

УДК 331.45, 331.452  
№ держреєстрації 0122U000369  
Інв. №

Товариство з обмеженою відповідальністю  
«ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
69008, м. Запоріжжя, вул. Південне шосе, 80

ЗАТВЕРДЖУЮ  
проректор з науково-дослідної роботи  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»



Володимир КУХАР  
«22» грудня 2022 р.

### **ЗВІТ ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

Розробка методів наукової підтримки системи запобігання професійним ризикам

АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ТА ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ОЦІНКИ  
ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ. ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД  
ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ  
(проміжний)

Керівник НДР  
професор кафедри екології  
та економіки довкілля, д.т.н.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Oleg Krushchiko.

Олег КРУЖИЛКО

«16» грудня 2022 р.

2022

Рукопис завершено 16 грудня 2022 р.

Результати роботи розглянуто Науково-технічною радою  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»,  
протокол №4 від 22 грудня 2022 р.

## СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР,  
професор, д-р техн.  
наук, ст. науч. сотр.



Олег КРУЖИЛКО  
(вступ, розділи 1, 2, висновки)

Відповідальні виконавці:

Доцент, канд. техн. наук



Наталія ВОЛОДЧЕНКОВА  
(підрозділи 1.2, 2.1, реферат)

Доцент, канд. техн. наук



Володимир МАЙСТРЕНКО  
(підрозділи 1.2, 2.2, 2.5, вступ)

Доцент, канд. техн. наук



Ольга БОГДАНОВА  
(підрозділи 1.1, 1.3)

Доцент, канд. техн. наук



Глеб ДЕМЧУК  
(підрозділи 1.1, 2.4, 2.5)

Старший викладач,  
канд. техн. наук



Ірина ТКАЛИЧ  
(підрозділи 1.3, 2.3, 2.4)

Старший викладач



Олег ТОКАРЬ  
(підрозділи 1.1, 1.3, 2.1)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 49 с., 2 табл., 2 рис., 55 джерела.

Ключові слова – охорона праці, безпека та гігієна праці, ідентифікація небезпек, професійний ризик, планування, управління.

Об'єкт дослідження – методи оцінювання професійних ризиків та планування профілактичних заходів щодо їх зниження.

Мета роботи - підвищення ефективності планування дієвих заходів, спрямованих на створення безпечних та нешкідливих умов праці на підприємствах, на основі впровадження ризик-орієнтованого підходу в системі управління охороною праці.

Результати та їх новизна – методичні підходи до планування заходів зі зниження професійного ризику, що базуються на комплексному використанні результатів вимірів рівнів факторів виробничого середовища, анкетування працівників, методів математичного моделювання та експертних оцінок.

Сфера застосування – промислові підприємства України, навчальний процес.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....	3
ВСТУП.....	4
1 АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ТА ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ .....	5
1.1 Нормативно-правове та методичне забезпечення оцінки професійних ризиків .....	5
1.2 Напрями реформування системи управління охороною праці в Україні .....	8
1.3 Аналіз досвіду побудови системи управління безпекою та гігієною праці .....	102
2 ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ .....	17
2.1 Аналіз основних етапів процедури ідентифікації небезпек та оцінювання професійних ризиків .....	17
2.2 Аналіз методів загального оцінювання ризику відповідно до ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 .....	22
2.3 Аналіз наукових досліджень з управління професійним ризиками .....	2628
2.4 Визначення основних практичних проблем реалізації ризикорієнтовного підходу в системах управління охороною праці.....	324
2.5 Формулювання основних принципів та напрямів оцінки професійних ризиків на виробництві.....	357
ВИСНОВКИ.....	402
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	413

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

ДСТУ – державний стандарт України

БГП – безпека та гігієна праці

СУОП – система управління охороною праці

ЄС – Європейський Союз

## ВСТУП

Вихідними даними для виконання теми є методи загального оцінювання ризику відповідно до настановних нормативних актів з оцінки та управління ризиками в сфері охорони праці.

Актуальність проведення даної роботи визначається необхідністю удосконалення системи управління охороною праці (СУОП) шляхом підвищення ефективності планування дієвих заходів для забезпечення реалізації права працівників на безпечні та здорові умови праці.

В процесі виконання роботи передбачено вирішити такі завдання:

- провести аналіз настановних нормативних актів з управління ризиками в сфері охорони праці;
- дослідити основні практичні проблеми реалізації ризикорієнтовного підходу в системах управління охороною праці;
- визначити основні принципи та напрями оцінки професійних ризиків на виробництві;
- розробити методичні підходи до планування заходів зі зниження професійного ризику.

# 1 АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ТА ВІТЧИЗНЯНОГО ДОСВІДУ ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ

## 1.1 Нормативно-правове та методичне забезпечення оцінки професійних ризиків

Згідно статті 4 Закону України «Про охорону праці» державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці.

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва [1].

Адаптація національного законодавства з питань охорони праці до міжнародного законодавства – важливий етап входження України у світові та європейські структури. Прагнення України приєднатися до Європейського Союзу вимагає на першому етапі адаптації наших законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до його директив і стандартів.

Загальні принципи запобігання впливу професійних ризиків на працівників викладені в ст. 6 Директиви Ради ЄС 89/391/ЄЕС «Про запровадження заходів заохочення поліпшення безпеки та охорони здоров'я працівників на роботі» [2]. Відповідно до вимог положень Директиви роботодавець зобов'язаний:

Здійснювати (і постійно коригувати) заходи, необхідні для забезпечення безпеки і здоров'я працівників:

- 1) запобігання професійним ризикам;
- 2) інформування і навчання;
- 3) забезпечення необхідної організації та засобів.

Повсякчасно застосовувати ієрархічні та послідовні загальні принципи запобігання:

- 1) уникнення ризиків;
- 2) оцінка ризиків, яких не можна уникнути;
- 3) усунення ризиків у їх джерелах.
- 4) врахування людського фактору під час роботи (при облаштуванні робочих місць, виборі виробничого обладнання, виборі методів роботи та виробництва тощо);
- 5) адаптування до технічного прогресу;
- 6) заміна небезпечного на безпечне або менш небезпечне;
- 7) розроблення узгодженої загальної політики запобігання (що охоплює техніку, організацію праці, умови праці, соціальні відносини та вплив виробничого середовища);
- 8) надання заходам колективного захисту пріоритету над заходами індивідуального захисту;

Оцінити ризики для безпеки та здоров'я працівників (при виборі виробничого обладнання, хімічних речовин, облаштуванні робочих місць тощо).

Профілактичні заходи та методи роботи й виробництва повинні обиратися за результатами оцінки ризиків, що в свою чергу, дає змогу:

- 1) забезпечувати підвищення рівня захисту безпеки та здоров'я працівників;
- 2) інтегруватися в усі види діяльності підприємства і (або) установи та на всіх ієрархічних рівнях.

Реалізація виробничих процесів і трудових операцій, нерозривно пов'язана з небезпечними і шкідливими виробничими факторами та іншими небезпеками, принципово не може бути абсолютно безпечною для працюючого, оскільки практично завжди існує випадкова можливість виникнення ситуації, коли вплив небезпек на організм працюючого стає невідворотним [3]. Такі випадкові можливості несприятливих подій з урахуванням значущості їх наслідків називають ризиками.

Ризик – ймовірність виникнення негативних наслідків від провадження господарської діяльності та можливий розмір втрат від них, що вимірюється у кількісних та якісних показниках [4].

Згідно ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять» професійний ризик – ризик ушкодження здоров'я працівника в процесі його професійної діяльності.

Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу професійний ризик визначено як величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я працівника з урахуванням тяжкості наслідків внаслідок несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу [5].

Загальні вимоги та рекомендації щодо управління ризиками в сфері безпеки та гігієни праці наведені в національних стандартах ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги» (гармонізовано з OHSAS 18001:2007) та ДСТУ OHSAS 18002:2015 «Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001» [6, 7].

У 2018 році стандарт OHSAS 18001:2007 «Системи менеджменту гігієни і безпеки праці. Вимоги», який заснований на британському стандарті BS OHSAS 18001:2007 був замінений на міжнародний стандарт ISO 45001:2018 «Менеджмент охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та настанови щодо застосовування» [8]. ISO 45001:2018 перший в світі міжнародний стандарт у

сфері охорони здоров'я і безпеки праці. Його впровадження забезпечує організації основу для підвищення рівня професійної безпеки, зниження ризиків на робочих місцях, створення і підтримання безпечних умов праці.

Національний стандарт України ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику» найбільш повно описує процедуру та методи загального оцінювання ризиків. Але, в той же час, стандарт не містить детального, певного для будь-якої організації методу оцінки ризику. Керуючись положеннями стандарту, необхідно самостійно вибирати методи оцінки ризику, в тому числі і не наведені в цьому стандарті, з урахуванням їх застосовності в конкретних випадках і в залежності від конкретної ситуації, а також вимог національного законодавства.

## **1.2 Напрями реформування системи управління охороною праці в Україні**

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 грудня 2018 р. № 989-р «Про схвалення Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні та затвердження плану заходів щодо її реалізації» з метою створення національної системи запобігання виробничим ризикам для забезпечення ефективної реалізації права працівників на безпечні та здорові умови праці передбачено перехід від заходів реагування на нещасні випадки та системи безпеки та гігієни праці, що базуються на усуненні наслідків, до заходів, які передбачають точне і постійне оцінювання виробничих ризиків, їх запобігання, а також заохочення до створення безпечних і здорових умов праці [9].

Ця Концепція визначає принципи, основні напрями та завдання побудови системи організації безпеки та гігієни праці в Україні на основі ризикоорієнтованого підходу для забезпечення впровадження стандартів Європейського Союзу.

Впровадження міжнародних трудових норм у національну юридичну практику та ризикоорієнтованого підходу забезпечить можливість ратифікації

Україною конвенцій Міжнародної організації праці, якими передбачено більше прав і гарантій працівників порівняно з національним законодавством, в тому числі Конвенції про основи, що сприяють безпеці та гігієні праці.

Створення системи безпеки та гігієни праці на таких загальних принципах вимагатиме передусім зміни традиційних підходів до управління безпекою та гігієною праці і застосування інших керівних принципів.

Основними напрямками реформи системи управління охороною праці є:

- удосконалення законодавства з безпеки та гігієни праці з одночасним підвищенням рівня безпеки та гігієни праці працівників, яке включатиме:

- усунення дублюючих, застарілих і суперечливих положень законодавства, приведення його у відповідність з міжнародними нормами Європейського Союзу з безпеки та гігієни праці;

- прийняття загального закону, який слугуватиме правовою базою національної системи запобігання виробничим ризикам і заохочення до створення безпечних і здорових умов праці, визначить загальні функції, основні обов'язки та права всіх заінтересованих сторін у зазначеній сфері (держави, працівників, роботодавців, представницьких об'єднань працівників і роботодавців, інших суб'єктів) стосовно безпеки та гігієни праці;

- раціональне застосування ліцензій та дозволів на провадження господарської діяльності для зменшення адміністративного та регуляторного тиску;

- перехід від заходів реагування на нещасні випадки та системи безпеки та гігієни праці, що базуються на усуненні наслідків, до заходів, які передбачають точне і постійне оцінювання виробничих ризиків, їх запобігання, а також заохочення до створення безпечних і здорових умов праці;

- участь усіх сторін соціального діалогу у процесі формування і реалізації політики з безпеки та гігієни праці;

- проведення досліджень і поглиблення знань у сфері безпеки та гігієни праці;

- забезпечення проведення навчання працівників та інформування суспільства з питань безпеки та гігієни праці;
- підготовка фахівців для підприємств, органів влади, а також викладачів та експертів з питань безпеки та гігієни праці;
- підвищення ефективності системи запобігання виробничим ризикам і заохочення до створення безпечних і здорових умов праці, з урахуванням особливостей потреб чоловіків і жінок;
- здійснення результативного та ефективного інспектування у сфері безпеки та гігієни праці;
- державне регулювання ринку послуг з безпеки та гігієни праці і промислової безпеки, зокрема за принципами страхування ризиків, пов'язаних з неякісним наданням таких послуг;
- стимулювання роботодавців до проведення добровільного аудиту з питань безпеки та гігієни праці;
- запровадження механізму економічного стимулювання роботодавців та працівників для заохочення їх до створення безпечних і здорових умов праці;
- модернізація системи реєстрації нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань, аварій, нещасних випадків дорогою на роботу чи з роботи, небезпечних подій та інцидентів, повідомлення про такі факти і проведення відповідних розслідувань.

### **1.3 Аналіз досвіду побудови системи управління безпекою та гігієною праці**

Система управління безпекою та гігієною праці зараз всюди розглядається в якості основного компоненту створення здорових і сприятливих умов на виробництві, виходячи з принципу, що в зацікавленості одержання ефективної віддачі вона повинна бути інтегрована з управлінням виробництвом в єдине і нерозривне ціле.

Поліпшення стану охорони праці, досягнуте в діяльності Європейського Союзу протягом останніх 25 років, можна значною мірою віднести до всеохоплюючого законодавства та політичних заходів, які впроваджувались та впроваджуються Союзом, державами-членами та зацікавленими сторонами.

Заходи Європейського Союзу щодо безпеки та гігієни праці (БГП) здійснювалися протягом багатьох років у рамках стратегічної політики, що включає два ключові компоненти:

1. Законодавство ЄС, яке охоплює найважливіші професійні ризики та надає загальні визначення, структури та правила, які адаптуються державами-членами до різних національних обставин;

2. Багаторічні програми дій для визначення пріоритетів та спільних цілей, створення основи для координації національної політики та сприяння цілісній культурі профілактики.

Керівні органи ЄС прагнуть до об'єднання зусиль країн-членів Євросоюзу у сфері охорони праці: видаються нормативні документи з охорони праці, що охоплюють різні аспекти виробничої діяльності. Вони включаються в національні закони з охорони праці, постійно удосконалюючи вимоги стосовно їх виконання, здійснюється велика організаційна та пропагандистська діяльність, яка спрямована не тільки на менеджмент підприємств, але і на широкі кола працюючих.

Питаннями охорони праці та профілактики профзахворювань у Сполучених Штатах Америки займається Управління безпеки та гігієни праці (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) при Міністерстві праці США. Охорона праці та безпека робочих місць є частиною Стратегічного плану Міністерства праці Сполучених штатів на фінансовий період 2018-2022 р.р. (U.S. Department of Labor fy 2018-2022 Strategic Plan) [10]. В зазначеному документі відображені основні напрямки роботи OSHA, яка відповідає за політику у сфері праці, згідно вимогам теперішнього часу, а саме: забезпечення безпечними та здоровими умовами праці для працюючих чоловіків і жінок, вільних від існуючих небезпек, шляхом встановлення та застосування

стандартів, забезпечення навчання, просвітницької роботи, освіти та технічної допомоги.

План складений по класичним правилам стратегічного менеджменту, тобто відображає місію, бачення, організацію виконання стратегії (три коротко і чітко сформульованих стратегічних цілі).

Сприяння безпеці, здоровим і захищеним робочим місцям є другою з трьох цілей уряду США у сфері праці. Для досягнення цієї мети Міністерство праці Сполучених Штатів має намір розробити нові, інноваційні підходи виконання законів і програм, що спрямовані на захист здоров'я і трудових прав працівників.

Необхідно відзначити, що гірничодобувна промисловість традиційно знаходиться в зоні уваги уряду США. Управління з питань безпеки та гігієни шахт (Mine Safety and Health Administration, MSHA) працює для запобігання смертельним випадкам, хворобам і травмам при видобутку корисних копалин, для створення безпечних та робочих місць для шахтарів Америки. Відповідно до Закону про шахти від 1977 року MSHA заохочує роботодавців взяти на себе відповідальність за безпеку та здоров'я шахтарів шляхом розробки програм управління охороною праці, орієнтованих на профілактику. MSHA сприяє безпеці та охороні праці через інспекції та правозастосування, залучення зацікавлених сторін, навчання та інших засобів підвищення кваліфікації та покращення умов праці. Ефективні підходи до зниження ризику травмування та професійних хвороб шахтарів включають обстеження на робочому місці, розпізнавання та усунення небезпек, постійний моніторинг робочого середовища для захисту від нових небезпек; відповідність стандартам безпеки та охорони здоров'я MSHA. Закон про шахти надає шахтарям право бути повноправними учасниками у власній безпеці та охороні здоров'я шляхом участі в інспекційному процесі через представника, якого вони обрали, інформувати про небезпеки, відмовлятися працювати в небезпечних умовах і здійснювати інші свої права.

Опублікована у березні 2019 року на сайті Бюро статистики праці (BSL) доповідь «25 years of Worker Injury, Illness, and Fatality Case Data» (25 років травматизму, хвороб і фатальності) містить аналіз даних про виробничі травми, в т.ч. зі смертельним наслідком та професійні захворювання. За період з 1992 р. по 2016 рік кількість смертельних травм знизилася на 16,5 %, не смертельні травми і захворювання за той же проміжок часу знизилися на 70,9 % [11].

В Канаді у 1978 році Актом Парламенту з метою сприяння здоров'ю і безпеці на робочих місцях та покращенню фізичного і психічного здоров'я робітників засновано Канадський центр професійного здоров'я і безпеки праці або Канадський Центр Охорони Праці (Canadian Center for Occupational Health and Safety – CCOHS).

ССОHS – федеральна урядова організація, яка підпорядковується Парламенту Канади. Центр управляється радою, яка представлена трьома зацікавленими сторонами: урядом (федеральним, регіональним і територіальною владою), роботодавцями і робітниками.

Внутрішня політика ССОHS полягає в наданні громадянам Канади достовірної, правдивої інформації, а також консультацій з сприяння в прийнятті відповідальних рішень та забезпеченню безпечних умов праці. На міжнародній арені центр відомий як інноваційне і авторитетне джерело інформації у сфері охорони праці.

Центр здійснює свою діяльність застосовуючи підходи і методи, які призведуть до покращення фізичного і психічного здоров'я робітників, за допомогою надання широкого спектру продуктів і послуг. Такі товари і послуги розробляються спільно з національними і міжнародними організаціями з охорони праці, приділяючи особливу увагу запобіганню захворюванням і травмам та нещасним випадкам з летальним результатом.

Питаннями охорони праці у Великій Британії займається Управління охорони праці (Health and Safety Executive, HSE). Основні напрями діяльності HSE – розробка методик, рекомендацій, законодавчих норм, правил, прикладів кращої практики у сфері охорони праці, інспекції, розслідування, дозвіл,

ліцензування, навчання, збір та аналіз статистичних даних. В центрі особливої уваги – малий бізнес, для якого розроблено спеціальні спрощені методики оцінки ризиків, інформаційні і нормативно-методичні матеріали, що полегшують сприйняття та засвоєння правил техніки безпеки і основних обов'язків роботодавця і робітника по управлінню ризиками. В зв'язку з виходом Великобританії з Європейського Союзу, Управління надає консультаційні послуги для роботодавців та працівників підприємств різних галузей економіки щодо подальшої роботи в сфері безпеки та гігієни праці. Країна знаходиться в перехідному періоді, тому ведеться послідовний перегляд і заміна попереднього законодавства про охорону праці, зокрема про систему управління охороною праці.

Виділено основні напрями:

- розвиток тісного партнерства;
- допомога людям в одержанні переваг від ефективного управління охороною і безпекою праці, розвитку культури безпечної праці і відповідальності за своє здоров'я;
- зосередженість на основній роботі комісії з охорони і безпеки праці та заходах, які спрямовані на зниження травматизму і пошкодження здоров'я на робочому місці.

Зазначено, що першочерговою задачею є досягнення суспільства, в якому ризики правильно оцінюються, усвідомлюються і управляються. Згідно документу, повинно бути абсолютно ясно, що управління здоров'ям і безпекою являється колективною відповідальністю, в якій самому робітнику відводиться значна роль. У Великобританії стало менше великих підприємств і значно підвищилася кількість малих, підвищилася кількість робітників, зайнятих неповний робочий час. Сфера послуг стала більш значною, індустріальний сектор піддається впливу сильної міжнародної конкуренції. В зв'язку з цим урядом Великобританії ставиться стратегічна ціль розробити нові шляхи досягнення культури безпечної і здорової праці, розроблення заходів

стимулювання та підтримки роботодавців з цього питання, залучення робітників до управління ризиками на робочих місцях [12].

Фінське законодавство про охорону праці майже повністю ґрунтується на директивах ЄС, в підготовці яких беруть участь фінські експерти. Департамент охорони праці Міністерства соціального забезпечення та охорони здоров'я Фінляндії діє в якості національного координаційного центру Європейського агентства з безпеки та гігієни праці.

Фінляндія має багаторічний і успішний досвід роботи з управління професійними ризиками і поліпшенню умов охорони праці на підприємствах. Особлива увага приділяється питанням організації управління охороною праці та механізмам впровадження системи управління професійними ризиками (програма «нульового травматизму»). Інститутом професійної охорони здоров'я Фінляндії і Управлінням з охорони праці при Міністерстві соціального забезпечення та охорони здоров'я розроблена система Елмері – метод спостереження за умовами праці на робочих місцях [13]. На кожному робочому місці ведеться облік факторів небезпеки, які мають фізичну, хімічну, біологічну, ергономічну або психофізіологічну природу, тобто потенційно небезпечних для здоров'я працівника, налагоджена формалізована і стандартизована система обліку професійних ризиків, ступеня їх вірогідності і характеру впливу на здоров'я. Важливо, що і самому працівнику відводиться активна роль в оцінці професійних ризиків та в розробці заходів щодо зниження ризиків шляхом додержання вимог безпеки праці.

Як вважають західні спеціалісти, традиційних моделей систем управління охороною праці вже недостатньо для протистояння ризикам, управління якими поки що націлено на виправлення ситуацій, що склалися, а не на їх попередження. Рішення цієї проблеми слід починати з забезпечення безпеки праці при розробці нових технологій і обладнання, організації виробничих процесів і контролю за поведінкою людини [14, 15].

Аналіз міжнародного досвіду побудови системи управління безпекою та гігієною праці, а також досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців

показав, що першочерговими завданнями з питань безпечної праці для багатьох країн світу є:

- перегляд та удосконалення нормативно-правової бази з питань безпеки та гігієни праці;
- стимулювання роботодавців в забезпеченні безпечних умов праці;
- підвищення рівня знань з питань безпеки та гігієни праці;
- залучення працівників до участі в формуванні безпечного робочого простору;
- переведення акценту з виправлення на попередження небезпечних ситуацій.

В більшості країн світу забезпечення здорових та безпечних умов праці відповідно до вимог законодавства покладено на роботодавця. Застосування системного підходу до управління безпекою та гігієною праці на підприємствах та в організаціях будь якої сфери діяльності різних галузей економіки забезпечує підтримку заходів з профілактики та захисту на необхідному рівні з оцінкою їх ефективності шляхом ефективного управління ризиками на робочому місці.

## **2 ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ**

### **2.1 Аналіз основних етапів процедури ідентифікації небезпек та оцінювання професійних ризиків**

Відповідно до настанов ДСТУ ISO 31000:2018 (ISO 31000:2018, IDT) «Менеджмент ризиків. Принципи та настанови» оцінка професійних ризиків проводиться за наступними етапами:

1. Організація робіт – збір, аналіз та узагальнення статистичних даних. Визначення цілей та завдань оцінки ризику, які впливають з причин, що викликали необхідність проведення оцінки ризику. Визначення робочих місць та/або видів робіт, для яких проводиться оцінка ризику. Вибір методів оцінки ризику.

2. Ідентифікація небезпек – процес розпізнавання наявності небезпечних та шкідливих факторів та визначення її характеристик.

3. Аналізування ризику – визначення наслідків і ймовірностей виникнення цих наслідків.

4. Оцінювання ризику – процес порівняння отриманих результатів аналізування ризиків з критеріями ризиків, визначення їх прийнятності.

5. Формування даних для опрацювання заходів зі зниження професійних ризиків – узагальнення результатів ідентифікації небезпек, аналізу та оцінювання ризику для формування даних, необхідних при опрацюванні заходів зі зниження професійних ризиків.

Оцінка ризиків є найбільш ефективним превентивним заходом. При оцінці ризиків враховуються не тільки несприятливі події і нещасні випадки, що сталися раніше, але й небезпеки, які поки що не викликали несприятливих наслідків. Їх виявлення до того, як вони завдадуть шкоди здоров'ю, дозволяє забезпечити усунення цих небезпек або зниження їх впливу до безпечного рівня.

Оцінка ризиків є безперервним і систематичним процесом. Вона проводиться поетапно, з урахуванням раніше виявлених небезпек. Докладні

рекомендації по методиці проведення оцінки ризиків, а також рекомендації щодо подальших заходів в залежності від результатів цих оцінок відображені в документах Міжнародної організації праці [16, 17]. Ці рекомендації носять загальний характер і універсальні для всіх організацій і підприємств, проте для кожної галузі необхідно здійснювати облік небезпек, які характерні для її виробничих умов і технологічного забезпечення.

Виявлення небезпек є початковим і найважливішим етапом оцінки ризиків [18]. При цьому необхідно знайти відповіді на наступні питання:

- які фактори небезпеки присутні при виконанні роботи?
- що є причинами небезпеки?
- де проявляється небезпека?
- хто схильний до небезпеки?
- в яких ситуаціях працівники можуть наразитися на небезпеку?

Виявлення небезпек передбачає визначення та облік небезпеки для здоров'я працівників беручи до уваги характер трудової діяльності, виробничого приміщення, інших робочих зон і умов праці. Необхідно враховувати раніше виявлені небезпеки, а також такі фактори небезпеки, які можуть завдати шкоди в силу особистих даних працівників і факторів трудової діяльності. Фактори небезпеки можна легко розпізнати роблячи контрольний обхід робочого місця, спостерігаючи за ходом роботи і опитуючи працівників. Під час запису факторів небезпеки слід фіксувати також всі уточнення, що стосуються цього питання, коментарі та питання.

Фактори небезпеки, що виникають в роботі, необхідно виявляти і оцінювати на всіх робочих місцях, в тому числі, в громадському і приватному секторах, незалежно від розміру робочого місця і сфери діяльності. Способи та методи виявлення та оцінки можна вибирати відповідно до особливостей робочого місця, при цьому повинні враховуватися всі види робіт і всі фактори небезпеки. За допомогою безперервного і систематичного контролю можна забезпечити безпеку праці та виявити раніше приховані небезпеки та недоліки в її організації.

Необхідно враховувати небезпечні ситуації, що виникають як при звичайному ході робочого процесу, так і у виняткових і рідкісних ситуаціях. Винятковими ситуаціями можна вважати, наприклад:

- час пік і сезонні періоди;
- час відпусток;
- використання тимчасових працівників і практикантів;
- понаднормові роботи і нічні зміни;
- заплановані та незаплановані простої;
- зміни у виробничому процесі і ремонті;
- відмінності від звичайного праці, збої, дефекти і помилки;
- прибирання, ремонт та обслуговування обладнання під час роботи.

Початковим етапом процедури оцінки ризику є виявлення основних причин, які можуть призвести до травми або професійного захворювання, тобто факторів безпеки, які мають фізичну, хімічну, біологічну, ергономічну або психофізіологічну природу.

Виявлення небезпек відбувається за допомогою анкет. Анкети є швидким та простим засобом виявлення небезпек, які виникли на робочих місцях.

Анкети розділені на п'ять категорій виробничих факторів, а саме фізичні, ергономічні, хімічні, біологічні, психофізіологічні та безпеки нещасного випадку. У кожній анкеті згадано про 16-20 фактори безпеки або небезпечних ситуацій. Фактори безпеки розділені за допомогою підзаголовків на групи для полегшення обробки. Приклад анкети наведено в таблиці 2.1.

Фізичними факторами ризику є шум, температура, рух повітря, освітлення, радіація тощо. Фізичні фактори безпеки є загальними факторами виробничого середовища та бувають однаковими на різних робочих місцях.

До небезпек нещасного випадку відноситься раптове і некероване джерело енергії: предмет, який рухається, некерований рух або енергія. Анкета небезпек нещасного випадку придатна для контролю таких робіт, в яких є численні етапи, механізми і пристрої, а також для праці в умовах, які змінюються.

Таблиця 2.1 – Анкета для визначення (ідентифікації) небезпек

Об'єкт спостереження	Добре	Погано	Дані відсутні	Коментарі/ доповнення
<b>1 Виробничий процес</b>				
1.1 Наявність сертифікованих ЗІЗ				
1.2 Застосування ЗІЗ працівником				
1.3 Контроль параметрів технологічного процесу				
1.4 Вивантаження і видалення відходів				
<b>2 Безпека машин та устаткування</b>				
2.1 Автоматичні пристрої контролю параметрів технологічного процесу				
2.2 Навантажувально-розвантажувальна техніка				
2.3 Оберткові та переміщувальні пристрої				
2.4 Пристрої управління та аварійного відключення				
2.5 Огородження та пристрої захисту				
2.6 Стаціонарні площадки для обслуговування				
2.7 Заземлення				
<b>3 Порядок і чистота на робочому місці</b>				
3.1 Ручний інструмент				
3.2 Прибиральний інвентар				
3.3 Поверхні				
3.4 Підлога				
<b>4 Фактори виробничого середовища</b>				
4.1 Пил				
4.2 Шум				
4.3 Вібрація				
4.4 Температурний режим				
4.5 Освітлення				
4.6 Випромінювання				
4.7 Хімічні речовини				
<b>5 Ергономіка робочого місця</b>				
5.1 Розміри робочого місця і положення тіла при роботі				
5.2 Переміщення і підняття вантажів вручну				
5.3 Монотонність праці				
5.4 Зміна фізичних положень під час роботи				
<b>6 Проходи та проїзди</b>				
6.1 Пристрої, позначення і захисні огороження				
6.2 Порядок і стан				
6.3 Видимість і освітлення				
<b>7 Можливості для порятунку і надання першої допомоги</b>				
7.1 Електрощит				
7.2 Засоби порятунку і надання першої допомоги				
7.3 Засоби пожежогасіння				
7.4 Шляхи евакуації				

Під ергономікою розуміють відповідність праці, методів і засобів праці можливостям людини. В ергономіці контролюють фізичне навантаження і незручні робочі пози. Анкета по ергономіці включає питання, що стосуються робочого місця, характеру роботи і знарядь праці. Розділ про фізичні навантаження підходить для контролю робіт, що включають багато ручних операцій.

Під хімічними факторами ризику розуміють ризики заподіяння шкоди здоров'ю при використанні шкідливих речовин, сполук і порошків. За допомогою анкети хімічних факторів небезпеки можна зробити початкове картографування з подальшими вимірами і оцінкою хімічних небезпек.

Психологічне перевантаження – надмірне або недостатньо інтелектуальне навантаження. В анкеті згадані загальновідомі джерела втоми і стресу які є загальними майже для всіх робочих місць. Психологічні навантаження є частиною загального навантаження, викликаного працею, при цьому вони є істотною частиною ризику, який підлягає розрахунку.

Виявлених небезпек може виявитися досить багато. Вони потребують ранжирування по своїй величині. Оскільки виявлені небезпеки неможливо ліквідувати відразу, заходи щодо підвищення безпеки необхідно планувати в порядку відповідно до величини ризику.

Рішення про значимість ризиків означає їх розмежування, при якому відокремлюються малі ризики. Ліквідація всіх ризиків не завжди можлива. Тому, в першу чергу слід зайнятися найбільш вираженими ризиками, а потім поширити заходи на інші.

Мета визначення величини ризику полягає у встановленні його ступеня і ранжуванні факторів небезпеки в порядку їх величини. Визначаючи величину ризику можна виділити з групи найбільш важливі питання або найбільші ризики з точки зору безпеки. Це дозволить згодом ефективно зосередитися на найбільш проблемних питаннях.

## 2.2 Аналіз методів загального оцінювання ризику відповідно до ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013

В силу принципової неможливості створити один єдиний універсальний метод оцінки ризиків, придатний для будь-яких організацій будь-якого виду економічної діяльності, наведено короткий опис найбільш часто використовуваних в міжнародній практиці методів ідентифікації, аналізу і оцінювання ризику, їх поєднання або послідовно-паралельного застосування відповідно до ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику».

### Метод «Переліки контрольних запитань» (англ. – *Check List*)

Переліки контрольних запитань – це переліки небезпечних факторів, ризиків, розроблені на основі накопиченого досвіду, а також за результатами попереднього оцінювання ризику. Можуть застосовуватись на будь-якому етапі виконання робіт, у тому числі і як частина інших методів ідентифікації небезпек та оцінки ризику. Найбільш ефективний при оцінці ризику на стабільних, давно організованих робочих місцях з усталеною практикою експлуатації і з добре відомими технологіями. Недоліком методу є можливість неякісного складання питань, а також пропуску важливих моментів.

### Метод «Що – якщо» [англ. – *Structured What-If Technique (SWIFT)*]

Заснований на вивченні стану умов експлуатації системи (об'єкта) або відповідності стану умов праці чинним вимогам безпеки. Метод дає уявлення про відхилення від штатного режиму і може служити основою для більш докладних (в тому числі і кількісних) методів оцінки ризику. Потребує залучення високо кваліфікаційних спеціалістів. Застосування методу на загальному рівні може не давати змоги виявити складні, докладні чи взаємопов'язані причини.

### Метод Елмері (англ. – *ELMERI system*)

Елмері – надійний метод контролю безпеки праці в промисловості. Метод Елмері можна легко і швидко використовувати в будь-якій галузі

промисловості і на підприємствах будь-яких розмірів. Метод заснований на спостереженні за умовами праці на робочому місці. Ці спостереження охоплюють всі найважливіші складові безпеки праці, такі як: використання засобів захисту, порядок на робочому місці, безпеку при роботі з технікою, гігієну праці та ергономіку. За результатами дослідження по кожному робочому місці заповнюється спеціальна анкета, в якій на проти кожного з пунктів проставляється лише дві оцінки «добре» чи «незадовільно». Після виставлення оцінок розраховується індекс Елмері.

Перевага методу в його простоті, зрозумілості та швидкості проведення. Не вимагає спеціальних навичок і компетенції та надає можливість застосування на будь-якому підприємстві чи в організації.

#### **Матриця наслідків /ймовірностей** (англ. – *Risk matrix*)

Засіб поєднання якісних та напівкількісних оцінок наслідків ймовірностей для отримання рівня ризику чи ранжування ризику. Зазвичай застосовують як засіб попередньої оцінки, коли виявлено кілька різних ризиків і потрібно визначити який ризик найбільш значущий, щоб розставити пріоритети в управлінні ризиками. Результати залежать від рівня докладності аналізування, що в свою чергу, призводить до недооцінювання фактичного рівня ризику. Потребує залучення високо кваліфікаційних спеціалістів.

#### **Метод Файн-Кінні** (англ. – *Fine & Kinney Method*)

Метод полягає в послідовній оцінці ризиків як добутку трьох складових – ступеня схильності працівника до впливу небезпеки на робочому місці, можливості виникнення небезпеки та тяжкості наслідків для працівників у випадку, якщо небезпека здійсниться. До недоліків методу слід віднести суб'єктивність при проведенні оцінки. У кожному конкретному випадку визначається, яким чином те або інше порушення вимог охорони праці може привести до виробничої травми або професійного захворювання. Потребує залучення значних ресурсів та витрат часу на реалізацію.

**Метод «Дослідження небезпеки та працездатності»** [англ. – *Hazard and Operability study (HAZOP)*]

Метод HAZOP результативніший на стадії завершення розробки проекту, коли відпрацьовані основні конструктивні та технологічні рішення, а також на стадії підготовки робочої документації після розробки схем технологічного процесу або в процесі модифікації устаткування, що експлуатується. Крім ідентифікації небезпек і їх ранжирування дозволяє виявити неясності і неточності в інструкціях з безпеки і сприяє їх подальшому вдосконаленню. Складний для аналізу комбінацій подій, що призводять до аварійних (небезпечним) ситуацій. Потребує залучення значних ресурсів та витрат часу на реалізацію.

**Аналізування видів і наслідків відмов** [англ. – *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*]/[англ. – *Failure Mode, Effect and Criticality Analysis (FMECA)*]

Застосовується для аналізу складних технічних систем, за допомогою метода ідентифікуються відмови окремого елемента системи, які можуть привести до невиконання його призначених функцій і надалі – до нештатного аварійного стану і / або до виникнення небезпечних ситуацій. FMECA розширює FMEA, охоплюючи ранжування кожного ідентифікованого виду відмови відповідно до його важливості або критичності. Методи застосовуються для виявлення окремих типів відмов, але не їх поєднань. Розглядають всі відмови, навіть ті, які не представляють собою небезпеки, в зв'язку з цим вимагають значних витрат часу. Трудомісткі і тривалі щодо складних систем.

**Аналізування рівнів захисту** [англ. – *Layer protection analysis, (LOPA)*]

Метод оцінювання ризиків, пов'язаних з небажаними подією чи сценарієм. Полягає у визначенні пари причина–наслідок та ідентифікації рівнів захисту з подальшим обчисленням порядку величини для визначення адекватності захисту для зменшення ризику до прийняттого рівня. Недоліком методу є неможливість одночасного розгляду декількох пар причина–наслідок.

**Технічне обслуговування, зорієнтоване на забезпечення безвідмовності** [англ. – *Reliability centered maintenance (RCM)*]

Метод ідентифікації політик, які треба запроваджувати для керування

відмовами, щоб ефективно та результативно досягати необхідного рівня безпеки, готовності та економічності функціонування всіх типів устаткування. Потребує належної обізнаності з устаткуванням та структурою, умовами експлуатації та відповідними системами, можливими відмовами та наслідками цих відмов.

### **Загальне оцінювання надійності людини [англ. – *Human Reliability Assessment (HRA)*]**

Розглядає вплив операторів та обслуговуючого персоналу на функціонування системи і може застосовуватися для оцінювання впливу помилок оператора на продуктивність і безпеку системи. До недоліку метода відноситься складність і різноманітність психічних, фізіологічних і компетентнісних характеристик, поведінкових особливостей людського організму і особистості працюючого, які ускладнюють визначення простих типів небезпек і ризиків.

Методи оцінки ризиків можуть бути якісними, кількісними чи напівкількісними. Для проведення оцінки ризику пропонується використовувати методи та/або їх комбінації за критеріями застосовності. Таких критеріїв три – завжди застосовний, застосований та незастосовний.

Так, для проведення процесу ідентифікації небезпек пропонується застосовувати в основному **якісні методи** (переліки контрольних запитань, SWIFT, метод Елмері), які полягають в дослідженні умов праці в цілому та/або складових факторів.

На стадіях аналізування та оцінювання ризику вагомих результатів можна досягти при застосуванні **кількісних методів** («Матриця наслідків /ймовірностей», метод Файн-Кінні) або методів оцінки ступеня ризику, виходячи з окремих оцінок можливості (ймовірності) і значущості (тяжкості) наслідків реалізації ризику. Оскільки при оцінці ризику підлягають оцінюванню не тільки ризики впливу окремих небезпек, але вся їх сукупність при всіх можливих ситуаціях, яка динамічно розвивається від штатної ситуації до аварійної, то доводиться розглядати небезпеки і ризики складного ланцюжка

різних подій, поведінку складних технічних систем або процесів. У цих випадках, як правило, застосовують бальні оцінки тих чи інших ступенів ризику, що дозволяє в подальшому використовувати математичні методи побудови інтегральної оцінки або *напівкількісні методи* (HAZOP, FMEA/FMECA, LOPA, RCM, HRA).

На вибір методу оцінки ризику впливають наступні чинники (таблиця 2.2):

1) ресурси – компетентність, досвід, кваліфікація експертної групи оцінювання ризику, матеріально-технічне забезпечення;

2) характер та ступінь невизначеності – якість, кількість та повнота наявної інформації щодо ризику, його джерела та причини виникнення ризику, наслідки;

3) складність – кількість та номенклатура необхідних даних, спеціалізованих засобів для проведення розрахунків, як наслідок, витрат часу тощо.

Використання вказаних методів передбачає їх адаптацію до умов конкретного підприємства або галузі з урахуванням їх специфіки.

### **2.3 Аналіз наукових досліджень з управління професійним ризиками**

Відповідно до вимог ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. Для цього передбачено створення та функціонування системи управління охороною праці.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору / застосування методів оцінки ризиків

Найменування методу	Ресурси	Характер і ступінь невизначеності	Складність
Переліки контрольних запитань	низька	низька	низька
Метод «Що – якщо» (SWIFT)	середня	середня	будь-яка
Метод Елмері	низька	низька	низька
Матриця наслідків / ймовірностей	середня	низька	висока
Метод Файн–Кінні	середня	середня	середня
Метод «Ідентифікації небезпек» (HAZID)	середня	середня	середня
Метод «Дослідження небезпеки та працездатності» (HAZOP)	середня	висока	висока
Аналізування видів і наслідків відмов (FMEA) / Аналізування видів, наслідків і критичності відмов (FMECA)	середня	середня	середня
Аналізування рівнів захисту (LOPA)	середня	середня	середня
Технічне обслуговування, зорієнтоване на забезпечення безвідмовності (RCM)	середня	середня	середня
Загальне оцінювання надійності людини (HRA)	низька	середня	низька

В умовах сьогодення гостро стало питання про перехід в системі управління охороною праці (СУОП) від реагування на результати впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на здоров'я працюючого до профілактики цього впливу шляхом створення системи управління, побудованої на ризикоорієнтованому підході. Такий підхід передбачає виконання певних етапів, а саме: організація робіт, ідентифікація небезпек, аналіз ризику, розробка заходів зі зниження ризику.

Питання оцінювання ризиків, розробки відповідних методів та методик, обґрунтування рекомендацій щодо зменшення (усунення) негативного впливу

шкідливих факторів та запобігання виникненню небезпечних ситуацій викладено в чисельних наукових працях та публікаціях.

Як свідчить проведений аналіз, більшість наукових напрацювань та досліджень стосується вдосконалення управління охороною праці на підприємствах вугільної промисловості, враховуючі достатньо високий рівень виробничого травматизму та професійних захворювань [19-23]. Авторами виконано аналіз сучасного стану виробничого травматизму на вугільних шахтах та пошук шляхів його зниження. Звернуто увагу на необхідність адаптації міжнародних стандартів до національних умов, виключення формального підходу і суб'єктивізму при проведенні оцінки ризиків, застосування знань працівниками служби охорони праці та керівництва підприємств про методи виявлення та управління ризиками в галузі охорони праці в умовах гірничих підприємств. Зазначено необхідність удосконалення нормативно–правової бази з питань охорони праці, а саме необхідності розробки концепції ризикорієнтованого управління охороною праці на вугільних підприємствах України та пакету нормативно–методичних документів, що регламентують виконання її положень.

Шляхи подальшого вдосконалення та розвитку системи управління охорони праці розглянуто в статтях з урахуванням специфіки окремих галузей та видів економічної діяльності: металургійна промисловість [24, 25], машинобудування [26-28], будівництво [29, 30], харчова промисловість [31-34], лісове господарство [35, 36], сільське господарство [37, 38].

В статті [24] автори розглядають застосування кількісних методик для оцінювання ризиків як найбільш перспективний напрямок удосконалення системи управління охорони праці в металургійній промисловості. Зроблено акцент на важливості врахування втрат працездатності працюючих, пов'язаних із пільгами та компенсаціями за виконання робіт у шкідливих і небезпечних умовах праці. Підкреслено, що існуючі методичні підходи до оцінки виробничих ризиків не можуть вважатися універсальними для підприємств різних галузей. За результатами систематизації інформації про виробничий

процес у металургійній промисловості запропоновано систему оцінки небезпечних факторів по групах робочих місць зі схожими умовами праці.

В роботі [25] на основі проведеного аналізу причин зниження продуктивності праці у металургійній промисловості автори наголошують на важливості врахування аспектів філософського та соціального напрямку. Підкреслено, що комплексний підхід до умов праці знижує ризик нещасних випадків, сприяє зменшенню економічних витрат та підвищенню продуктивності праці. Звернуто увагу на доцільність подальшого вивчення впливу проблем охорони праці на текучість обслуговуючого персоналу шляхом виконання анкетування, експертних оцінок і статистичного аналізу роботи підприємства.

В статті [29] розраховано економічну ефективність від впровадження автоматизованої системи управління охороною праці для підприємств харчової промисловості. Зроблено спробу довести, що отримані результати можуть бути використані підприємствами інших галузей промисловості України при вдосконаленні проектів управлінських рішень щодо забезпечення безпечних умов праці.

Наукова праця [35] присвячена удосконаленню функціонування системи управління охороною праці на підприємствах лісового господарства шляхом введення оцінювання ризику настання нещасних випадків та аварій. Для цього автором розроблено та впроваджено на підприємствах лісової галузі систему управління охороною праці та ризиками (СУОПР) з урахуванням специфічних особливостей їх виробництва і кваліфікаційних підходів до вирішення питань гігієни та безпеки праці.

Теоретичні основи управління професійним ризиками на підприємствах викладено в роботах [39-44]. В [40, 43, 45] на основі аналізу існуючих методів оцінки ризику авторами розроблено алгоритми вибору методів та наведені методики управління ризиками.

В [40] автори наголошують на важливості використання методики оцінки професійних ризиків, яка базується на комплексному використанні методів

математичного моделювання, експертних оцінок та інформаційних баз даних про стан охорони праці. Підкреслено, що їх практична реалізація забезпечить інформаційно-аналітичне обґрунтування планування заходів зі зниження ризиків. Проте, для застосування таких методів управління охороною праці необхідні принципово нові методичні підходи до планування профілактичних заходів, враховуючи обмеження матеріально-технічного забезпечення для створення безпечних умов праці.

Теоретичні основи управління ризиками розглянуто в [41]. Авторами запропонована модель управління ризиком, яка складається з трьох визначених рівнів небезпеки, отриманих шляхом суб'єктивної, об'єктивної та зовнішньої оцінки ситуації на робочому місці. Наведено методику визначення інтегрованої оцінки ризику на робочому місці із урахуванням відхилень, викликаних впливом людських і організаційних чинників. Запропоновано використання якісного аналізу наслідків небажаної події та їх ймовірностей для ідентифікації ризику і подальшої оцінки.

Аналізу взаємозв'язків «людського фактору» з ризиком виникнення професійних небезпек присвячено праці [45, 46].

Однією з останніх фундаментальних наукових праць з питань взаємозв'язків «людського фактору» з ризиком виникнення професійних небезпек є монографія [45]. Визначені і проаналізовані складові «людського фактору» в контексті мінімізації їх впливу. Проведено класифікацію ризиків виникнення небезпек, визначені фактори і причини ризиків. В рамках монографії обґрунтовано напрямки створення методології кількісної оцінки професійних ризиків та пріоритетні шляхи мінімізації впливу «людського фактора» в системі управління охороною праці на підприємствах. Встановлено прямий зв'язок між діями або навпаки бездіяльністю людини та виникненням професійних ризиків. Запропоновано перспективні напрямки мінімізації «людського фактору» за рахунок розробки та впровадження спеціальних освітніх програм, державної підтримки охорони праці, загальної культури виробництва та промислової безпеки, а також удосконалення вітчизняної

законодавчої бази з охорони праці.

Основні теоретичні аспекти методології аналізу небезпечних і шкідливих виробничих факторів розглянуто в [47-49].

Питання моніторингу та нормалізації фізичних факторів виробничого середовища, розроблення математичних моделей просторових і часових змін фізичних факторів, розроблення комплексу організаційно-технічних заходів щодо їх нормалізації та підтримання на нормативному рівні наведено в [47]. Описані математичні моделі поширення фізичних факторів у просторі і часі. Розроблено автоматизований комплекс з моніторингу фізичних параметрів виробничого середовища з вимірюванням, передачею, накопиченням одержаних даних для подальшого аналізу й автоматичним попередженням про наближення до гранично допустимих рівнів.

Система моніторингу фізичних факторів виробничого середовища, в якій реалізовано функцію моделювання та прогнозування рівнів небезпечних та шкідливих факторів на підприємствах з виготовлення скла і скляних виробів представлена в [48].

В роботі [49] розглядаються проблеми прогнозування небезпечних фізико-геологічних факторів. Використовуючи результати проведеного аналізу методу аналогій, методу оцінки діючих факторів, аналітичного методу та методу моделювання авторами запропоновані методи системного аналізу.

В роботі [50] наголошено на важливості розробки та впровадженні інформаційно-аналітичних систем, які дозволять автоматизувати етапи управління, починаючи від збору даних, насамперед, про потенційні небезпеки та їх джерела, та закінчуючи розрахунком оцінки професійних ризиків на основі обраних методів. Основними завданнями інформаційної підтримки управління визначено: формування, обробку, використання, зберігання та підтримку в актуальному режимі інформації та знань; забезпечення нормативно-правовою, довідково-аналітичною, методичною, прогнозною та поточною інформацією, а також комплексом програмних засобів.

Аналіз проведеного дослідження показав, що хоча у наш час існує

великий масив напрацювань та розробок щодо удосконалення системи управління охороною праці в частині ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та профілактичних засобів, проблема забезпечення безпечних та здорових умов праці залишається досить актуальною і потребує подальшого вирішення як на законодавчому рівні так і на рівні підприємств.

#### **2.4 Визначення основних практичних проблем реалізації ризикорієнтовного підходу в системах управління охороною праці**

В сучасних соціально-економічних умовах управління охороною праці потребує нового методичного підходу. Це зумовлено тим, що існуюча в Україні система управління охороною праці не забезпечує дієву профілактику небезпечних випадків та ситуацій, не дозволяє проводити обґрунтоване планування профілактичних заходів, спрямованих на запобігання професійної захворюваності та виробничого травматизму.

На теперішній час відсутній єдиний практичний підхід до оцінки професійного ризику в системі управління охороною праці на будь-якому підприємстві незалежно від виду його діяльності, заснованого на загальних теоретичних постулатах не зважаючи на величезну різноманітність ризиків, методологічних концепцій теорії ризику і методичних підходів до аналізу та оцінювання ризиків. Така ситуація пояснюється недосконалістю підходів до оцінки ризику, некоректним застосуванням існуючих методик, слабким зв'язком між результатами оцінки ризику і подальшими управлінськими рішеннями тощо.

Діюча система управління охороною праці на всіх рівнях сформована за принципом реагування на небезпечні випадки та ситуації, а не за принципом профілактики небезпечних випадків та ситуацій, що унеможлиблює визначення пріоритетності профілактичних заходів з безпеки та гігієни праці на кожному з етапів діяльності підприємства. Такий підхід не сприяє запровадженню ефективного механізму економічного стимулювання роботодавців до

створення належних, безпечних і здорових умов праці і не дає змоги роботодавцям вибрати найефективніший спосіб управління та інтегрувати систему управління охороною праці в загальну систему управління підприємством. Через відсутність ефективного аналізу причин нещасних випадків на виробництві заходи реагування спрямовуються переважно на регулювання та посилення обов'язкових загальних вимог без урахування факторів ризику на виробництві.

Відсутність в Україні єдиної державної системи статистичної звітності стосовно нещасних випадків на виробництві, аварій та професійних захворювань, шкідливих умов праці, випадків погіршення здоров'я, пов'язаних з професійною діяльністю, унеможлиблює проведення аналізу витрат і вигод у процесі забезпечення належного рівня безпеки та гігієни праці.

Жорстка регламентація правил виконання робіт і використання машин і механізмів призвела до накопичення значного обсягу нормативно-правових актів з безпеки та гігієни праці і не дає можливості оперативно та своєчасно реагувати на швидкий розвиток технологій та економіки і характеризується неефективним використанням ресурсів.

За таких умов підприємствам, особливо мікро- та малим, складно швидко адаптуватися до сучасних технологій, змін на ринку товарів і послуг.

Також спостерігається низька якість розслідувань нещасних випадків, професійних захворювань та аварій, а тому існує висока ймовірність помилок у визначенні причин нещасних випадків і, як наслідок, хибних висновків щодо способів запобігання таким випадкам у майбутньому. Через відсутність ефективного аналізу причин заходи реагування на нещасні випадки спрямовуються переважно на регулювання та посилення обов'язкових загальних вимог без урахування факторів ризику на виробництві.

Результати проведення аналізу матеріалів розслідування нещасних випадків на виробництві свідчать, що більшість заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, полягає у проведенні позапланових інструктажів з питань охорони праці. Такий однотипний підхід до розв'язання

проблеми без усунення причин настання нещасних випадків призводить до їх повторення.

Не враховані гендерні потреби та особливості працівників, які є важливими у зв'язку з відкриттям раніше заборонених професій для жінок.

Існуючі проблеми з підготовкою фахівців з питань безпеки та гігієни праці призводять до дефіциту кваліфікованих кадрів, які повинні забезпечувати організацію запобіжних заходів для створення належних, безпечних і здорових умов праці.

Серед основних нерозв'язаних проблем залишаються недостатнє фінансування заходів з безпеки та гігієни праці, низька якість експертизи з безпеки та гігієни праці.

На сьогодні в Україні відсутній механізм економічної мотивації роботодавців та працівників до створення більш безпечних і здорових умов праці, а отже, до запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям.

Недостатньою є робота з підвищення обізнаності та інформування суспільства про безпеку та гігієну праці з метою формування культури профілактики нещасних випадків і професійних захворювань.

Також існування незадекларованої праці, особливо на виробництвах, віднесених до небезпечних, унеможливує здійснення системного контролю і визначення фактичного стану дотримання вимог щодо безпеки та гігієни праці.

Не врегульовано на законодавчому рівні питання співпраці та координації дій у сфері безпеки та гігієни праці тих роботодавців, працівники яких виконують роботи на одному робочому місці, інформування один одного, а також працівників про виробничі ризики та небезпеки.

Потребують удосконалення принципи участі у формуванні та реалізації державної політики у сфері безпеки та гігієни праці усіх заінтересованих сторін: представників сторін соціального діалогу, професійних асоціацій, експертів з безпеки та гігієни праці, а також громадськості.

Недостатнє залучення засобів масової інформації, інформаційних ресурсів та Інтернету для забезпечення обізнаності працівників у сфері безпеки та гігієни праці не дає змоги застосовувати всі інструменти для пропаганди безпечної праці.

## **2.5 Формулювання основних принципів та напрямів оцінки професійних ризиків на виробництві**

Управління професійним ризиком – одна зі складових системного підходу до прийняття рішень та практичних інструментаріїв, спрямованих на вирішення задач з попередження або зменшення (за змогою – усунення) небезпек, включаючи ідентифікацію небезпек, аналіз та оцінку ризику, розробку, впровадження заходів та оцінку їх результативності.

Для проведення оцінки ризиків на підприємствах розроблено процедуру, що передбачає застосування існуючих методів оцінки ризиків, а також визначення результативності оцінки ризиків. Підхід, який передбачає збільшення точності оцінки ризиків шляхом комплексного використання декількох методів оцінки є найбільш перспективним [51, 52]. Існує позиція науковців, які вважають, що не існує універсального методу оцінки ризику, отже раціональне обрання одного або декількох методів оцінки ризиків має бути пристосованим до контексту ризик-менеджменту підприємств.

Для адекватної оцінки професійних ризиків необхідно мати об'єктивні дані різних часових періодів:

- настання травматичних подій у минулому часі (статистика травматизму та дані про небезпечні ситуації, статистика рівнів виробничих чинників);
- сучасний стан загроз життю та здоров'ю людей (поточні невідповідності вимогам безпеки, визначені шляхом перевірок, анкетувань тощо);
- майбутній стан загроз (прогнозування, моделювання, планування).

Таким чином, формується інформаційне забезпечення, необхідне для оцінювання професійних ризиків, яке охоплює різні часові періоди і необхідну

номенклатуру даних. Зокрема, інформація про травматичні події, що призвели до травматизму із тимчасовою втратою працездатності міститься в актах за формою Н-1, а також у статистичних даних щодо причин та обставин виникнення випадків травматизму на підприємстві. Інформація про причини виникнення потенційно небезпечних випадків може надаватись працівниками. Інформацію про порушення вимог чинних нормативно-правових актів з охорони праці, які можуть стати причиною травмування, може бути результатом зовнішніх та внутрішніх аудитів, результатами інспекційної діяльності.

За результатами проведеного дослідження розроблено алгоритм управління професійним ризиком (рис. 2.1). Алгоритм управління професійним ризиком передбачає послідовне виконання наступних етапів.

Етап 1. Організація робіт управління професійним ризиком. Визначення цілей та завдань оцінки ризику. Вибір групи експертів для проведення оцінки ризику. Визначення робочих місць та/або видів робіт, для яких проводиться оцінка ризику. Вибір методів оцінки ризику.

Етап 2. Опитування працівників та експертів за підготовленими анкетами, розробленими на основі адаптованого автором методу Елмері.

Етап 3. Збір, аналіз та узагальнення даних щодо умов та безпеки праці на робочих місцях та результатів анкетування.

Етап 4. Розрахунок професійного ризику на основі значень вагових коефіцієнтів виробничих факторів, які визначають їх вплив на професійний ризик.

Етап 5. Порівняння отриманого рівня професійного ризику з допустимим, відповідно до рівнів градації, розроблених з врахуванням особливостей функціонування підприємства. Якщо виявлено перевищення отриманих результатів – перехід до етапу 6, в іншому випадку – перехід до етапу 10.

Етап 6. Аналіз факторів виробничого середовища та трудового процесу. Поточний контроль рівнів шкідливих та небезпечних виробничих факторів на робочих місцях. Проведення замірів. Занесення результатів у відповідні бази даних.

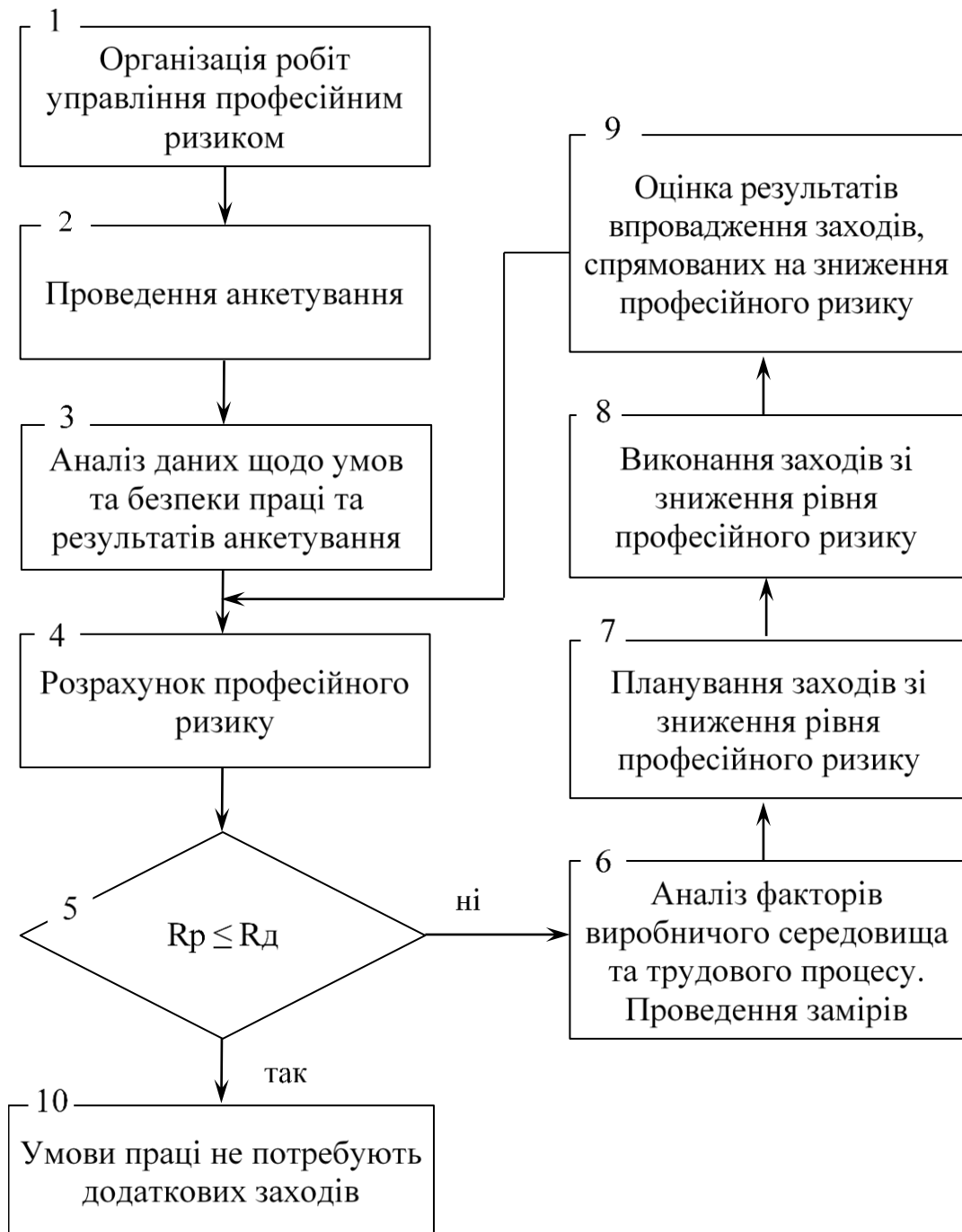


Рисунок 2.1 – Алгоритм управління професійним ризиком

Етап 7. Планування заходів зі зниження рівня професійного ризику на основі результатів математичного моделювання та експертних оцінок.

Етап 8. Виконання заходів зі зниження рівня професійного ризику.

Етап 9. Оцінка результатів впровадження заходів, спрямованих на зниження професійного ризику.

Етап 10. Умови праці не потребують застосування додаткових заходів з охорони праці.

За результатами проведених теоретичних досліджень, встановлено, що незважаючи на відмінність обладнання, технологічних процесів, умов праці тощо, все ж таки вдалось отримати певні закономірності оцінки професійних ризиків. Виявлені закономірності, в свою чергу, дозволили систематизувати та дослідити основні тенденції та закономірності змін рівню професійного ризику внаслідок реалізації певних стратегій управління.

Загальновідомо, що збільшення обсягів фінансування заходів, спрямованих на поліпшення умов праці на забезпечення безпеки виробництва дозволяє знизити рівень професійного ризику [53]. Теоретичне дослідження стратегії управління професійним ризиком представлено на рис. 2.2.

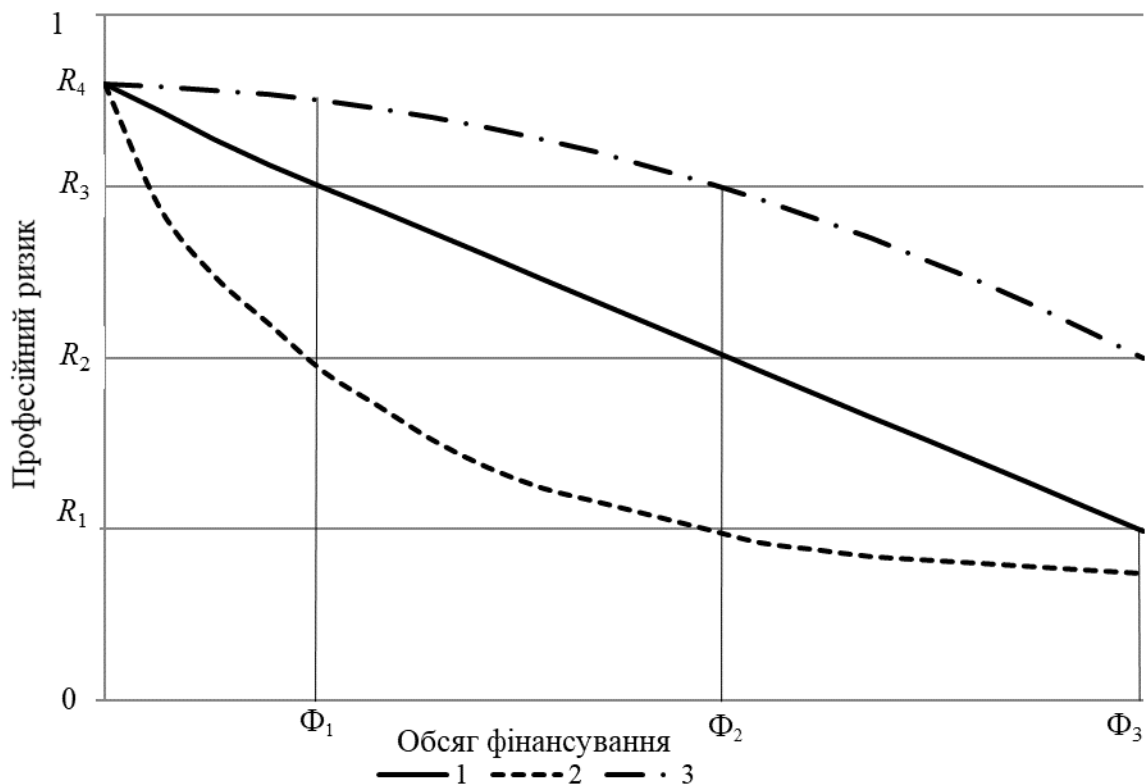


Рисунок 2.2 – Стратегія управління професійним ризиком

1 – стратегія управління професійним ризиком, що характеризується середньою ефективністю використання наявних фінансових коштів; 2 –

стратегія управління професійним ризиком, що характеризуються високою ефективністю використання наявних фінансових коштів; 3 – стратегія управління професійним ризиком, що характеризуються низькою ефективністю використання наявних фінансових коштів.

$R_4$  – максимальне значення професійного ризику, яке зафіксоване до початку виконання заходів;  $R_3$ ,  $R_2$  – значення професійного ризику, яких передбачено досягти за умови виділення фінансування в обсягах  $\Phi_1$  та  $\Phi_2$  відповідно, при реалізації найбільш ефективній стратегії управління професійним ризиком;  $R_1$  – мінімально можливе значення професійного ризику, яке може бути досягнуто при максимальному обсязі фінансування заходів та при реалізації найбільш ефективній стратегії управління виробничим ризиком.

$\Phi_1$  – мінімальний обсяг фінансування заходів зі зниження професійного ризику;  $\Phi_2$  – середній обсяг фінансування заходів зі зниження професійного ризику;  $\Phi_3$  – максимальний обсяг фінансування заходів зі зниження професійного ризику.

Стратегії управління професійним ризиком характеризуються ефективністю використання наявних фінансових коштів. Найбільш ефективною є така стратегія, яка дозволяє максимально знизити рівень ризику у порівнянні з іншими стратегіями при однакових обсягах фінансування [54, 55]. Питання ефективності (результативності) управління ризиком потребує проведення експериментальних досліджень шляхом реалізації етапів розробленого алгоритму. При цьому рівень професійного ризику розраховується для професій, що характеризуються впливом шкідливих та небезпечних виробничих факторів, отже потребують розроблення заходів для його зниження.

Виконання етапів запропонованого алгоритму забезпечує можливість постійного контролю за факторами виробничого середовища, завчасного виявлення нових шкідливих та небезпечних факторів, дозволяє провести обґрунтоване формування заходів, спрямованих на зниження професійних ризиків до допустимого рівня.

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання робіт проведено аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду побудови системи управління безпекою та гігієною праці. Виконано аналіз найбільш широко застосовуваних методів загального оцінювання ризику. Наведено основні практичні проблеми реалізації ризикорієнтовного підходу в системах управління охороною праці.

Встановлено, що найбільш привабливими для практичного використання при оцінці ризиків можна вважати методи Елмері, Файн–Кінні та «Матриця наслідків / ймовірностей» через помірні вимоги до необхідних ресурсів, низьку ступінь невизначеності результатів та невисоку складність реалізації. Урахування специфіки конкретного підприємства може бути досягнуто через гнучкий механізм системи анкетування.

Запропоновано методіку оцінки професійного ризику, використання якої передбачає виконання визначеної послідовності етапів: організація робіт, ідентифікація небезпек, аналізування та оцінювання ризику, формування даних для опрацювання заходів зі зниження професійних ризиків. Особливістю методіки є обґрунтоване використання якісних та кількісних методів, що дозволяє оцінювати не тільки вплив окремих факторів, але й враховувати їх сукупність при можливих варіантах динамічної зміни ситуації.

Розроблено алгоритм управління професійним ризиком, виконання якого забезпечує можливість постійного контролю за факторами виробничого середовища, завчасного виявлення нових шкідливих та небезпечних факторів, дозволяє провести обґрунтоване формування заходів, спрямованих на зниження професійних ризиків до допустимого рівня.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. Ст. 668.
2. Директива Ради ЄС 89/391/ЄЕС «Про запровадження заходів заохочення поліпшення безпеки та охорони здоров'я працівників на роботі». Офіційний вісник ЄС L 156, 21.06.1990, с. 14.
3. Ткалич І.М., Кружилко О.Є., Майстренко В.В. Аналіз міжнародного та вітчизняного досвіду побудови систем управління охороною на основі ризик-орієнтованого підходу. Topical issues of modern science, society and education : зб. тез доп. V Міжнародної науково-практичної конференції. м. Харків, 28-30 листопада 2021 р. Харків, 2021. С. 635-640.
4. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України від 5 квітня 2007 року № 877-V. Відомості Верховної Ради України. 2007, № 29, Ст. 389.
5. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу : наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248. Офіційний вісник України. 2014 р. № 41, С. 94.
6. ДСТУ OHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги (OHSAS 18001:2007, IDT). [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 12 с.
7. ДСТУ OHSAS 18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001:2007 (OHSAS 18002:2008, IDT). [Чинний від 2016-04-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016.
8. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems. Requirements with guidance for use. URL: <https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html>.

9. Про схвалення Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 р. № 989-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018-%D1%80?lang=ru>.

10. U.S. Department of Labor fy 2018-2022 Strategic Plan. URL: <https://www.dol.gov/sites/default/files/budget/2019/FY2018-2022StrategicPlan.pdf>.

11. Reeve H., Stephens S., Pegula S. and Farrell R. 25 years of Worker Injury, Illness, and Fatality Case Data. U.S. Bureau of Labor Statistics, 2019. URL: <https://www.bls.gov/spotlight/2019/25-years-of-worker-injury-illness-and-fatality-case-data/pdf/25-years-of-worker-injury-illness-and-fatality-case-data.pdf>.

12. Karen Russ. Risk Assessment in the UK Health and Safety System: Theory and Practice. *Safety and Health at Work*. 2010. Vol. 1 (1). P. 11-18. DOI: 10.5491/SHAW.2010.1.1.11.

13. Laitinen H., Rasa P.-L., Räsänen T., Lankinen T., Nykyri E. ELMERI Observation Method for Predicting the Accident Rate and the Absence Due to Sick Leaves. *American Journal of Industrial Medicine*. 01 Sep 1999, Suppl. 1:86-8.

14. Кружилко О.Є., Полукаров О.І., Ткалич І.М. Дослідження умов праці у виробничих підрозділах кар'єрів з видобутку граніту. Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки : зб. тез доп. XXV Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів). м. Київ, 17-19 листопада 2021 р. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. С. 114–118.

15. Кружилко О.Є., Майстренко В.В., Ткалич І.М., Полукаров О.І. Прогнозування рівня пожежної безпеки металургійного підприємства. Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки : зб. тез доп. XXVII Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів). м. Київ, 17 листопада 2022 р. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. С. 101–102.

16. МОТ. Окружающие факторы на рабочем месте. Инструкция МОТ. – Женева, Бюро Международной Организации Труда, 2001 (ISBN 92-2-111628-X).

17. Мерви Муртонен. Оценка рисков на рабочем месте : практическое пособие. М. : Международная организация труда, 2011. 63 с.

18. Кружилко О.Є., Майстренко В.В., Володченкова Н.В., Полукаров О.І. Обґрунтування заходів зі зниження впливу шуму на працюючих. *Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки* : зб. тез доп. XXVII Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів). м. Київ, 17 листопада 2022 р. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. С. 93–95.

19. Подкопаев С. В., Сахно С. В. Шляхи зниження виробничого травматизму на вугільних шахтах України в світлі світових тенденцій. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2018. № 1. С. 61–68.

20. Давыдов А. В., Голышев А. М., Пищикова Е. В. Анализ существующих методов и выбор критериев базовой оценки рисков в области охраны труда в условиях горных предприятий. *Вісник Криворізького національного університету*. 2012. № 32 С. 58–63.

21. Булат А. Ф., Бунько Т. В., Кокоулін І. Є. та ін. Ризик-орієнтований підхід до охорони праці і промислової безпеки у вугільних шахтах: концепція, нормативна база, оцінка і управління ризиками. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2018. Вып. 105. С. 312–321.

22. Амоша О. І., Стариченко Л. Л., Череватський Д. Ю. Стан, основні проблеми і перспективи вугільної промисловості України : наук. доп. НАН України, Ін-т економіки промисловості. Донецьк, 2013. 44 с.

23. Кружилко О. Є., Кириченко Ю. А., Демчук Г. В., Полукаров О. І., Сукач С. В. Математичне моделювання коефіцієнта важкості виробничого травматизму на підприємствах вугільної промисловості. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2013. Вип. 25. С. 67–72.

24. Кружилко О. Є., Сторож Я. Б., Богданова О. В. Оцінка виробничих ризиків як метод управління охороною праці на підприємствах металургійної промисловості. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Випуск 2/2017 (103). С. 121–126.

25. Тарасов В. К., Іванов В. І., Румянцев В. Р., Рижков В. Г. Філософські та соціальні аспекти охорони праці у металургійній галузі промисловості. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2015. № 60. С. 246–253.

26. Раджаб М., Залого В. А., Івченко А. В., Сущенко Н. В. Инструментарий выбора рационального метода оценки риска при разработке, внедрении и улучшении интегрированной системы управления. *Сучасні технології в машинобудуванні*. 2013. № 8. С. 281–297.

27. Смирнитская М. Б. Качественный анализ системы управления охраной труда машиностроительного предприятия. *Машинобудування*. 2015. №16. С. 139–144.

28. Касьянов М. А., Вишневський Д. О., Гунченко О. М., Савченко І. В. Дослідження методів оцінки показників виробничого ризику для вдосконалення системи управління охороною праці (СУОП). *Комунальне господарство міст*. Харків: ХНУ ім. О.М.Бекетова. 2015. Вип. 120 (1). С. 243–247.

29. Беликов А. С., Диденко Л. М., Клименко А. А. Критерий оценки опасности при реконструкции инженерных сетей. *Геотехнічна механіка*. 2016. Вип. 128. С. 86–95.

30. Вільсон О. Г., Петченко І. В. Система управления охраной труда. Усовершенствование функционирования СУОТ в условиях строительного производства. *Промислова безпека та охорона праці* : матеріали ІV міжнародної науково-технічної конференції. Київ: ДУ ННДПБОП. 2011. С.154–159.

31. Здановський В. Г., Євтушенко О. В., Сірик А. О. Удосконалення інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств на основі інтелектуалізації процесу прийняття рішень. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2017. Вип. 33. С. 80 – 93.

32. Євтушенко О. В., Сірик А. О., Породько П. В. Визначення економічної ефективності заходів з поліпшенням умов праці на підприємстві харчової промисловості. *Харчова промисловість*. 2015. № 17. С. 132–136.

33. Євтушенко О. В. Методи дослідження ризику травмування на підприємствах харчової промисловості. *Культура безпеки – запорука сталого розвитку суспільств* : матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції. (Миколаїв, 19-20 вересня 2013 р.). Миколаїв, 2013. С. 40–44.

34. Ляшенко С. А., Фесенко А. М, Ляшенко О. С. Определение безопасных режимов работы для автоматизированной системы управления выпарной установкой сахарного завода. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. Харків: ХНТУСГ, 2016. Вип. 173. С. 39 – 46.

35. Степанишин В. М. Підвищення ефективності охорони праці у лісовому господарстві на основі оцінення виробничого ризику: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / ДУ «ННДІПБОП». Київ, 2015. 172 с.

36. Здановський В. Г., Степанишин В. М., Сторож Я. Б. Удосконалення системи управління охороною праці на підприємствах лісового господарства на основі ДСТУ ОHSAS 18001:2010. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2016. Вип. 31. С. 12–19.

37. Гнатюк О. А. Покутний О. О., Лисюк М. О. Оцінювання ризику травмування механізаторів агропромислового комплексу внаслідок дії рухомих деталей і механізмів машин. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2015. Вип. 28. С. 121–130.

38. Беліков А. С., Сафонов В. В, Годяев С. Г., Левченко А. І., Дмитрюк С. П. Охорона праці в агропромисловому комплексі України : підручник. 2014. Черкаси: Чабаненко Ю.А. 646 с.

39. Кружилко О. Є., Богданова О. В. Алгоритм вибору методів та визначення результативності оцінки ризику. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. Екологічна безпека. 2016. Вип. 2 (97), час. 1. С. 76–81.

40. Кружилко О. Є., Сторож Я. Б., Лютак З. І., Праховнік Н. А. Методичні засади оцінки виробничих ризиків при плануванні профілактичних заходів. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2017. № 33. С. 15–21.

41. Глива В. А., Березуцький В. В., Березуцька Н. Л., Халіль В. В. Аудит ризиків безпеки на робочому місці. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. № 2/3(28). С. 12–17.

42. Богданова О. В. Обґрунтування процедури вибору методів оцінки виробничого ризику та визначення її результативності. *Інформаційний бюлетень з охорони праці*. 2016. № 2 (80). С. 79–85.

43. Євтушенко О. В. Підвищення рівня безпеки праці на підприємствах харчової промисловості на основі прогнозування ризиків травмування : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / ДУ «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці». Київ, 2014. 20 с.

44. Кружилко О. Є., Майстренко В. В., Ткачук К. Н., Полукаров О. І. Управління ризиком травматизму на виробничих підприємствах. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2013. Вип. 26. С. 3–8.

45. Бочковський А. П. «Людський фактор» та ризик виникнення небезпек: випадковість чи закономірність : монографія. Одеса: Юридична література, 2015. 132 с.

46. Глива В. А., Халіль В. В. Методика визначення потенційного ризику професійної некомпетенції працівника. *Безпека людини у сучасних умовах* : зб. наукових статей та матеріалів VIII Міжнародної конференції Європейської Асоціації Безпеки. Харків. 2016. С. 611–621.

47. Глива В. А. Моніторинг та нормалізація фізичних факторів виробничого середовища при експлуатації автоматизованих систем: дис. ... докт. техн. наук: 05.26.01. Київ, 2012. 320 с.

48. Калінчик В. В. Планування профілактичних заходів на основі моніторингу фізичних факторів виробничого середовища: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Держ. установа "Нац. НДІ пром. безпеки та охорони праці". Київ, 2018. 24 с.

49. Назітков М., Артамонов В. Проблеми прогнозування небезпечних фізико-геологічних факторів на територіях відкритих гірничих розробок. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2014. Вип. I (27). С.118–120.

50. Кружилко О. Є., Богданова О. В. Наукові та практичні аспекти застосування інформаційної системи оцінювання виробничого ризику. *Теорія і практика будівництва*. 2015. № 16. С. 38-42.

51. Kruzhilko O., Maystrenko V., Tkalych I., Neklonskyi I., Ryzhchenko O. Study of the harmful factors influence on the occupational risk level: The example of the Ukrainian mining industry. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* [this link is disabled](#). 2022. 110 (1). P. 35–41.

52. Кружилко О.Є., Майстренко, В.В., Володченкова Н. В., Полукаров, О.І., Арламов О.Ю. Інформаційна підтримка консалтингу безпеки праці на основі системи моніторингу. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2022. № 38(1-2). С. 15-19.

53. Кружилко О.Є., Майстренко В.В., Ткалич І.М. Рекомендації щодо удосконалення систем управління охороною на основі ризик-орієнтованого підходу. *Modern science: innovations and prospects*. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 5-7 December 2021. Stockholm, 2021. P. 265-268.

54. Кружилко О.Є., Володченкова Н.В., Майстренко В.В., Ткалич І.М., Полукаров О.І. Дослідження впливу заходів ієрархії контролю на професійний ризик. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2021. № 37(3). С. 8-13.

55. Кружилко О.Є., Володченкова Н.В., Ткалич І.М., Демчук Г.В. Методичні підходи до удосконалення інформаційного забезпечення управління професійним ризиком. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2021. № 37(4). С. 3-7.