняття рішень щодо зміни складу та змісту заходів з керування ризиками.

Керівники структурних підрозділів комбінату несуть відповідальність за:

- організацію і проведення робіт з ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та можливостей в СУОЗіБП в підпорядкованих підрозділах у відповідності з вимогами цієї ДП у тому числі і за процесами, в яких задіяні підрядники;
- проведення періодичного перегляду складу та оцінок ризиків та можливостей в СУОЗіБП не рідше одного разу на рік згідно наказу чи розпорядження, або за необхідності (при суттєвих змінах, впровадженні нових продуктів, послуг та процесів або змін, пов'язаних з наявними продуктами, послугами та процесами розміщення робочих місць, виробничого середовища, організації робіт, умов праці, устаткування, трудових ресурсів, змін в законодавчих та інших вимогах, у знаннях або інформації про небезпеки чи ризики, розвитку знань і технологій з безпеки праці);
- оформлення **Карт ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** та своєчасне надання їх начальнику ВОП згідно наказу чи розпорядження;
- своєчасне виконання заходів з керування ризиками;
- аналіз наслідків незапланованих змін та вжиття заходів для зменшення негативних впливів;
- ознайомлення працівників підрозділу з оцінкою ризиків;
- забезпечення участі в процесі оцінки ризиків компетентних осіб з належною кваліфікацією.

Працівники комбінату несуть відповідальність за:

- дотримання під час виконання своєї роботи вимог ОЗіБП, пов'язаних з виявленими небезпеками та оцінкою їх ризиків;
- своєчасне інформування своїх керівників щодо виявлення нових не врахованих небезпечних умов, небезпечної поведінки, нещасних випадків, інцидентів та захворювань.

Терміни, визначення та скорочення

Терміни та визначення (наведені згідно стандартів ISO 45001, ISO 31000, ISO 19011 та ін.):

Зацікавлена сторона - особа або організація, яка може вплинути на (або на них може вплинути, а також відчувати себе під впливом) рішення або діяльність комбінату.

Встановлення контексту (середовища) – визначення зовнішніх і внутрішніх параметрів, які слід взяти до уваги під час керування ризиками, а також встановлення області та критеріїв ризику для політики ризик-менеджменту.

Небезпека – будь-яке джерело, що може призвести до травми і погіршення стану здоров'я. *(До небезпек належать будь-які джерела, що потенційно можуть стати причиною заподіяння шкоди або створення небезпечної ситуації, або обставини, які потенційно можуть призвести до спричинення травми або погіршення стану здоров'я).*

Небезпечна подія (Інцидент) – подія, що виникає у зв'язку або у процесі роботи, яка може призвести або призвела до травм і шкоди для здоров'я.

Ризик в СУОЗіБП – поєднання ймовірності (частоти інциденту) виникнення пов'язаної з роботою небезпечної події або впливу і тяжкості травми й погіршення здоров'я, які можуть бути викликані цією подією або впливом.

Ідентифікація небезпеки – процес знаходження, розпізнавання і опису небезпек.

Аналіз ризику – процес розуміння природи ризику і визначення рівня ризику.

Критерії оцінки рівня ризику – дані, за якими оцінюється прийнятність ризику.

Оцінка ризику – загальний формалізований процес визначення факторів небезпеки та оцінювання ризиків з метою або повного усунення ризиків, або зниження ступеню ризиків до прийняттого рівня.

Рівень ризику – величина ризику, виражена в рамках комбінації наслідків і їх ймовірності.

Визначення ступеня ризику – процес порівняння результатів аналізу ризику з критеріями ризику для визначення того, чи можна прийняти величину ризику.

Джерело ризику – елемент, який сам по собі або в комбінації з іншими має внутрішній потенціал для виникнення ризику.

Можливості в СУОЗіБП – обставина або збіг обставин, які можуть поліпшити показники діяльності у сфері СУОЗіБП.

Керування ризиками – скоординовані дії для управління організацією з урахуванням ризику. *(Керування ризиками передбачає три основні дії: ідентифікація небезпек, оцінка ризику, запобігання і контроль ризику).*

Підрядник – зовнішня організація, що надає послуги комбінату відповідно до погоджених вимог, строків та умов, в тому числі і послуги аутсорсингу.

Матриця ризиків – це інструмент оцінки рівня ризиків, властивих організації, у формі таблиці з критеріями оцінки ризиків, а саме – ймовірності (частоти інциденту) і ступеню тяжкості наслідків інциденту.

Скорочення

ДП – документована процедура.

ІСУ – інтегрована система управління якістю, екологією, безпекою продукції, енергоефективністю, охороною здоров'я та безпекою праці

СУ – система управління

ОЗіБП – охорона здоров'я і безпека праці

СУОЗіБП – система управління охороною здоров'я і безпекою праці

ПВК ІСУ ОЗіБП – представник вищого керівництва інтегрованої системи управління - відповідальний за систему управління охороною здоров'я і безпекою праці комбінату.

ВОП – відділ охорони праці.

Загальні положення

Оцінка ризиків в СУОЗіБП проводиться у всіх структурних підрозділах підприємства.

Завдання на проведення первинної та періодичної оцінки ризиків (до 1 липня) формується начальником ВОП та доводиться до керівників підрозділів у вигляді розпорядження або наказу.

Керівники структурних підрозділів організовують проведення оцінки ризиків у терміни згідно розпорядження або наказу.

У процесі оцінки ризиків беруть участь працівники, які пройшли відповідне навчання, знають процес, діяльність, робочу зону, обладнання та працівників, режими роботи і технічного обслуговування обладнання, ймовірні аварії, а також керівник у місці (процесі) проведення оцінки ризиків та працівники, які виконують роботу.

Працівники ВОП, представники профспілки можуть давати поради щодо заходів до зниження ризиків.

За основу для розрахунку рівнів ризиків потрібно брати найбільш серйозні можливі наслідки.

На комбінаті прийнято матричний метод оцінки рівнів ризиків (див. Додаток 1) та встановлено критерії оцінки рівнів ризиків (див. Додаток 2).

Порядок ідентифікації небезпек та оцінювання ризиків і можливостей

Начальник ВОП з періодичністю 1 раз на рік не пізніше 20 січня кожного року визначає та затверджує у головного інженера з охорони праці та навколишнього середовища:

- зовнішні та внутрішні чинники СУОЗіБП та робить їх аналіз (**Аналіз робочого середовища організації**;

- зацікавлені сторони, та робить аналіз їх потреб та очікувань.

Начальник ВОП розробляє **Класифікатор небезпек та небезпечних подій (інцидентів)**, який переглядає не рідше одного разу на 3 роки не пізніше 20 січня та затверджує у головного інженера з охорони праці та навколишнього середовища.

Ідентифікація небезпек та оцінка ризиків проводиться в кожному структурному підрозділі згідно **Карти ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**.

Оцінка ризиків в СУОЗіБП проводиться:

- при первинному впровадженні керування ризиками в СУОЗіБП;
- планово періодично (не рідше 1-го разу на рік) робочими групами підрозділів (в терміни згідно розпорядження або наказу, які мають бути узгодженими з термінами формування системи бюджетів підприємства);
- позапланово після інцидентів, нещасних випадків, профзахворювань працівників та аварій протягом одного місяця (перегляд існуючої карти ризиків чи оформлення нової карти ризиків у випадку появи не ідентифікованої раніше небезпеки або не вірно оціненого рівня ризику);
- при змінах на робочому місці (наприклад: виробничих процесів, матеріалів, реконструкції чи модернізація обладнання та інше), які впливають на ОЗіБП;
- при ухваленні рішення про коригування виробничих процесів.

Оцінка ризиків в СУОЗіБП містить у собі наступні завдання:

- ідентифікація небезпек, оцінка поточного рівня ризиків цих небезпек;
- визначення необхідних заходів щодо усунення чи зниження поточного рівня небезпек згідно ієрархії запобіжних заходів:
 - 1) усунення небезпеки - заходи зі зміни робочого процесу таким чином, щоб повністю усунути небезпечний фактор (найбільш ефективний засіб);
 - 2) заміна небезпечних процесів, операцій, матеріалів або устаткування на менш небезпечні;

- 3) застосування технічних засобів (ізолювання, огороження небезпек);
- 4) застосування адміністративних засобів – процедури, правила, нагляд, навчання, тренування, інструктаж, розміщення знаків безпеки, тощо для контролю небезпечного фактору тощо;
- 5) застосування відповідних засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) (це є найменш ефективні заходи);

- оцінка залишкових рівнів ризиків та висновок щодо їх прийнятності.

Об'єктом оцінки ризиків є небезпеки, пов'язані з виробничими процесами, обладнанням, персоналом, умовами праці, роботою підрядних організацій та інше.

Об'єктом оцінки ризиків є небезпеки, пов'язані з виробничими процесами, обладнанням, персоналом, умовами праці, роботою підрядних організацій та інше.

Розробка та перегляд **Карт ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** проводиться робочими групами з оцінки ризиків відповідних підрозділів, які формуються згідно наказу по комбінату.

Джерелами необхідної інформації для проведення оцінки ризиків є:

- існуючий опис процесу та технічна документація з експлуатації обладнання;
- **Аналіз робочого середовища організації;**
- **Аналіз потреб та очікувань працівників та інших зацікавлених сторін**, в тому числі аналіз чинних законодавчих та нормативно-правових вимог з ОЗіБП, що відносяться до даного процесу;
- інформація про відхилення, невідповідності та порушення, виявлені раніше;
- результати внутрішніх аудитів;
- результати зовнішніх аудитів;
- **Класифікатор небезпек та небезпечних подій (інцидентів);**
- інші дані та інформація про відхилення у процесі.

Для оформлення **Карт ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** керівником структурного підрозділу призначається виконавець («Призначений виконавець») із числа працівників, що входять в робочі групи з оцінки ризиків відповідних підрозділів.

Результати ідентифікації небезпек та ризиків Призначений виконавець заносить у **Карту ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**, після чого проводить оцінку поточного рівня ризику та робить висновок до прийнятності ризику згідно **Додатку 2. Критерії оцінки рівня ризику**.

У випадках, коли ризик оцінено як «Категорично не прийнятний» (КН) чи «Неприйнятний» (Н), Призначений виконавець подає інформацію керівнику структурного підрозділу.

Керівник структурного підрозділу отримавши інформацію про те, що ризик оцінено як «Категорично не прийнятний» (КН), своїм рішенням (розпорядженням) забороняє (зупиняє) виконання таких робіт чи експлуатацію обладнання та інформує про це начальника ВОП. Керівник структурного підрозділу розробляє **Заходи до зниження ризику**, погоджує їх з начальником виробництва, головними спеціалістами за напрямком діяльності (головний інженер, головний механік, головний метролог, головний енергетик, головний технолог тощо).

Погоджені **Заходи до зниження ризику** Призначений виконавець заносить у **Карту ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**, проводить оцінку **Залишкового рівня ризику** та робить **Висновки щодо прийнятності залишкового ризику** і подає **Карту ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** на погодження і затвердження.

У разі, коли залишковий ризик визначено як «Категорично не прийнятний» (КН) чи «Неприйнятний» (Н), Призначений виконавець подає інформацію керівнику структурного підрозділу.

Керівник структурного підрозділу розробляє додаткові **Заходи до зниження ризику**, або інші заходи, які дадуть можливість досягнути рівень ризику «Прийнятний з перевіркою» (ПП) або «Прийнятний» (П) та погоджує їх з начальником виробництва, головними

спеціалістами за напрямком діяльності (головний інженер, головний механік, головний метролог, головний енергетик, головний технолог тощо).

У випадках, коли ризик оцінено як «Прийнятний з перевіркою» (ПП), Призначений виконавець подає інформацію керівнику структурного підрозділу, який на підставі цього видає розпорядження про призначення відповідального за здійснення перевірок та встановлює порядок і періодичність перевірок. **Заходи до зниження ризику** у цьому випадку не розробляються та не заносяться до **Карти ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**.

У випадках, коли ризик оцінено як «Прийнятний» (П), Призначений виконавець інформує про це керівника структурного підрозділу, **Заходи до зниження ризику** не розробляються та не заносяться до **Карти ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**.

У разі виявлення потреби та можливості зниження рівня ризику, що визначений як «Прийнятний з перевіркою» (ПП), керівник підрозділу розробляє **Заходи до зниження ризику** і Призначений виконавець заносять їх у **Карту ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**, проводить оцінку **Залишкового рівня ризику** та робить **Висновки щодо прийнятності залишкового ризику** і подає **Карту ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** на погодження і затвердження.

Для визначення рівня ризику з урахуванням ймовірності події (частоти інциденту) та ступеню тяжкості наслідків застосовується **Матриця визначення рівня ризиків** (див. **Додаток 1**).

Прийняття рішень щодо впровадження заходів з усунення небезпек чи зниження ризиків здійснюють начальники виробництв, головні спеціалісти за напрямком діяльності (головний інженер, головний механік, головний метролог, головний енергетик, головний технолог тощо), які погоджують **Карти ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**.

Погоджені **Карти ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** керівник підрозділу подає на затвердження головному інженеру з охорони праці та навколишнього середовища або генеральному директору у терміни згідно наказу/розпорядження.

Періодичний аналіз актуальності ризиків

Керівники структурних підрозділів проводять аналіз актуальності ідентифікованих ризиків з урахуванням реалізованих за останній рік змін і зареєстрованих невідповідностей. За результатом аналізу, подають начальнику ВОП (не пізніше 10 липня або у терміни згідно наказу чи розпорядженню):

- службову записку із вказівкою № **Карт ідентифікації небезпек та оцінки ризиків**, які актуальні та/або підлягають вилученню, у зв'язку з усуненням небезпек;
- формують нову редакцію **Карти ідентифікації небезпек та оцінки ризиків** - при зміні у складі ризиків або при зміні в оцінках ризиків.

Отримані дані аналізу начальник ВОП враховує при підготовці інформації про ступінь актуальності ризиків для проведення аналізу ІСУ з боку керівництва.

Додаток 1 Матриця визначення рівня ризиків

Ступінь тяжкості наслідків інциденту (Т)		Ймовірність (частота інциденту) (Ім)					
Критерії категорії ступеню тяжкості інциденту	Позначення ступеня тяжкості (Т)	Назва критерію ймовірності (частоти інциденту) (Ім)					
		Низька	Середня	Висока	Дуже висока	Найвища	
		Критерії ймовірності (частоти інциденту) (Ім)					
		(не більше ніж 1 раз на 20 і більше років)	(не більше ніж 1 раз в проміжок від 5 до 10 років)	(не більше ніж 1 раз в проміжок від 1 до 5 років)	(не більше ніж 1 раз в проміжок від 1 місяця до 1 року)	(більше ніж 1 раз впродовж 1 місяця)	
		Позначення ймовірності (частоти інциденту) (Ім)					
		А	В	С	Д	Е	
КАТЕГОРІЯ ТЯЖКОСТІ НАСЛІДКІВ ІНЦИДЕНТУ	Одинична травма без тимчасової втрати працездатності	I	П	П	П	ПП	Н
	Одинична травма (або захворювання) із легким ступенем тяжкості або групові травми без тимчасової втрати працездатності	II	П	ПП	ПП	Н	КН
	Одинична травма (або захворювання) із тяжким ступенем тяжкості (без наслідків з інвалідністю) і/або групові травми із легким ступенем тяжкості	III	ПП	Н	Н	КН	КН
	Одинична травма зі смертельними наслідками та інвалідністю) і/або групові травми із тяжким ступенем тяжкості	IV	Н	КН	КН	КН	КН
	Групові травми зі смертельними наслідками	V	КН	КН	КН	КН	КН

Примітки до таблиці 1.

- КН - категорично неприйнятний рівень ризику
- Н - неприйнятний рівень ризику
- ПП - прийнятний з перевіркою рівень ризику (прийняття ризику з контролем)
- П - прийнятний рівень ризику (прийняття ризику без контролю)

Додаток 2. Критерії оцінки рівня ризику

Категорія ризику	Ставлення до рівня ризику	Дії щодо керування рівнем ризику
AV, BV, BV, CIV, CV, DIII, DIV, DV, EII, EIII, EIV, EV	Категорично неприйнятний (КН) (відмова від ризику)	Роботу виконувати заборонено без зміни в умовах роботи та розробки і впровадження заходів щодо зниження ризиків. Першочергово мають бути виконанні упереджувальні та захисні заходи для унеможливлення реалізації небезпеки в небезпечну подію та/або зниження наслідків небезпечної події. Встановлюється контроль за заборонаю проведення робіт.
AIV, VIII, CIII, DII, EI	Неприйнятний (Н) (зниження ризику)	Роботу виконувати дозволено (постійно або тимчасово), але з впровадженням в часі змін в умовах роботи упереджувальних та захисних заходів для унеможливлення реалізації небезпеки або зниження наслідків небезпечної події. Мають бути розроблені і впровадженні відповідні організаційно-технічні заходи.
AIII, BII, CII, DI	Прийнятний з перевіркою (ПП) (прийняття ризику з контролем)	Роботу дозволено виконувати, але потрібен постійний контроль за безпекою та виконанням упереджувальних та захисних заходів (дій) щодо унеможливлення або зниження ризику до прийняттого рівня та аналіз змін стану небезпеки в часі та просторі.
AII, BI, CI	Прийнятний (П) (прийняття ризику без контролю)	Не потребує вживати упереджувальних та захисних заходів (дій) для унеможливлення або зниження ризику.

Додаток 3. Карта ідентифікації небезпек та оцінки ризиків

КАРТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕБЕЗПЕК ТА ОЦІНКИ РИЗИКІВ № _____

Дата:		Схема/фото місця (процесу, обладнання та інше)						Підпис				
Підрозділ: (дільниця, цех, виробництво)								ЗАТВЕРДЖЕНО: (посада, прізвище, ініціали)				
Місце виявленої небезпеки:								ПОГОДЖЕНО: (посада, прізвище, ініціали)				
Кому загрожує виявлена небезпека:								Керівник підрозділу: (посада, прізвище, ініціали)				
								Розробив: (посада, прізвище, ініціали)				
№	Ідентифікація (опис) небезпеки			Оцінка поточного рівня ризику			Висновок до прийнятності ризику	Заходи до зниження ризику	Оцінка залишкового рівня ризику			Висновок щодо прийнятності залишкового ризику
	Небезпека	Небезпечна подія (інцидент)	Наслідки небезпечної події (інциденту)	T	Im	P			T	Im	P	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Примітка:

Керівник підрозділу - може підписувати начальник дільниці, відділу, лабораторії, цеху, виробництва**Погоджено** – може підписувати начальник виробництва, головні спеціалісти (головний інженер, головний механік, головний метролог, головний енергетик, головний технолог)**Затверджено** - головний інженер з охорони праці та навколишнього середовища або генеральний директор

**Додаток 4. Аналіз потреб та очікувань працівників та інших зацікавлених
Класифікатор небезпек та небезпечних подій (інцидентів)**

Вид небезпеки	Небезпечна подія (Інцидент)

Начальник ВОП _____ / _____ / «__» _____ 202__ р.
 (ініціали, прізвище) (підпис) (дата)