

## Список літератури

1. Турило А.М., Турило А.А., Короленко Р.В., Короленко С.М. Фінансово-економічний та інноваційно-інвестиційний потенціал в аспекті стратегії розвитку підприємства. *Вісник Криворізького національного університету*. 2022. № 55. С. 109-114.
2. Турило А.М., Адаменко М.В. Фінансовий менеджмент у схемах і таблицях: навч. посіб. Кривий Ріг: КТУ, 2012. 285 с.
3. Турило А.М., Турило А.А. Менеджмент розвитку: фінансово-економічні аспекти, ефективність, особливості оцінювання, проблеми економічного балансу: навч. посіб. Кривий Ріг: КНУ, 2023. 125 с.
4. Турило А.М., Турило А.А. Нова концепція ефективності: навч. посіб. Кривий Ріг: вид-во Р. Козлов, 2021. 132 с.
5. Турило А.М., Турило А.А. Цінність людини і людський капітал – фундаментальні чинники фінансово-економічного розвитку суб'єктів господарювання: навч. посіб. Кривий Ріг: КНУ, 2022. 140 с.
6. Турило А.М., Зінченко О.А. Аналітично – графічний підхід до вимірювання якості прибутку підприємства. *Економіка промисловості*. Донецьк, 2009. №4(47). С.171-175.
7. Турило А.М., Зінченко О.А. Якість прибутку підприємства: сутність і оцінка: моногр. Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2009. 125 с.
8. Ганечко І.Г., Ситник Г.В., Андрієць В.С., Новікова Н.М. Фінансовий менеджмент: навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. 244 с.
9. Фінансовий менеджмент: підруч. / за заг. ред. А.М. Поддєрьогіна. К.: КНЕУ, 2017. 534 с.
10. Шелудько В.М. Фінансовий менеджмент: підруч. К.: Знання, 2013. 375 с.

Рукопис подано до редакції 16.03.2023

УДК 658.562:622.012

Н.Ю. ШВАГЕР, д-р техн. наук, проф., О. В. НЕСТЕРЕНКО, канд. техн. наук, доц.,  
Ю. С. ПЕРЧУН, магістр, Криворізький національний університет  
Н.В. БАГАШОВА, канд. геол. наук, доц., Державний університет економіки і технологій

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧОГО КОНТРОЛЮ НА ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

**Мета.** Метою даної статті є дослідження структури ризику та його вплив на ефективність виробничого контролю на гірничодобувному підприємстві для розробки організаційних методів, реалізація яких дозволить скоротити ризик травмування та підвищити результативність роботи персоналу.

**Методи дослідження.** У статті використано загальнонаукові методи дослідження. За основу при проведенні дослідження було покладено системний підхід. Проаналізовано показники, що характеризують ефективність заходів з охорони праці для забезпечення допустимої тяжкості праці. Структурування ризику травмування працівників гірничодобувного підприємства за даною ознакою дозволяє встановити три види ризику травмування операційного персоналу. Встановлено характерні ризики для гірничодобувних підприємств, що виникають у технічній, технологічній, організаційній, управлінській та економічній системах. Для усунення ризиків, обумовлених недоліками організаційної системи підприємства, необхідно застосовувати методи, що ґрунтуються на системних рішеннях.

**Наукова новизна.** Можна стверджувати, що управління ризиками вимагає диференційованого підходу, оскільки методи організації та здійснення виробничого контролю підприємства достатні для роботи з фоновим ризиком травмування та доданим індивідуальним ризиком, і недостатні для роботи з доданим ризиком.

**Практична значимість.** Оскільки система виробничого контролю націлена на дотримання вимог промислової безпеки та охорони праці та об'єктом її контролю є порушення вимог безпеки, то для підвищення ефективності системи виробничого контролю запропоновано класифікація ризику травмування працівників.

**Результати.** Проведено аналіз причин травмування операційного персоналу. Встановлено, що методи здійснення виробничого контролю достатні для роботи з фоновим ризиком травмування та доданим ризиком, зумовленим порушеннями через низьку кваліфікацію та дисципліну працівника, і недостатні для роботи з доданим ризиком, обумовленим порушеннями вимог безпеки через системні дефекти. Необхідно застосування диференційованого підходу до ризику травмування операційного персоналу для підвищення результативності системи виробничого контролю гірничодобувного підприємства.

**Ключові слова:** виробничий травматизм, аналіз, контроль, безпека праці, ризик, порушення, контроль.

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними задачами.** Дослідження показують, що результати роботи фахівців гірничодобувних підприємств у галузі охорони праці та промислової безпеки не дозволяють забезпечувати необхідний рівень безпеки виробництва. Це підт-

верджується великою кількістю порушень вимог безпеки, що виявляються під час проведення гірничих робіт, яке на окремих підприємствах може досягати понад 1500 на місяць. Такий стан охорони праці та промислової безпеки обумовлює високий рівень виробничого ризику (до нього належать ризики травм, аварій, інцидентів, зупинок), знижує рівень безпеки, ускладнює нарощування ефективності виробництва, оскільки кількість зупинок виробництва в компанії через порушення вимог безпеки може перевищувати 70-100 на рік.

Завдання скорочення кількості порушень вимог охорони праці було і залишається актуальним для гірничодобувних підприємств. Існуючі методики зниження виробничого ризику не передбачають дій щодо зменшення кількості порушень вимог безпеки, які значною мірою зумовлюють виробничий ризик: традиційно вважається, що вимоги безпеки повинні виконуватись безумовно. Проте сформована науково-методична база з управління ризиками, і насамперед та її частина, яка ґрунтується на організаційних способах, дозволяє розробити підходи до зменшення кількості порушень вимог безпеки. Однак результати не можуть вважатися задовільними. Однією з причин є відсутність об'єктивної оцінки результативності діяльності підприємства щодо забезпечення безпечних умов праці, яка неможлива без достовірних критеріїв. Тому, в першу чергу, керівники підприємств та виробничих ділянок потребують критеріїв, що дозволять оцінювати результативність їх роботи в цьому напрямку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання управління ризиками виникнення травм та аварій на підприємствах гірничодобувної, вугільної та інших галузей промисловості розглянуто в роботах багатьох авторів [1-3]. Вплив шкідливих факторів робочого середовища та трудового процесу зумовлює виникнення характерних для багатьох сфер діяльності професійних та професійно-обумовлених захворювань, у тому числа онкологічних та алергічних захворювань, захворювань опорно-рухового апарату [4, 5]. Гірничодобувні підрозділи ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» характеризується не лише підвищеною професійною захворюваністю, а й підвищеним травматизмом. Із загальної кількості всіх нещасних випадків 75% обумовлені типовими причинами організаційного характеру, до яких належать: незадовільна організація виконання робіт; порушення вимог техніки безпеки; недоліки у навчанні працівників; порушення трудової дисципліни (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка травматизму по рокам в період з 01.01.2016 р. по 01.01.2020 р

Рік	Нещасні випадки		$K_v$	$K_m$	Середньосписочна кількість працюючих, $N$	Кількість днів непрацездатності через нещасні випадки, $D$
	число, $T$	абсолютна кількість, $S$ , %				
2016	10	37,04	6,1	50	1640	500
2017	6	22,22	3,61	80	1660	480
2018	4	14,82	2,56	82,5	1560	330
2019	6	22,22	3,53	50	1700	300
2020	1	3,7	0,58	12	1720	12
Всього	27	100%				

Основними причинами високої питомої ваги робочих місць, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, є: планування заходів щодо охорони праці (ОП) без урахування особливостей конкретної ділянки підприємства; відсутність динамічного регулювання в управлінні ОП, що враховує специфіку та ефективність застосування заходів щодо ОП; скорочення робіт з реконструкції та технічного переозброєння виробництв; низькі рівні механізації технологічних процесів; недостатнє фінансування розробок щодо створення нової техніки, скорочення закупівель нових сучасних безпечних виробничих технологій та техніки; зменшення кількості капітальних та профілактичних ремонтів будівель, споруд, машин та механізмів; недостатня відповідальність роботодавців та керівників виробництв за стан умов та ОП, зниження рівня безпеки виконання робіт; недостатній рівень навчання та контролю знань з ОП. Високий відсоток працівників у гірничодобувній галузі з незадовільними умовами праці обумовлений: підвищеною запиленістю та загазованістю повітря робочої зони; високим відсотком ручної праці (до 50%); зносом технологічного устаткування (до 50-65%); підвищеними рівнями звуку на робочих місцях (перевищення до 10-20 дБа); з підвищеною температурою повітря (на 5-10 °C вище нормативної); низьким рівнем механізації трудомістких технологічних процесів (35-50%) [6, 7].

Оскільки приведення умов праці до нормативних рівнів вимагає значних обсягів фінансових витрат, досягнення основних цілей ОП залежить від ефективності розподілу існуючих фінансових ресурсів. Незважаючи на збільшення витрат на ОП, кількість робочих місць із незадовільними умовами праці не знизилася [8,9].

Зростання витрат на покращення умов і ОП виявилось неефективним, вони не призвели до зниження питомої ваги робочих місць із шкідливими умовами праці та, більше того, показники профзахворювань та травматизму залишилися високими. Дана ситуація відображає те, що збільшення витрат без належного обґрунтованого вибору заходів ОП (і відповідного фінансового розподілу) не призводить до зміни кількості та якості заходів щодо ОП. Баланс витрат та витрат, пов'язаних з охороною праці, говорить про нераціональне витрачання фінансових ресурсів підприємств, що веде, зрештою, до зниження продуктивності праці та великих втрат трудових ресурсів через нещасні випадки.

Спираючись на причини поганого стану ОП у гірничодобувній галузі та, зокрема, на високу тяжкість праці можна виділити основні напрямки вдосконалення:

- збільшення раціонального фінансування заходів щодо ОП;
- розробка нових шляхів модернізації, механізації та автоматизації технологічних процесів та відповідне прискорення темпів розвитку;
- підвищення ефективності управління охороною праці.

Збільшення фінансування заходів щодо ОП не дасть позитивного результату, доки не буде обґрунтованого вибору плану заходів щодо ОП, оскільки несистемна робота щодо поліпшення умов праці не приносить належних результатів.

**Постановка завдання.** Метою даної статті є дослідження структури ризику та його вплив на ефективність виробничого контролю на гірничодобувному підприємстві для розробки організаційних методів, реалізація яких дозволить скоротити ризик травмування та підвищити результативність роботи персоналу.

**Викладення матеріалу та результати.** Сучасні системи управління охороною праці засновані на проактивному підході до управління, що передбачає використання показників ризику з метою оцінки їх стану. Різноманітні показники професійного ризику відображають ті чи інші особливості взаємодії системи людина – виробниче середовище [10].

- У сфері забезпечення безпеки термін ризик має два формулювання:
  - ризик визначається як комбінація ймовірності події та її наслідків (під подією розуміється травма, професійне захворювання, аварія і т.д.);
  - професійний ризик у трудовому законодавстві визначено як ймовірність пошкодження (втрати) здоров'я або смерті застрахованого, що пов'язана з виконанням ним обов'язків за трудовим договором та в інших встановлених законодавством випадках.

Кількісні показники професійного ризику розраховуються за низкою методик, що використовують математичні моделі, у своїй основі містять вихідні дані, отримані за результатами: оцінки умов праці, моделювання фізіологічних процесів в організмі людини або статистичного аналізу.

Показники професійного ризику є виразом мети охорони праці, досягнення якої відбувається під час виконання заходів певної ефективності.

Оскільки заходи щодо ОП повинні забезпечувати підтримку задовільного стану здоров'я працівників, задовільну організацію робіт та підвищення рівня технологічного розвитку підприємства, то весь комплекс заходів можна умовно розбити на організаційні, лікувально-профілактичні та технологічні заходи.

Кожному напрямку можна поставити у відповідність показник, що характеризує ефективність заходів ОП із забезпечення допустимої тяжкості праці:

- показник ефективності організаційних заходів щодо охорони праці;
- показник ефективності лікувально-профілактичних заходів;
- показник ефективності (безпеки) використовуваних технологічних рішень для підприємства.

Основною метою управління ОП гірничодобувних підприємств є організація умов праці, що відповідають нормативним вимогам. У ризикорієнтованому підході до управління ОП нормативним умовам праці відповідає значення прийнятного ризику, який характеризує прийнятний для суспільства рівень ймовірності виникнення нещасних випадків та професійних захо-

рувань під час перебігу трудового стажу. Поняття прийнятності за тяжкістю праці ризику корелюється з принципами завдання гранично допустимих рівнів, які при 8 годинному робочому дні, крім вихідних днів, (або за іншої тривалості, але не більше 40 год/тиж.) протягом всього стажу не викликають прояви професійних хвороб або відхилень у стані здоров'я [11].

Таким чином, ефективними щодо зниження тяжкості праці будуть заходи щодо ОП, що забезпечують неперевищення прийнятності значення професійного ризику протягом виробничого стажу до досягнення пенсійного віку.

При накопиченні професійного ризику щорічне збільшення ризику має бути таким, щоб за період стажу від початку трудової діяльності працівника до виходу на пенсію накопичений ризик не перевищував прийнятності значення. На підприємстві не всі застосовувані технології можуть це забезпечити. Так як частка ручної праці висока, тяжкість праці відноситься до факторів підвищеного ризику та визначення безпечного стажу роботи в умовах підвищеної тяжкості праці особливо актуально [12].

Таким чином, за критерієм ефективності ОП можна виділити три складові: збільшення та значення прийнятності професійного ризику, та період накопичення до прийнятних значень ризику (визначається як безпечний стаж).

Ризики, що існують на підприємстві, мають різні джерела виникнення, що враховують існуючі класифікації ризиків промислових підприємств. Для гірничодобувних підприємств характерні ризики, що виникають у технічній, технологічній, організаційній, управлінській та економічній системах. Оскільки система виробничого контролю націлена на дотримання вимог промислової безпеки та охорони праці та об'єктом її контролю є порушення вимог безпеки, то для підвищення ефективності системи виробничого контролю пропонується класифікація ризику травмування працівників. Класифікаційною ознакою є наявність на підприємстві порушень вимог безпеки як джерела виникнення ризику травмування операційного персоналу. Структурування ризику травмування працівників гірничодобувного підприємства за даною ознакою дозволяє встановити три види ризику травмування операційного персоналу.

Фоновий (природний) ризик обумовлений конкретними гірничо-геологічними умовами відпрацювання родовищ, способом видобутку корисних копалин, рівнем розвитку гірничо-шахтного обладнання, технології ведення гірничих робіт, організації виробництва, а також засобів колективного та індивідуального захисту. Як правило, підприємство не може цей ризик усунути чи знизити, оскільки він відповідає економічному, техніко-технологічному, організаційному рівню розвитку суспільства загалом.

Доданий ризик обумовлений наявністю порушень (невиконанням або неналежним виконанням) вимог безпеки, що допускаються персоналом підприємства. Порушення вимог безпеки доцільно поділити на дві категорії - виниклі внаслідок низької кваліфікації та дисципліни працівників (доданий індивідуальний ризик) і внаслідок невідповідностей організаційної системи гірничодобувного підприємства зовнішнім та внутрішнім умовам його функціонування, тобто дефектів системи (доданий системний ризик).

Джерела фонового ризику більш різноманітні, ніж джерела доданого ризику, який обумовлений наявністю порушень вимог безпеки. Отже, кожен із видів ризику травмування потребує власних методів зниження.

Аналіз показав, що фоновий ризик обумовлює виникнення малої кількості негативних подій (травм). У порівнянних умовах, при однаковому рівні фонового ризику вітчизняних та зарубіжних гірничодобувних підприємств, функціонування вітчизняних підприємств супроводжується великою кількістю порушень вимог безпеки. Значна кількість порушень на вітчизняних підприємствах призводить до того, що доданий індивідуальний ризик у 1,5-2,0 рази, а доданий системний ризик у 35-70 разів перевищує аналогічний показник кращих зарубіжних компаній.

Підвищений порівняно з кращими закордонними підприємствами і компаніями рівень ризику травмування працівників вітчизняних гірничодобувних підприємств пояснюється наявністю порушень, що відтворюються. Їхня частка у загальній кількості порушень підприємства становить 50-70%. Під відтворюваними розуміються порушення, які виникають повторно після їх усунення протягом невеликого періоду часу. Це явище обумовлено невідповідностями (недоліками, дефектами) в організаційній системі підприємств

Основними дефектами організаційної системи є:

ставлення до безпеки персоналу всіх рівнів управління шахтою як до необов'язкової умови виконання робіт;

низька мотивація персоналу до безпечної праці через відсутність адекватних критеріїв ефективності роботи в даній галузі та механізму стимулювання;

нераціональна організація робіт, що проявляється у зміні через нестачу робітників при укомплектованості штату, нераціональній розстановці працівників, невчасному постачанні матеріалів.

Ці системні дефекти зумовлюють підвищення рівня ризику травмування операційного персоналу підприємства.

Аналіз актів розслідування нещасних випадків та порушень, виявлених на шахтах ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», дозволив сформуванню принципової схеми впливу порушень підвищення рівня ризику травмування (рис. 1) [6, 11].

Порушення, що відтворюються, характеризуються високою частотою виникнення і терміном усунення, що перевищує запропонований. Тому доданий системний ризик, зумовлений цими порушеннями, існує протягом тривалого часу. Це призводить до того, що робота з порушеннями вимог безпеки стає нормою поведінки, сприймається персоналом як штатний режим роботи. Внаслідок цього зростає і частка доданого індивідуального ризику, що має поведінкову природу.

У межах роботи системи виробничого контролю вітчизняних гірничодобувних підприємств застосовуються однакові методи виявлення, контролю та усунення (зниження) ризику травмування, при цьому джерело його виникнення не враховується. Такий підхід дозволяє керувати фоновим ризиком і, менш ефективно, доданим індивідуальним ризиком.

Рис. 1. Схема формування фактичного рівня ризику травмування

Робота з фоновим ризиком полягає у недопущенні порушень за допомогою застосування результатів науково-технічного прогресу та новітніх парадигм у галузі економіки, організації, управління в роботі підприємств та компаній. При роботі з доданим індивідуальним ризиком, зумовленим поведінкою персоналу, для усунення порушень необхідно відбудувати чітку систему їх виявлення: контроль (моніторинг), навчання персоналу стандартним прийомам безпечної праці, правилам поведінки, а також забезпечення його мотивації до безпечної праці.

Щодо доданого системного ризику слід зазначити, що з роботи з ним необхідно усунути невідповідності в організаційній системі підприємства, що призводять до виникнення безпосередніх причин порушень. Потім здійснюються вибір та обґрунтування способу усунення невідповідності в організаційній системі підприємства.

Така робота на гірничодобувних підприємствах на сьогоднішній день не ведеться. У рамках здійснення виробничого контролю методи роботи з несистемними порушеннями вимог безпеки (джерело виникнення - поведінка працівників) застосовуються і для усунення порушень, що відтворюються (формується в організаційній системі).

Тому замість усунення невідповідності в організаційній системі (дефекту) усувається власне порушення, і згодом усунене порушення відтворюється, виникає знову.

Усунення порушень є способом зниження ризику травмування працівників. Однак без зміни системи роботи підприємства (змін в організаційній системі) неможливо усунути порушення, що відтворюються. При сьогоднішньому рівні організації виробництва можливе лише недопущення порушень (наприклад, відмова працівника виконувати виробничі завдання в небезпечних умовах) або робота з порушеннями (для гарантованого виконання виробничого завдання). Тобто без системних змін кількість порушень вимог безпеки збережеться, а недопущення по-



рушень шляхом відмов призведе до зниження продуктивності праці. Для усунення ризиків, обумовлених недоліками організаційної системи підприємства, необхідно застосовувати методи, що ґрунтуються на системних рішеннях. Однак розробка цих методів не повною мірою відповідає компетенції учасників системи виробничого контролю підприємства, що потребує відповідного науково-методичного забезпечення. Можна стверджувати, що управління ризиками вимагає диференційованого підходу, оскільки методи організації та здійснення виробничого контролю підприємства достатні для роботи з фоновим ризиком травмування та доданим індивідуальним ризиком, і недостатні для роботи з доданим ризиком [6].

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** Аналіз причин травмування операційного персоналу показав, що підвищений ризик травмування обумовлений високою часткою доданого системного ризику, що характеризується наявністю порушень вимог безпеки, що відтворюються, - їх частка становить 50-70% від загальної кількості виявлених порушень.

Виникнення порушень вимог безпеки, що відтворюються, закономірно, оскільки є наслідком дефектів в організації виробництва. Основними дефектами є:

ставлення до безпеки на всіх рівнях управління шахтою як до необов'язкової умови виконання робіт;

низька мотивація персоналу до безпечної праці через відсутність адекватних критеріїв ефективності роботи в даній галузі та механізму стимулювання;

нераціональна організація робіт, що виявляється у зміні через недокомплект штату, нераціональну розстановку працівників, невчасне постачання матеріалів.

Для усунення систематичних порушень потрібне усунення цих дефектів організаційної системи.

Встановлено, що методи здійснення виробничого контролю достатні для роботи з фоновим ризиком травмування та доданим ризиком, зумовленим порушеннями через низьку кваліфікацію та дисципліну працівника, і недостатні для роботи з доданим ризиком, обумовленим порушеннями вимог безпеки через системні дефекти. Необхідно застосування диференційованого підходу до ризику травмування операційного персоналу для підвищення результативності системи виробничого контролю гірничодобувного підприємства.

Його застосування забезпечить зменшення частки порушень, що відтворюються, в загальній кількості порушень вимог безпеки і тим самим підвищить ефективність системи виробничого контролю [6].

### Список літератури

1. Гогунський В.Д. Управління ризиками в проєктах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці // **В.Д. Гогунський, Ю.С. Чернега** // Восточноєвропейский журнал передовых технологий. – 2013. - № 1/10 (61). - С. 79 – 82.
2. **Бочковський А. П.** «Людський фактор» та ризик виникнення небезпек: випадковість чи закономірність : монографія / **А. П. Бочковський.** - Одеса : Юрид. літ., 2015. - 132 с.
3. **Кружилко О. Є.** Алгоритм вибору методів та визначення результативності оцінки ризику / **О. Є. Кружилко, О. В. Богданова** // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Екологічна безпека. – Кременчук: КрНУ, 2016. – Вип. 2 (97), част. 1. – С. 76–81.
4. ДСТУ ОHSAS 18001:2010 Системи управління гігієною і безпекою праці. Требування (OHSAS 18001:2007, IDT) [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id\\_doc=27641](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=27641).
5. **Нагорна А. М.** Оцінка ризику розвитку професійних захворювань у працівників металургійної, вугільної промисловості та машинобудування України / **А.М. Нагорна, П. М Вітте, М. П Соколова, І. Г Кононова, О. З Орехова, В. В Мазур** // Український журнал з проблем медицини праці. 2012. № 3(31). С. 3–13.
6. Безпека та гігієна праці у гірничодобувній галузі та вугільній промисловості в Україні / Міжнародна організація праці; Група технічної підтримки з питань гідної праці та Бюро МОП для країн Центральної та Східної Європи. – Київ: МОП, 2018 р.
7. **Швагер Н.Ю.** Аналіз професійної захворюваності на гірничодобувних підприємствах Кривбасу / **Н.Ю.Швагер, Д.В. Заїкіна** // Гірничий вісник : зб. наук. праць. – Кривий Ріг: КНУ, 2018. – Вип.46. – С.99-104
8. **Водяник А.О.** Особливості обґрунтування соціально-економічних нормативів охорони праці / **А.О. Водяник, Н. І. Данько** // Проблеми охорони праці в Україні. - 1999. - Вип. 2. - С. 28-36.
8. **Ткачук С. П.** Методи визначення загальної суми вкладень у профілактику виробничого травматизму / **С. П. Ткачук, А. О. Водяник** // Проблеми охорони праці в Україні. - 1999. - Вип. 2. - С. 12-27.
9. ДСТУ ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови, Введ. 2019-01-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 32с
10. **Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О.** Основи охорони праці: підручник. За ред. М. П. Гандзюка. 5-е вид. К. : Каравела, 2011. 384 с.
11. ISO 31000:2019 Risk management - Risk assessment techniques. [online] URL: <https://webstore.iec.ch/publication/59809.pdf> - P. 264.

Рукопис подано до редакції 20.03.2023