

УДК 613.6.02

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.261021.68.803

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ

МОРГАЧОВА В. І., *канд. мед. наук, ст. наук. співроб.*

Відділ № 7 Динаміки і міцності нових видів транспорту, Інститут транспортних систем і технологій Національної академії наук України, вул. Писаржевського, 5, 49000, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 746-42-82, e-mail: mb.pdaba@gmail.com

Анотація. В ході роботи продемонстровано, що під професійним ризиком розглядається ймовірність завдання шкоди здоров'ю в результаті впливу шкідливих та/або небезпечних виробничих факторів, під час трудового процесу. Обов'язковою умовою безпеки праці у виробничій діяльності виступають знання й оцінювання діяльності джерел небезпеки, інструментів оцінювання ризиків, ступеня впливу небезпек на людей і вживання необхідних заходів. Управління ризиками здійснюється під час кожної виробничої операції, виконуваної робітниками даного підприємства, і спрямована на виключення або зниження неприйнятних ризиків шляхом реалізації відповідних захисних заходів. Без аналізу та управління професійними ризиками неможливо створити безпечні умови, а також знизити травматизм і зменшити професійні захворювання. До числа основних методів аналізу професійних ризиків, який дає найкращі результати, слід віднести метод аналізу причинно-наслідкових зв'язків із використанням динамічної моделі. З метою ідентифікації небезпек, оцінювання ризиків і реалізації захисних заходів, які здатні забезпечити допустимий рівень ризиків майбутньої роботи, необхідно розглянути виробничі завдання і відвідати місце проведення робіт. Починати роботу дозволяється, якщо відсутні додаткові небезпеки і фактично виконуються захисні заходи Карти оцінки ризиків. Виконувати роботу забороняється у разі ідентифікації додаткових небезпек, які вимагають зниження ризиків додаткових ресурсів і рішення керівництва. Виконувати роботу категорично забороняється, доки не почнеться стрімке зниження рівня ризику до прийнятного – за ідентифікації додаткових небезпек, що вимагають розроблення і реалізації захисних заходів за рахунок особистих ресурсів.

Ключові слова: *транспортне підприємство; ризик; виробничий ризик; небезпечні фактори; шкідливі фактори*

STUDY OF OCCUPATIONAL RISK ASSESSMENT METHODOLOGY

MORGACHOVA V.I., *Cand. Med. Sciences, Sen. Res. Assist.*

Department no. 7 Dynamics and Strength of New Modes of Transport, Institute of Transport Systems and Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine, 5, Pissarzhevskoho Str., 49000, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 746-42-82, e-mail: mb.pdaba@gmail.com

Abstract. In the course of work it was demonstrated that occupational risk is considered to be the probability of harm to health as a result of exposure to harmful and / or dangerous production factors during the labor process. A prerequisite for occupational safety in production activities is knowledge and assessment of the activities of sources of danger, risk assessment tools, the degree of impact of hazards on people and taking the necessary measures. Risk management is carried out in the performance of each production operation performed by employees of the enterprise, and is aimed at eliminating or reducing unacceptable risks through the implementation of appropriate protective measures. Without the analysis and management of occupational risks, it is impossible to create safe conditions, as well as reduce injuries and reduce occupational diseases. One of the main methods of occupational risk analysis that gives the best results is the method of analysis of causation using a dynamic model. In order to identify hazards, assess risks and implement protective measures that can ensure the acceptable level of risks of future work, it is necessary to consider the production task and visit the work site. Work is allowed if there are no additional hazards and protective measures of the Risk Assessment Map are actually implemented. It is forbidden to perform the work when identifying additional hazards that require reducing the risks of additional resources and the decision of management. It is strictly forbidden to perform the work until the rapid reduction of the level of risk to an acceptable level begins – with the identification of additional hazards that require the development and implementation of protective measures at the expense of personal resources.

Keywords: *transport company; risk; production risk; hazardous factors; harmful factors*

Можливість грамотно оцінити потенційні ризики і вміло розробити відповідні запобіжні засоби дозволить уникнути інцидентів, що спричиняють негативні наслідки для працівників; а також викликають прямі і другорядні витрати підприємства (прямий збиток майну; втрата прибутку, кошти, які будуть витрачені на розслідування випадку; виплата штрафів/компенсацій; втрата ділового іміджу і т. д.).

Якісний аналіз виробничих ризиків – невід’ємна частина оцінювання діяльності як для всієї організації, так і окремих співробітників. Важливо зазначити, що робота з охорони праці на підприємстві обов’язково повинна ґрунтуватися на постійному виявленні існуючих ризиків і коректному управлінні ними, оскільки оцінювання ризиків – це первинний аспект планування в охороні праці.

Досліджуючи значну кількість причин нещасних випадків і техногенних аварій, які первинно пов’язані з небезпечною технікою (наприклад, транспортна техніка), виявили: підприємство має потребу в розробках методології управління ризиком, які зможуть визначити баланс між соціально-економічними перевагами і масштабами вірогідного збитку. Робота над цим питанням сприяла появі концепції – «Прийнятний ризик», де традиційний метод до забезпечення безпеки базується на положенні «абсолютної безпеки» [8]. Сенс же механізму зводиться до впровадження всіляких заходів захисту і стійкої діяльності техносфери.

В той же час, люди починають розуміти, що абсолютна безпека – недосяжна, або ж пов’язана з невиправданими фінансовими витратами для суспільства. Проте у будь-якому випадку людина має бути орієнтована на можливий хід розвитку небезпечної ситуації, оскільки надати нульовий ризик у системі, що склалася, неможливо.

Тому вводиться поняття «рівень прийняттого (допустимого) ризику». Термін почав активно згадуватися з кінця 70-х – початку 80-х рр. ХХ століття в дослідженнях промисловорозвинених країн і

пояснюється так: ризик, що полягає в зниженні небезпеки до такого низького рівня, який абсолютно виступає прийнятним у даний період часу для суспільства; рівень смертності, травматизму або інвалідності, який не впливає на показники безпеки підприємства, галузі економіки або держави, в цілому.

У поняття прийняттого ризику входять технічні, економічні, соціальні і політичні аспекти, що дають деякий компроміс між необхідним рівнем безпеки і можливостями його досягнення. Важливо розуміти, що можливості суспільства обмежені і, якщо буде вкладена невиправдано велика кількість засобів у заходи, які тією або іншою мірою направлені на розвиток соціальної сфери й економіки, обсяг засобів знижуватиметься. Простими словами: у разі збільшення витрат на безпеку – технічний ризик зменшується, при тому, що зростає соціально-економічний аспект. Це важливо брати до уваги під час вибору рівня ризику, з яким суспільство доки мириться [4].

Відмічено, що оцінювання й управління виробничими ризиками – це насущна економічна необхідність. Дослідження ризику – це частина системного доступу для ухвалення рішень політичного характеру, процедур і практичних заходів до запобігання або зменшення небезпеки для життєдіяльності, травм, завдання шкоди майну/навколишньому середовищу.

За кордоном опис відомостей про подію називається «управління ризиком», у нас в Україні – це забезпечення промислової безпеки. При цьому аналіз ризику або ризик-аналіз (Risk Analysis, Process Hazard Analysis) визначається як систематичне використання наявної інформації для виявлення небезпек і оцінювання ризику для окремих осіб або груп населення, майна або довкілля.

В основному, ризик вміщає в себе два поняття: оцінювання і дослідження інформації, при цьому забезпечується доступність вхідних даних процесу загального оцінювання ризику, допомога відносно обробки ризику і вибору необхідних стратегій і методів.

Аналіз ризику включає огляд вірогідності і результатів ідентифікованих небезпечних подій, зважаючи на наявність і ефективність способів управління. Інформацію, що говорить про можливий хід подій і подальші висновки використовують для визначення шкали.

Розрізняють три основні методи аналізу ризику – якісний, кількісний і змішаний. Якісна оцінка ризику виявляє наслідки, вірогідність і рівень ризику за шкалою з наступними відмітками «низький», «середній» і «високий». Оцінювання результатів і вірогідності може об'єднуватися, тоді порівняльне оцінювання рівня ризику проводять, ґрунтуючись на якісних критеріях.

За кількісного аналізу оцінюють практичну значущість і вартість наслідків, їх вірогідність, отримують значення рівня ризику в певних одиницях, які встановлені під час розроблення сфери застосування. Слід враховувати, що повний кількісний аналіз не завжди може бути можливий або бажаний через недостатність інформації про аналізовану систему, види діяльності організації, впливи людського чинника; до того ж, трудовитрати на цей вид дослідження порівняно великі.

У змішаних методах використовують числову шкалу оцінювання наслідків, вірогідність і їх поєднання для визначення рівня ризику за відповідною формулою. Розрізняють лінійні, логарифмічні та інші шкали. Логічно, що використовувані формули, відповідно, так само можуть бути різними.

Оцінювання ризику може бути виконане з диференціальною мірою деталізації, з використанням одного або декількох методів рівня складності. Тип оцінювання з вихідними даними слід поєднати з критеріями ризику, встановленими під час визначення сфери застосування. Вибираючи метод оцінювання ризику, важливо враховувати, що він повинен:

- відповідати досліджуваній ситуації і організації;

- давати результати у формі, що сприяє підвищенню рівня обізнаності про вид ризику і способи обробки;

- забезпечувати простежуваність, відтворюваність і верифікацію як самого процесу, так і результатів.

Світова практика демонструє великий перелік методів, необхідних для ідентифікації небезпечних подій і аналізу розвитку аварійних ситуацій. Основні вживані методи [1] представлені трьома групами.

Перша група: порівняльні методи, засновані на регламентних перевірках; контролі рівнів безпеки; відносного поділу потенційно небезпечних процесів, умов, матеріалів у категорії «штрафних», таких, що «кредитуються» тощо.

Друга група: основні методи, що включають вивчення ризику експлуатації шляхом регулярного обстеження об'єкта для виявлення можливих відхилень від нормативів; аналіз стану працездатності устаткування і приладів, зокрема реакцій системи на відмови; оцінювання результатів несподіваних подій за схемою «що, якщо?» тощо.

Третя група: методи, засновані на розробленні, побудові і детальному огляді логічних діаграм: дерев подій, причинно-наслідкових зв'язків, надійності людського чинника. Перераховані методи відносять до найбільш перспективних, що мають найкращі результати.

У діяльній характеристиці першого методу за основу береться аналіз надійності і відмов систем. При цьому значення надається побудові дерева відмов, яке б змогло відображувати всілякі накладення відмов і виникаючі наслідки, а також визначало структуру і послідовність імовірнісних розрахунків за оцінкою ризику виникнення можливих аварій [7].

У другому методі спостерігаються події, які врешті-решт спричиняють аварію, з виділенням переважаючої послідовності цих подій. Початковою точкою дерева подій виступає висхідна подія. Перелік первинних подій, які можуть бути причиною розвитку аварійних процесів, устанавлюється під час

проектування об'єкта і міститься в технічній документації. Потім виробляється логічний перебір різних шляхів розвитку аварії (гілок дерева подій) і можливих наслідків.

Побудувати дерево подій, яке б змогло враховувати різноманітні ситуації, досить нелегко, особливо для складних технічних систем (наприклад, транспорт). Це зумовлено відмінністю використовуваного устаткування, систем і приладів, великою кількістю можливих шляхів розвитку аварій.

Саме тому для побудови дерева подій і проведення аналізу використовують виключення подій, які не вносять особливого вкладу у вірогідність реалізації наслідків або що практично неможливі через протиріччя законам фізики. За допомогою дерева подій будується розрахункова схема за оцінкою вірогідності виникнення можливих аварійних ситуацій.

У сучасному світі досить широкий розвиток отримав метод оцінювання вірогідності виникнення аварійних ситуацій, заснований на аналізі причинно-наслідкових зв'язків. Метод передбачає створення розрахункової діаграми, яка співвідносить відмови і небезпечні події в причинно-наслідкові ланцюжки. Основних стійких рекомендацій щодо конструювання причинно-наслідкових діаграм, співвідношення елементів відмови і небезпечних подій в наведених ланцюжках ще не сформульовано.

Для виконання досліджень із безпеки техногенно небезпечних об'єктів і розрахунків за оцінкою ризику робиться ухил на розроблення моделі джерел безпеки, діаграми дерев випадків і подій – результатів аварії (катастроф) з урахуванням усіх можливих варіантів їх виникнення і розвитку. Варто зазначити, що для аналізу розвитку аварій, катастроф доцільніше використання відомих теорій вірогідності формул Байєса. Грунтуючись на них, можна визначити апостеріорну вірогідність реалізації можливих гіпотез виникнення і розвитку аварійного процесу.

Вірогідність виникнення і розвитку аварії відповідно до гіпотези H_s визначається за формулою:

$$P(H_s|A) = \sum_{k=1}^n \frac{P(H_s)P(A|H_s)}{(P(H_k))P(A|H_k)}, \quad (1)$$

де $P(H_s|A)$ – шукана апостеріорна, умовна вірогідність; A – випадкова подія виникнення аварії; $P(H_s)$, $P(H_k)$ – апіорна вірогідність реалізації сценаріїв (гіпотез) H_s і H_k ; $P(A|H_s)$, $P(A|H_k)$ – апіорна вірогідність виникнення аварії за сценарієм (гіпотезами) H_s і H_k .

Якщо число взятих до уваги сценаріїв виникнення і розвитку аварії (гіпотез) рівне n , то:

$$\sum_{r=1}^n P(H) = 1; \quad (2)$$

$$\sum_{s=1}^n P(H_s|A) = 1. \quad (3)$$

Для моделювання функціонування техногенно небезпечних об'єктів, які можуть розглядатися як організаційно-технічні системи, також прийнятна динамічна модель матеріальної системи, виведена П. Р. Беловим. Модель такого роду, показана на рисунку, дає ширші можливості для проведення досліджень, ніж модель «людина – машина – середовище», що має загальний характер.

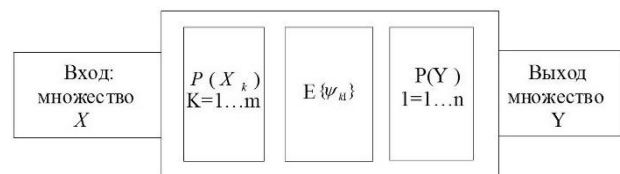


Рис. Модель матеріальної динамічної системи

Ця динамічна модель може бути використана для моделювання звичайних організаційно-технічних систем і для так званих систем поліерготехнічного характеру, інші відрізняються наявністю у своїй структурі різнобічних організаційних структур і різноманітністю інженерно-технічних систем і засобів, якими є транспортні підприємства.

Регулювання ризиками в галузі охорони праці і промислової безпеки – одна із складових частин системи управління охорони праці і промислової безпеки транспортного підприємства [3].

Обов'язковою умовою безпеки праці у виробничій діяльності виступають знання та оцінювання діяльності джерел безпеки,

інструментів оцінювання ризиків, міри дії небезпек на людей і вживання необхідних заходів. Управління ризиками здійснюється у процесі кожної виробничої операції, що виконується робітниками даного підприємства, і направлене на виключення або зниження неприйнятних ризиків шляхом реалізації відповідних захисних заходів [2].

Процес управління ризиками послідовний і постійний, і включає:

- ідентифікацію небезпек;

Вхід:

безліч X

Вихід:

безліч $Y \in \{\psi_{kl}\} P(X_k) k = 1...m P(Y_l) l = 1...n$ – оцінку ризику;

- розроблення і реалізацію захисних заходів до початку виконання робіт.

На підприємствах управління ризиками проводиться в 2 основні етапи:

1-й етап: первинна ідентифікація і відношення ризиків перед виконанням робіт, на які вказують затверджені Карти оцінки ризику;

2-й етап: повторна або повторювана ідентифікація і оцінювання ризиків перед виконанням робіт, на які розраховані і затверджені Карти оцінки ризику.

Регуляція ризиками на першому етапі складається з:

- 1) планування та організації робіт первинної ідентифікації небезпек;
- 2) оцінювання ризиків;
- 3) розроблення захисних заходів;
- 4) оформлення Карти оцінки ризиків.

Для виконання робіт з управління ризиками на першому етапі видається наказ керівника транспортного підприємства, яким визначаються положення:

- перелік усіх виробничих операцій, вироблюваних на об'єкті (у підрозділі) з урахуванням детальної діяльності персоналу;
- склад робочих груп за оцінкою ризиків (далі – робоча група);
- графік робочого процесу з ідентифікації небезпек і оцінювання ризиків;

- порядок внутрішнього навчання робочих груп методики управління ризиками.

До складу робочої групи включаються: керівник робочої групи; керівник об'єкта виконання робіт основного і допоміжного підприємства/керівник структурного підрозділу; фахівці різних служб підприємства; безпосередні виконавці трудового процесу.

Перед оцінюванням ризиків для робочих груп в обов'язковому порядку проводиться внутрішнє навчання методики оцінювання ризику. Потім виробляється первинна ідентифікація небезпек, мета якої – виявлення всіляких порушень, що виходять від технологічного процесу, небезпечних речовин, виконуваних робіт устаткування, інструменту, а також людей, що беруть участь у робочому процесі.

Небезпека як поняття класифікується залежно від природи їх дії такими категоріями: фізичні, хімічні, ергономічні, біологічні, природні і ризики, пов'язані з людським чинником. Перелік не охоплює всіх аспектів і тому в разі виявлення небезпек, які не вказані в ньому, робоча група формулює найменування небезпек самостійно і включає їх у Карту оцінки ризиків [6].

Перед первинною ідентифікацією небезпек, для всебічного розгляду майбутньої роботи, робочі групи збирають інформацію. У ході оцінювання ризиків загальновиробничої операції їх рівень визначається як комплекс вірогідності настання і тяжкості можливих наслідків небезпечної події.

Тяжкість можливих наслідків від дії небезпеки для кожного етапу виробничої операції може визначатися лише після первинної ідентифікації небезпек робочою групою. Тяжкість вірогідних наслідків визначається відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1

Критерії визначення тяжкості шкоди

Тяжкість шкоди	Словесний опис наслідків у разі конкретного виникнення небезпеки (небезпечної дії/ситуації)
Незначна шкода – мікротравма, незручності працівника на робочому місці. (Том 20 № 04, 2017, Науковий вісник МГТУ ГА Vol. 20, No. 04, 2017 Civil Aviation High Technologies 169)	1. Потерпілому або не потрібне надання домедичної і медичної допомоги. 2. Травма, що вимагає надання простих заходів першої допомоги (легкі удари, синяки і т. п.), негативні зміни в організмі працівника і його здоров'ї, що відновлюється на початок наступної зміни.
Мала шкода (дія на стан здоров'я працівника незначна)	Травма з вимушеним зверненням по медичну допомогу з втратою працездатності не більше 3 днів. Незначна дія на організм працівника, стан якого відновлюється не більше ніж через 3 дні.
Середня шкода (несприятлива дія на стан здоров'я працівника)	Постраждалого працівника доставляють до медичної установи, де можливе стаціонарне або амбулаторне лікування з втратою працездатності до 30 днів. Можливі прояви початкових ознак професійного (их) захворювання(нь) після 15 років роботи і більше.
Велика шкода (значна втрата працездатності)	Тривалий проблематичний розлад здоров'я працівника з тимчасовою втратою працездатності від 30 до 60 днів. Потрібне стаціонарне лікування в медичній установі.
Дуже велика шкода (небезпека розвитку гострих уражень, хронічне захворювання, смертельний випадок)	1.Травма/захворювання з втратою працездатності, що призвела до постійної інвалідності або професійного захворювання, стійка втрата працездатності. 2.Травма, що спричинила смерть одного або групи працівників.

Вірогідність небезпечної події визначається відповідно до таблиці 2.

Травми, отримані на підприємстві, які мають шкідливі дії на організм працівника під час реалізації небезпечної події, практично виключені. Рівень ризику етапів виробничих операцій формується як область поєднання вірогідності і тяжкості можливих наслідків відповідно до таблиці 3.

З метою зниження неприйняттого (середнього або високого) рівня ризику до

прийняттого встановлюються необхідні заходи відповідно до ієрархії захисних заходів, сформованої в порядку зниження ефективності захисту.

Таблиця 2

Критерії вірогідності виникнення небезпечної події

Вірогідність (частота) виникнення (ВВ) небезпечної події	Небезпека або її виявлення здатні надати можливість вербального огляду вірогідності (частоти) виникнення небезпеки (дії, ситуації).
Дуже низька (практично неможлива)	Небезпека або її виявлення здатні викликати деяку шкоду, не повинні виникнути за весь період професійної діяльності працівника.
Низька	Небезпека або її прояви, для реалізації яких необхідна небезпечна подія з численними поломками устаткування, помилками персоналу в своїй діяльності. Небезпечна подія інколи може статися, нехарактерно, але це не виключає того, що вона може статися.
Середня	Небезпека або її прояви, які викликають певну шкоду і виникають лише в певний період професійної діяльності працівника.
Висока	Небезпека або її прояви, які викликають певну шкоду і виникають постійно протягом усієї професійної діяльності працівника. Небезпечна подія відбувається досить регулярно, властива висока міра можливості реалізації небезпечної події.
Дуже висока	Небезпечна подія, яка швидше за все, станеться. Періодичність події – дуже часто

Карта оцінювання ризиків – один з основних інструментів управління ризиками. Вона оформлюється для кожного виробничого втручання і виконується працівниками підприємства за результатами роботи управління ризиком на першому етапі.

На другому етапі перед початком проведення всіх виробничих операцій безпосередній керівник робіт, скооперувавшись із виконавцями, оцінює фактичний рівень ризиків із використанням уже розробленої і затвердженої Карти оцінювання ризиків.

Матриця оцінювання ризиків

		Матриця оцінювання ризиків				
		Малозначимі	I	I	I	II
Наслідки	Легкі	I	I	II	II	III
	Тяжкі	I	II	II	III	III
	Катастрофічні	I	II	III	III	III
	Значні катастрофічні	II	II	III	III	III
		Дуже низька	Низька	Середня	Висока	Дуже висока
		Вірогідність				

З метою ідентифікації небезпек, оцінювання ризиків і реалізації захисних заходів, які здатні забезпечити допустимий рівень ризиків майбутньої роботи, керівник із виконавцями зобов'язані: всебічно розглянути виробниче завдання і відвідати місце проведення робіт. З урахуванням результатів оцінювання ризиків керівник приймає одне з рішень:

- роботу починати дозволяється, якщо відсутні додаткові небезпеки і фактично виконуються захисні заходи Карти оцінювання ризиків;

- роботу виконувати забороняється у разі ідентифікації додаткових небезпек, які вимагають зниження ризиків додаткових ресурсів і рішення керівництва;

- роботу виконувати категорично забороняється, доки не почнеться стрімке зниження рівня ризику до прийняттого – у випадку ідентифікації додаткових небезпек, що вимагають розроблення і реалізації захисних заходів за рахунок власних ресурсів.

Початок і продовження робіт за неприйняттого (недопустимого) рівня

ризиків або без проведення оцінювання ризиків усіма виконавцями робіт забороняється [5].

Висновки. Досліджено оцінку професійних ризиків.

1. Під професійним ризиком розглядається вірогідність завдання шкоди здоров'ю в результаті дії шкідливих і небезпечних виробничих чинників у трудовому процесі працівників за встановленим трудовим договором або Кодексом або іншими законами.

2. Оцінювання й управління професійними ризиками наразі становлять складову частину Системи управління охороною праці. Без аналізу і управління професійними ризиками неможливо створити безпечні умови, а також понизити травматизм і зменшити кількість професійних захворювань [9].

3. До основних методів аналізу професійних ризиків, який дає найкращі результати, слід віднести метод аналізу причинно-наслідкових зв'язків із використанням динамічної моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белов П. Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. Киев : КМУГА, 1997.
2. ГОСТ Р 12.0.010-2009 ССБТ. Определение опасностей и оценка рисков. URL : www.consultant.ru (дата звернення : 08.01.2017).
3. ГОСТ Р 12.0.230-2007 ССБТ. Общие требования к системе управления охраной труда в организации. Системы управления охраной труда. Общие требования. URL : www.consultant.ru (дата звернення : 08.01.2017).
4. Концепция приемлемого риска. Информационный ресурс по охране труда. URL: http://ohranabgd.ru/bgdobsh/bgdobsh1_39.html (дата звернення : 17.01.2017).
5. Международный стандарт OHSAS 18001:2007. Система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. URL : www.cert-academy.org (дата звернення : 08.01.2017).

6. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. URL : www.consultant.ru (дата звернення : 08.01.2017).
7. Феоктистова О. Г. Основы повышения эффективности управления системой экологической безопасности при техническом обслуживании и ремонте авиационной техники : монография. Москва : МГТУ ГА, 2008. 314 с.
8. Феоктистова О. Г., Наумова Т. В. Философские предпосылки правовой регламентации риска. Москва : *Научный вестник МГТУ ГА*. 2013. № 196. С. 96–101.
9. Феоктистова Т. Г., Феоктистова О. Г. Управление техносферной безопасностью : учеб. пособ. Москва : МГТУ ГА, 2014. 100 с.

REFERENCES

1. Belov P.G. *Teoreticheskiye osnovy sistemnoy inzhenerii bezopasnosti* [Theoretical foundations of security systems engineering]. Kyiv : KMUGA, 1997. (in Russian)
2. *GOST R 12.0.010-2009 SSBT. Opredeleniye opasnostey i otsenka riskov* [GOST R 12.0.010-2009 SSBT. Determination of hazards and risk assessment]. URL : www.consultant.ru (date of access : 08.01.2017). (in Russian)
3. *GOST R 12.0.230-2007 SSBT. Obshchiye trebovaniya k sisteme upravleniya okhranoy truda v organizatsii. Sistemy upravleniya okhranoy truda. Obshchiye trebovaniya* [GOST R 12.0.230-2007 SSBT. General requirements for the OSH management system in the organization. Occupational safety management systems. General requirements]. URL : www.consultant.ru (date of access : 08.01.2017). (in Russian)
4. *Kontseptsiya priyemlemogo riska. Informatsionnyy resurs po okhrane truda* [The concept of acceptable risk. Information resource on labor protection]. URL : http://ohranabgd.ru/bgdobsh/bgdobsh1_39.html (date of access : 17.01.2017). (in Russian)
5. *Mezhdunarodnyy standart ONSAS 18001:2007. Sistema menedzhmenta professional'noy bezopasnosti i zdorov'ya* [International standard OHSAS 18001: 2007. Occupational safety and health management system]. URL : www.cert-academy.org (date of access : 01/08/2017). (in Russian)
6. *RD 03-418-01 Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu analiza riska opasnykh proizvodstvennykh ob'yektov* [RD 03-418-01 Guidelines for the analysis of the risk of hazardous production facilities]. URL : www.consultant.ru (date of access : 08.01.2017). (in Russian)
7. Feoktistova O.G. *Osnovy povysheniya effektivnosti upravleniya sistemoy ekologicheskoy bezopasnosti pri tekhnicheskoy obsluzhivaniy i remonte aviatsionnoy tekhniki : monografiya* [Fundamentals of improving the management efficiency of the environmental safety system during the maintenance and repair of aviation equipment : monograph]. Moscow : MGTU GA, 2008, 314 p. (in Russian)
8. Feoktistova O.G. and Naumova T.V. *Filosofskiy predposylki pravovoy reglamentatsii riska* [Philosophical preconditions for legal regulation of risk]. Moscow : Scientific Bulletin of MSTU GA, 2013, no. 196, pp. 96–101. (in Russian).
9. Feoktistova T.G. and Feoktistova O.G. *Upravleniye tekhnosfernoy bezopasnost'yu : uchebnoye posobiye*. [Technosphere safety management : textbook]. Moscow : MGTU GA, 2014, 100 p. (in Russian)

Надійшла до редакції : 21.09.2021.