



2018

НАУКОВІ ПРАЦІ

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Том 24 № 3

Журнал
«Наукові праці Національного університету харчових технологій»
засновано в 1993 році

КИЇВ ✦ НУХТ ✦ 2018

Articles with the results of fundamental theoretical developments and applied research in the field of technical and economic sciences are published in this journal. The scripts of articles are reviewed beforehand by leading specialists of corresponding branch.

The journal was designed for professors, tutors, scientists, post-graduates, students of higher education establishments and executives of the food industry.

Journal “Scientific Works of National University of Food Technologies” is included into the list of professional editions of Ukraine of technical and economic sciences (Decree of MES of Ukraine # 241 from September 3, 2016), where the results of dissertations for scientific degrees of PhD and candidate of science can be published.

The Journal “Scientific Works of National University of Food Technologies” is indexed by the following scientometric databases:

- Index Copernicus
- EBSCOhost
- CABI Full Text
- Universal Impact Factor
- Google Scholar

The Journal is recommended for publication of research results by the Ministry of Science and Higher Education of Poland.

Editorial office address:

National University of
Food Technologies
Volodymyrska str., 68,
building B, room 412
01601 Kyiv, Ukraine

Recommended for publication by the Academic Council of the National University of Food Technologies. Minutes of meeting # 12 from 21st of June, 2018

© NUFT, 2018

У журналі публікуються статті за результатами фундаментальних теоретичних розробок і прикладних досліджень у галузі технічних та економічних наук. Рукописи статей попередньо рецензуються провідними спеціалістами відповідної галузі.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, докторантів і студентів вищих навчальних закладів, керівників підприємств харчової промисловості.

Журнал «Наукові праці Національного університету харчових технологій» включено в перелік наукових фахових видань України з технічних та економічних наук (Наказ МОН України № 241 від 09.03.2016), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Журнал «Наукові праці Національного університету харчових технологій» індексується такими наукометричними базами:

- Index Copernicus
- EBSCOhost
- CABI Full Text
- Universal Impact Factor
- Google Scholar

Журнал рекомендовано Міністерством науки і вищої освіти Польщі для публікації результатів наукових досліджень.

Адреса редакції:

Національний університет
харчових технологій
вул. Володимирська, 68,
корпус Б, к. 412,
м. Київ, 01601

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 12 від 21 червня 2018 року

© НУХТ, 2018

Редакційна колегія

Склад редакційної колегії журналу

«Наукові праці Національного університету харчових технологій»

Головний редактор Editor-in-Chief

Анатолій Українець
Anatoliy Ukrainets

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food
Technologies, Ukraine

Заступник головного редактора Deputy chief editor

Олександр Шевченко
Olexander Shevchenko

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food
Technologies, Ukraine

Відповідальний секретар Accountable secretary

Юрій Пенчук
Yuriy Penchuk

канд. техн. наук, доц., Україна
Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies,
Ukraine

Члени редакційної колегії:

Анатолій Зайнчковський
Anatoly Zainchkovskiy

д-р екон. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies,
Ukraine

Анатолій Ладанюк
Anatoly Ladanyuk

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies,
Ukraine

Анатолій Сайганов
Anatoly Sauganov

д-р екон. наук, проф., Білорусь
Ph. D. Hab., Prof., Institute of System Research in
Agroindustrial Complex of NAS of Belarus, Belarus

Анжей Ковальський
Anzhey Kowalski

д-р екон. наук, проф., Польща
Ph. D. Hab., Prof., Institute of Agricultural and Food Economics,
Poland

Аннетта Зелінська
Anetta Zielinska

д-р екон. наук, проф., Польща
Ph. D. Hab., Prof., Wroclaw University of Economics, Poland

Брайан Мак Кенна
Brian McKenna

д-р техн. наук, проф., Ірландія
Ph. D. Hab., Prof., University College Dublin, Ireland

Василь Пасічний
Vasyl Pasichnyi

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies,
Ukraine

Віктор Доценко
Victor Dotsenko

д-р техн. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies,
Ukraine

Віра Оболкіна
Vera Obolkina

д-р техн. наук, Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies,
Ukraine

Віктор Ємцев
Viktor Yemtsev

д-р екон. наук, проф., Україна
Ph. D. Hab., Prof., National University of Food
Technologies, Ukraine

Володимир Зав'ялов
Vladimir Zavialov

д-р техн. наук, Україна
Ph. D. Hab., National University of Food Technologies,
Ukraine

Галина Поліщук Nalya Polishchuk	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Галина Чередниченко Galina Cherednichenko	канд. педагог. наук, доц., Україна Ph. D. As., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Герхард Шльонінг Gerhard Schleining	д-р техн. наук, Австрія Ph. D. Hab., Prof., University of Natural Resources, Austria
Дайва Лескаускайте Daiva Leskauskaite	д-р техн. наук, проф., Литва Ph. D. Hab., Prof., Kaunas University of Technology, Lithuan
Єлизавета Костенко Jelyzaveta Kostenko	д-р хім. наук, Україна Ph. D. Hab., National University of Food Technologies, Ukraine
Іван Малезик Ivan Malezhuk	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Кристина Сильва Cristina L.M.Silva	д-р техн. наук, проф., Португалія Ph. D. Hab., Prof., University de Catolica, Portuguesa
Лариса Арсенєва Larisa Arsenyeva	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Микола Прядко Mykola Pryiadko	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Наталія Гусятинська Natalia Gusyatyńska	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Бутнік-Сіверський Oleksandr Butnik-Siverskyi	д-р екон. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Литвиненко Oleksandr Lytvynenko	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Олександр Перепелиця Oleksandr Perepelitsa	д-р хім. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Паола Піттія Paola Pittia	д-р техн. наук, проф., Італія Ph. D. Hab., Prof., University of Teramo, Italy
Петро Шиян Petro Shyian	д-р техн. наук, проф., Україна Ph. D. Hab., Prof., National University of Food Technologies, Ukraine
Саверіо Манніно Saverio Mannino	д-р хім. наук, проф., Італія Ph. D. Hab., Prof., University of Milan, Italy
Хууб Лелієвельд Huub Lelieveld	Нідерланди Ph. D. Hab., Prof., President of the Global Harmonization Initiatives, Netherlands

ЗМІСТ

Автоматизація та інформаційні технології
Брацький В.О., М'якишко О.М. Порівняння методу обробки і аналізу log-файлів у форматі JSON з існуючими рішеннями

Лобок О.П., Гончаренко Б.М., Сич М.А. Застосування лінійних матричних нерівностей при синтезі модального керування багатомірними лінійними системами
Рішан О.Й., Тихонов О.Ю. Розробка способу розширення діапазону і підвищення точності вимірювань при ультразвуковому тіньовому методі контролю ширини стрічки у повітрі

Економіка і соціальний розвиток

Хрип'юк В.І. Інструменти державного регулювання харчової промисловості України
Березянюк Т.В. Простежуваність якості та безпеки в олієжировій промисловості
Закревська Л.М. Поведінкова економіка як інструмент забезпечення сталих конкурентних переваг

Менеджмент

і стратегічне управління

Головань О.О., Олійник О.М., Сухарева К.В., Коваленко Н.М. Позиціонування в системі глобального менеджменту ТНК
Страшинська Л.В., Страшинський В.І. Теоретико-методологічні підходи до класифікації конкурентних стратегій підприємств
Драган О.І., Гринюк Ю.М. Оцінка інтелектуального потенціалу при формуванні конкурентних переваг підприємства

Охорона праці і цивільний захист

Сірик А.О. Прийняття управлінських рішень з охорони праці при роботі енергетичних об'єктів підприємств харчової промисловості

Євтушенко О.В. Інтелектуалізація інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці на харчовому підприємстві

Процеси і апарати харчових виробництв

Копиленко А.В., Шибецький В.Ю., Костик С.І., Поводзинський В.М. Моделювання Ферментерів з вібраційним перемішуванням у фармацевтичній біотехнології

Марценюк О.С., Мисюра Т.Г., Попова Н.В. Особливості моделювання складних технологічних систем у харчових технологіях

Стрельченко Л.В., Дубковецький І.В., Малежик І.Ф. Вплив питомого навантаження на кінетику процесу при конвективно-термо-радіаційного сушіння яблучних сніків

Соколенко А.І., Шевченко О.Ю., Максименко І.Ф., Васильківський К.В. інтенсифі-

CONTENTS

Automation and Information Technologies

7 *Bratskyi V., Myakshylo E.* Comparison of the method of processing and analysis of JSON log files with existing solutions

16 *Lobok O., Goncharenko B., Sych M.* Application of linear matrix inequalities during synthesis of modular control by multidimensional linear systems

26 *Rishan O., Tikhonov O.* Developing a way to expand the range and improve the accuracy using ultrasonic shadow measurement method to control the width of the tape in the air

Enterprise Economy and Social Development

35 *Khrypiuk V.* Instruments of the state regulation of food industry of Ukraine

46 *Berezianko T.* Quality and safety traceability in oil & fat industry

55 *Zakrevska L.* Behavioral economy as an instrument for provision of constant competitive advantages

Business Administration and Strategic Management

62 *Holovan O., Oliynyk O., Suhareva K., Kovalenko N.* Positioning in TNC glocal management system

71 *Strashynska L., Strashynskiy V.* Theoretical and methodological approaches to the classification of competitive strategies of enterprises

79 *Dragan O., Hryniuk Iu.* Estimation of intellectual potential at forming the competitive edges of the enterprise

Occupational Health and Civil Protection

88 *Siryk A.* An acceptance of administrative decisions in the field of labour protection during work of power objects on enterprises of food industry

100 *Yevtushenko O.* Intellectualization of the informational and analytical labor protection management system on the food enterprise

Processes and Equipment for Food Industries

113 *Kopylenko A., Shybetskyi V., Kostyk S., Povodzinskiy V.* Modeling of fermenter with vibratory mixing devices in pharmaceutical biotechnology

122 *Martseniuk A., Misyura T., Popova N.* Features of modeling complex technological systems in food technologies

132 *Strelchenko L., Dubkovetsky I., Malezhyk I.* Influence of the specific load on the kinetics of the process of convective-thermo-radiation drying of apple snacks

141 *Sokolenko A., Shevchenko O., Maksymenko I., Vasylykivsky K.* Intensification of processes of

кація процесів анаеробного бродиння і утилізація біологічної теплоти

Тепло- і енергопостачання

Шестеренко В.Є., Балуца С.М., Мащенко О.А. Підвищення надійності електропостачання шляхом термокомпенсації стріли провисання проводів ЛЕП

Харчові технології

Махінко В.М., Дробот В.І., Землинська М.Д. Сухарні брикети для споживачів з підвищеними білковими потребами

Гордієнко Л.В., Толстих В.Ю., Пожиткова Л.Г. Зміна показників якості лукуму збивного на основі кизилового пюре при зберіганні

Українець А.І., Радзівєвська І.Г., Мельник О.П., Пасічний В.М. Антирадикальна активність гірчиної олії в умовах автоокиснення

Сімахіна Г.О., Мартиненко Т.А. Критерії вибору плодово-ягідних культур для отримання заморожених напівфабрикатів

Жук В.О., Шевченко І.І., Топчій О.А., Крижова Ю.П. Особливості використання білкових препаратів у складі реструктурованих шинкових виробів

Ковтун А.В., Ковбаса В.М., Сєдих О.Л. Оптимізація процесу виробництва формованих картопляних чипсів

Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Почеп В.А. Теплофізичні характеристики гранульованих висівок і математичні моделі сушіння

Солодко Л.М. Використання білоквмісних напівфабрикатів із зеленої маси рослин у рецептурах кулінарних виробів

Калмазан В.Б., Чорна А.І. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників зефіру в їстівному покритті з фруктовими порошками

Хімічні науки

Крониковський О.І., Терецук Д.О., Фоменко В.В., Крониковська О.П. Дослідження закономірностей в екстракційних системах з використанням краун-етерів

Каширіна Я.О., Муратов О.С., Мірошников О.М., Маринін А.І., Соколький Г.В. Отримання та стабілізаційні властивості нанорозмірного 50%-гідрофобізованого силіцій(IV) оксиду

anaerobic fermentation and utilization of biological heat

Heat and Electricity

152 *Shesterenko V., Balyuta S., Mashchenko O.* Increasing the reliability of electrical delivery by termocompensation of the sagging arrow of lines wires

Food Technology

160 *Makhynko V., Drobot V., Zemlynska M.* Crumb briquettes for consumers with the increased protein needs

170 *Gordienko L., Tolstikh V., Pojtkova L.* Changes in quality characteristics of lacoum with cornel puree during storage

178 *Ukrainets A., Radzievska I., Melnyk O., Pasichnyi V.* Antiradical activity of mustard oil during the oxidation

186 *Simakhina G., Martynenko T.* Criteria of fruit and berry cultures selection to obtain the frozen half products

197 *Zhuk V., Shevchenko I., Topchii O., Kryzhova Y.* Features of the use of protein preparations in the structure of restructured ham products

205 *Kovtun A., Kovbasa V., Seidykh O.* Optimization of the process of manufacturing formed potatoes chips

213 *Shapovalenko O., Yevtushenko O., Pochep V.* Granulated bran's thermophysical characteristics and drying mathematical models

223 *Solodko L.* Using of protein-containing plant green mass semi-products in the recipes of culinary products

232 *Kalmazan V., Chorna A.* The research of organoleptic and physico-chemical indicators of marshmallow in edible coating with fruit powders

Chemical sciences

239 *Kronikovskii O., Terechuk D., Fomenko V., Kronikovska O.* Research of regularities in extractive systems using crown eaters

247 *Kashyryna Y., Muratov A., Miroshnikov O., Marinin A., Sokolsky G.* Obtaining and stabilization properties of nanosized 50%-hydrophobic silica oxide(IV)

AN ACCEPTANCE OF ADMINISTRATIVE DECISIONS IN THE FIELD OF LABOUR PROTECTION DURING WORK OF POWER OBJECTS ON ENTERPRISES OF FOOD INDUSTRY

A. Siryk

National University of Food Technologies

Key words:

*Labour protection
Management
Search for solutions
Intellectual system
Energy economy*

Article history:

Received 07.05.2018
Received in revised form
24.05.2018
Accepted 15.06.2018

Corresponding author:

A. Siryk
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The article deals with the main problems of the modern system of labor protection management on energy objects on food industry enterprises. The content of the article provides an opportunity to understand how the developed structural-logical model of the intellectual informational-analytical system of labor protection management works. The introduction of new approaches to improve the system of management of labor protection on the food enterprise was offered, which involves resource management, documentation of the system of management of labor protection, preparedness for emergency situations during the operation of energy objects of food industry enterprises and the response to them, transmission and exchange of information about labor protection. The knowledge base is developed with the implementation of the algorithm of the logical output of the management solution.

The use of the proposed method of searching for a managerial decision about the choice of a set of measures for increasing the level of safety at work based on the use of intellectual information-analytical system of labor protection management system is outlined. As indicators for describing the actual state of safety of the energy objects on the food enterprises, the output parameters-factors that form information about the safety of work were selected, namely: the safety of technological processes; safety of technological constructions. When constructing a general model of the functioning of the informational-analytical system, the possible influence of destabilizing factors on the current state of labor safety was also taken into account. The proposed methodology is essential for the theoretical bases and tools of improvement of informational and analytical systems of labor protection management of energy objects on food industry enterprises.

ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

А.О. Сірик

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто основні проблеми сучасної системи управління охороною праці енергетичних господарств підприємств харчової промисловості. Зміст статті дає можливість зрозуміти, яким чином працює розроблена структурно-логічна модель інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці. Запропоновано впровадження нових підходів до покращення системи управління охороною праці на харчовому підприємстві, що передбачає управління ресурсами, ведення документації системи управління охороною праці, готовність до аварійних ситуацій під час експлуатації енергетичних об'єктів підприємств харчової промисловості та реагування на них, передачу й обмін інформацією з питань охорони праці. Розроблена архітектура бази знань з реалізацією алгоритму логічного виведення управлінського рішення.

Окреслено використання запропонованої методики пошуку управлінського рішення щодо вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці на основі використання інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці. Як показники для опису фактичного стану безпеки праці на енергетичних об'єктах підприємств харчової промисловості було обрано вихідні параметри-фактори, що формують інформацію про безпеку трудової діяльності працівників, а саме: безпека технологічних процесів; безпека технологічних конструкцій. Також у роботі, при побудові загальної моделі функціонування інформаційно-аналітичної системи було враховано можливий вплив дестабілізуючих факторів на поточний стан безпеки праці. Запропонована методика має суттєве значення для теоретичних основ та інструментальних засобів удосконалення інформаційно-аналітичних систем управління охороною праці енергетичних господарств підприємств харчової промисловості.

Ключові слова: охорона праці, управління, пошук рішень, інтелектуальна система, енергетичне господарство.

Постановка проблеми. Енергетичне господарство підприємств харчової промисловості відноситься до небезпечних виробничих об'єктів, що пов'язане із значною кількістю аварій з важкими наслідками. Комплекс енергетичного господарства харчового підприємства складається з апаратів та установок, що являються вибухо-, пожежо- та токсично- небезпечними, а отже, неминуче зростання аварій у резервуарному парку і на трубопроводах. Для ліквідації, а головне, для запобігання подібним позаштатним ситуаціям необхідно оцінювати ризик виникнення аварійних ситуацій та їх наслідків.

Незадовільний стан охорони праці, що спостерігається при експлуатації енергетичних об'єктів підприємств харчової промисловості, зумовлений, зокрема, недосконалістю існуючих методів управління охороною праці. Використання інформаційно-аналітичних систем для покращення стану безпеки праці на сьогодні вимагає їх удосконалення. Для цілеспрямованого покращення функціонуючої системи управління охороною праці, з метою забезпечення ефективної та результативної діяльності керівників енергетичного господарства підприємств харчової промисловості вимагає її сучасної уяви і використання новітніх поглядів. Саме удосконалення інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці, як адміністративний підхід, обумовлює необхідність розробки методики пошуку управлінських рішень з охорони праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми удосконалення системи управління охороною праці, впровадження інформаційних технологій на підприємствах вивчало ряд науковців, зокрема, О.Є. Кружилко, В.В. Майстренко, С.О. Ляшенко та інші. Водночас автор пропонує нові підходи до побудови і використання методики пошуку рішення щодо вибору сукупності заходів забезпечення безпеки праці на прикладі енергетичного господарства підприємств харчової промисловості.

Мета дослідження: побудова методики прийняття управлінських рішень щодо вибору сукупності заходів з охорони праці при роботі енергетичних об'єктів підприємств харчової промисловості, яка розробляється з метою зниження ризику настання позаштатної ситуації на робочих місцях енергетичних об'єктів підприємств харчової промисловості.

Викладення основних результатів дослідження. Управління охороною праці на підприємстві — це сукупність дій службових осіб, що здійснюються на підставі постійного аналізу інформації про стан охорони праці на всіх робочих місцях для поліпшення та підтримання його на певному рівні відповідно до законодавчих і нормативних актів.

Світова економіка третього тисячоліття відзначається надзвичайно швидкими темпами росту, основним чинником якого є поширення інноваційних процесів і впровадження їх в усі сфери господарської діяльності, в тому числі в промислове виробництво. Для підприємств харчової промисловості інновації та інноваційний розвиток стають необхідною складовою процесу забезпечення їх довготривалого та стійкого функціонування, важливим інструментом формування конкурентних переваг. Однак ефективність інноваційного розвитку безпосередньо залежить від гнучкого й адаптивного управління цим процесом. Визначення пріоритетності інноваційного розвитку вітчизняними промисловими підприємствами обумовлює необхідність розв'язання проблеми формування відповідної системи управління, однією з найважливіших складових якої є підсистема інформаційно-аналітичного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень [1].

На підставі даних аналізу стану охорони праці на підприємстві роботодавець повинен визначити види діяльності, технології, виробниче обладнання та операції, пов'язані з небезпечними факторами та розробити заходи, спря-

мовані на поетапне впровадження нових безпечних прийомів праці, матеріалів, процесів чи устаткування тощо.

Необхідність постійного вдосконалення системи управління охороною праці обумовлена насамперед тим, що це дає змогу мінімізувати ймовірність нещасних випадків, травмувань, професійних захворювань та, як наслідок, підвищити стабільність виконання виробничих функцій. Крім того, впровадження в систему управління охороною праці форм, що регламентуються міжнародними стандартами [2].

Функції керування, що ініціюють впливи органу керування на керовані об'єкти, здійснюються за допомогою реалізації визначених функцій, спрямованих на вирішення конкретних завдань, які випливають з аналізу інформації, що надходить, про стан охорони праці на робочих місцях, виробничих ділянках і в цехах, у цілому на підприємстві.

Розподіл функцій керування між підрозділами підприємства є специфічним для кожного конкретного підприємства і залежить від масштабів, характеру виробництва, складу підрозділів і інших особливостей.

На основі загальної побудови системи управління охороною праці підприємства за аналогією можна представити систему управління охороною праці енергетичного господарства підприємств харчової промисловості. На верхньому рівні знаходиться керівник енергетичного господарства підприємств харчової промисловості, на середньому — керівники структурних підрозділів, на нижньому — працівники даних підрозділів.

Необхідним є розроблення заходів для конкретизації рішення і доведення його до виконавців; здійснення контролю за його виконанням; внесення необхідних коректив; оцінювання результату, отриманого внаслідок реалізації рішення щодо підвищення рівня безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості [3].

Аналіз існуючих інформаційних систем у сфері охорони праці свідчить, що накопичено позитивний досвід їх використання для вирішення завдань адміністративного моніторингу показників наглядової діяльності та травматизму. Зокрема, такі системи дають змогу оперативно опрацьовувати великі обсяги інформації, здійснювати облік та обробку даних, проводити складні математичні розрахунки тощо. Незважаючи на значні переваги, які надає використання інформаційних систем, слід відзначити певну їх обмеженість. Традиційно в інформаційних системах відсутні функції підтримки вироблення управлінських рішень, прогнозування, експертного оцінювання та поглибленого аналізу стану охорони праці та наглядової діяльності. Це призводить до нерационального використання наявних даних, а в окремих випадках — до прийняття недостатньо обґрунтованих управлінських рішень.

Основні вимоги, які надають можливість реалізувати теоретичні основи оперативного управління охороною праці для забезпечення оперативного реагування на стан виробничого травматизму, це:

- інформаційні бази даних про стан виробничого травматизму та виробничі ризики [4; 5] повинні містити повну та актуалізовану інформацію в обсягах, необхідних для підтримки прийняття управлінських рішень;

- збір, передача та зберігання даних мають здійснюватись за встановленими формами та у визначені терміни;

- інформаційні системи, призначені для занесення, обробки та передачі даних про стан виробничого травматизму та наглядової діяльності мають бути встановлені на всіх рівнях ієрархічної системи управління охороною праці;

- планування оперативних заходів з охорони праці має здійснюватись з використанням методів математичного моделювання, прогнозування та експертних оцінок [6].

Оцінити внесок системи управління охороною праці підприємства у досягненні кінцевої мети — ліквідації наслідків можливих аварій та аварійних ситуацій, на сучасному етапі розвитку теорії і практики управління відповідними заходами і засобами є достатньо складною проблемою. Відомо, що на процес управління та на систему управління охороною праці та промисловою безпекою підприємства, як організаційно-технічну основу цього процесу при ліквідації наслідків можливих аварій та аварійних ситуацій (ААС), впливає багато факторів. Кількісно оцінити такий вплив можна тільки за умов наявності системи показників, які всебічно характеризують функціонування системи управління та критерію щодо рівня ефективності функціонування цієї системи, який забезпечить досягнення кінцевої мети. Для оцінювання внеску системи управління охороною праці (СУОП) підприємства у досягненні кінцевої мети — ліквідації наслідків можливих ААС необхідно мати методику, за допомогою якої можна не тільки оцінити ефективність функціонування цієї системи, але й обґрунтувати комплекс рекомендацій, спрямованих на її підвищення. Крім того, розроблення відповідної методики необхідне для вирішення таких завдань:

- по-перше, виявити відповідність функціонування СУОП підприємства — сучасним вимогам, що висуваються до роботи органів управління при ліквідації наслідків можливих ААС;

- по-друге, визначити вплив складових СУОП на ефективність — вирішення завдань, які стоять при ліквідації наслідків ААС;

- по-третє, ще до проведення заходів, спрямованих на удосконалення — СУОП, оцінювати та прогнозувати внесок в підвищення ефективності її функціонування [7].

Корпоративні (комерційні та державні) організації та підприємства використовують аналітичну підтримку для прийняття виважених і обґрунтованих рішень та поліпшення результатів роботи. Застосування аналізу даних дає можливість прийняття більш цілеспрямованих рішень, що базуються на надійній і достовірній інформації, отриманій завдяки інформаційно-аналітичному забезпеченню цілого ряду бізнес-проблем, включаючи вибір управлінських рішень [8].

У роботі енергетичного господарства підприємств харчової промисловості пропонується ввести елемент інтелектуалізації у вигляді системи підтримки прийняття рішень (СППР) в інформаційно-аналітичну систему управління охороною праці, яка нині функціонує на підприємствах харчової промисловості. Інтелектуальні інформаційно-аналітичні системи (ІІАС) можуть засто-

совуватись для підвищення рівня безпеки праці на підприємствах харчової промисловості і, зокрема, в енергетичному господарстві. Інтелектуальні інформаційно-аналітичні системи, що мають в своїй основі системи підтримки прийняття рішень, на яку поступає інформація про поточний стан безпеки праці на підприємстві (статистика травмування та професійних захворювань, тривалість непрацездатності працівників, показник ризику настання позаштатної ситуації), інформація про зміни в нормативно-правовій базі в рамках охорони праці на підприємстві.

При вирішенні зазначених завдань використовуються математичні і математико-статистичні методи дослідження залежностей: факторний, кореляційний і регресійний аналіз, дослідження часових рядів, лінійне програмування, мережеве планування і управління тощо. Оскільки на процеси, що відбуваються при надзвичайних ситуаціях, впливають випадкові фактори, то моделі є ймовірно-статистичними або імітаційними. Підсистема аналізу і формування інформаційно-аналітичних матеріалів призначена для аналізу результатів математичного моделювання, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, виявлення значимих факторів досліджуваних явищ, подій, процесів, вироблення пропозицій в управлінські рішення. Підсистема представлення інформаційно-аналітичних матеріалів призначена для відображення і представлення інформаційно-аналітичних матеріалів споживачеві — особі, що приймає рішення [8].

У системі підтримки прийняття рішень аналізується й обробляється вся зібрана інформація та видається особі, що приймає рішення, (керівнику) альтернативні варіанти щодо сукупності заходів забезпечення безпеки праці. Керівник на свій експертний розсуд обирає один із варіантів сукупності заходів, втілює їх на виробництві, в результаті чого відбувається підвищення рівня безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості. Після цього інформація про ризик настання позаштатної ситуації та стан безпеки праці перераховується й оновлюється і процес повторюється знову.

Розроблена структурно-логічна модель, архітектура бази знань та алгоритми логічного виведення інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці. Основою для аналізу і розробки моделей баз знань у цій системі є логічна структура. Логічна структура інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці повинна розглядатися як структура ієрархічна, з точним визначенням рівнів і підлеглих інтелектуальних компонентів системи.

Це положення обумовлюється тим, що структури організаційного управління мають складну ієрархію (керівник (головний енергетик) — відділи — управління тощо), що визначає адміністративні, виробничо-технічні і економічні зв'язки в проєктованій системі. При цьому, як правило, спостерігається сувора підлеглисть адміністративно-структурних одиниць вищим рівням управління.

В інтелектуальній інформаційно-аналітичній системі управління охороною праці енергетичного господарства підприємств харчової промисловості

циркулює інформація різноманітного виду і призначення, що в основному представлена у вигляді різноманітних форм статистичної звітності по основним параметрам (статистичної інформації), оперативної та організаційно-управлінської інформації. Найбільш упорядкованою вона є в системі управління охороною праці окремих органів управління (керівників підприємств, структурних підрозділів). Мета таких систем складається: у постачанні повною, достовірною і надійною інформацією систем підтримки прийняття рішень; у створенні оптимальних умов для наукового аналізу і прогнозування стану розвитку процесів, які можуть призвести до аварій або погіршення стану умов праці; аналізі діяльності відповідних органів управління; своєчасної корекції рішень, що приймаються в різноманітних областях діяльності. Інформація, що циркулює в інтелектуальній інформаційно-аналітичній системі управління охороною праці, не завжди сумісна за багатьма параметрами з інформаційним потоком окремих її структурних ланок. У ряді організаційних структур (ділянок підприємства, енергетичного господарства) збір і обробка інформації виробляється вручну або комп'ютерна техніка тільки починає впроваджуватися. Зміст інформації орієнтований в основному на забезпечення внутрішньовідомчих завдань, у результаті інформація має фрагментарний характер, що не дає цілісної картини. Оперативна аналітична обробка й інтелектуальний аналіз даних — дві складові частини процесу підтримки прийняття рішень [9].

Найбільш актуальною проблемою є забезпечення інтегрованого погляду на складний об'єкт управління в цілому (на підприємстві), комплексний аналіз зібраних у ньому зведень і витяг з великого об'єму деталізованих даних деякої корисної інформації — знань про закономірності. Як правило, інформаційні масиви перетворюються системами в сховище даних або базу знань — інтегровані інформаційні депозитарії, доступні для оперативного узагальнення й аналізу. За рахунок попередньої обробки інформації, проведеної на етапі формування сховищ даних, значно підвищується ефективність таких процесів як інтелектуальний аналіз даних, глибинний аналіз текстів і виявлення нових знань у текстах. Як похідну цих процесів можна назвати появу засобів, що спрощують пошук для користувача, таких як реалізація нечіткої логіки запитів (нечіткого пошуку), засобів побудови функціональних інформаційних портретів, візуалізації семантичних зв'язків тощо. У свою чергу, ці можливості безпосередньо пов'язані з розпізнаванням образів, пошуком мультимедійних даних. Використання сучасних інформаційних технологій при обробці даних впливає на якість аналітичної роботи двома різними шляхами: забезпечення максимальної деталізації та інших заходів для удосконалювання облікової системи відповідно до вимог аналітика при відповідній організації побудови звітів у системі спрощують і систематизують процес збору інформації для аналізу; автоматизація як збору даних, так і самих аналітичних розрахунків аж до допомоги у формуванні висновків дає змогу полегшити сам процес аналізу [8].

Традиційно під базою знань (БЗ) розуміється ядро експертної системи, сукупність, знань наочної області, записана на машинний носій у формі,

зрозумілій експертові і користувачеві. При розробці структури БЗ для інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці енергетичного господарства підприємств харчової промисловості необхідно виходити із структури і характеру тієї інформації, яку БЗ повинна містити, а це нормативно-правові документи із забезпеченню безпеки праці (рис. 1).

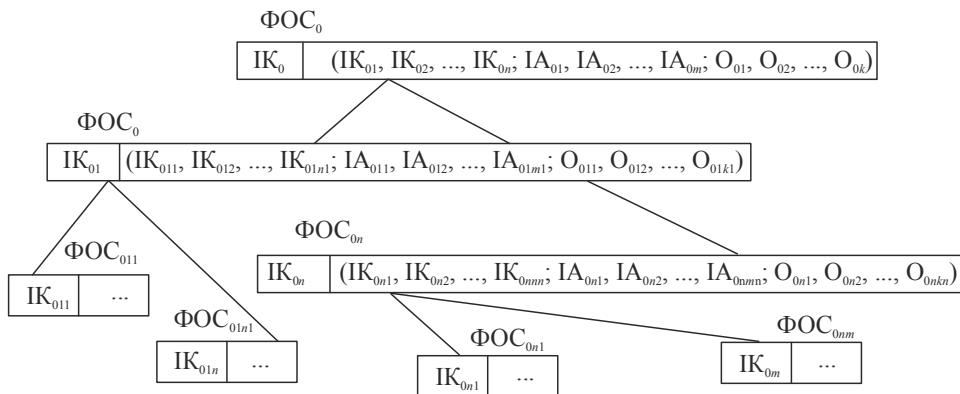


Рис. 1. Структурно-логічна модель ПА СУОП у термінах інтелектуальних компонентів

Базу знань інтелектуального компонента можна представити у вигляді такої конструкції: $BZ_{IK_i} = (DD_i, M_{IA}, M_{IO}, BZ_{\Phi OC})$, де DD_i — дерево декомпозиції інтелектуального компонента IK_i , M_{IA} — сукупність моделей IA , пов'язаних з даним IK , M_{IO} — сукупність моделей інформаційних об'єктів, пов'язаних з даним IK , $BZ_{\Phi OC}$ — база знань формальної об'єктної системи даного інтелектуального компонента (IK) [10].

Для розв'язання задач пошуку і добору найкращих варіантів, що відтворює собою узагальнений зміст інтелектуальних компонент, використовується узагальнена методика побудови, налагодження та експлуатації програмного забезпечення за схемою інтелектуальних компонент. Така методика проектування включає в себе:

- добір та аналіз множини можливих запитів до інтелектуальної компоненти;
- вибір множини джерел зовнішньої та внутрішньої інформації для інтелектуальної компоненти;
- класифікація та ранжування джерел інформації за характеристиками надійності та коректності;
- визначення методики декомпозиції даних для організації їх перегляду;
- формування або реконфігурація еталонів і зразків для аналізу даних у вікнах перегляду, зафіксованих форматів;
- маркування та кодування фрагментів картин у вікнах перегляду, де було знайдено фактичну інформацію у вигляді еталонів і зразків за попередньо визначеними критеріями;
- підготовка позначених фрагментів до наступних етапів аналізу за ознаками більш високих рівнів;

- декодування або реконструкція корисних фрагментів картини проблемної області та класифікація віднайденної інформації за додатковими шаблонами і критеріями;

- визначення напрямків розподілу зібраної та і класифікованої інформації;

- аналіз попередньої інформації для поновлення бази даних і бази знань для їх подальшого використання в процесі обліку, аналізу і прогнозування стану слабо детермінованого об'єкту і прийняття рішень керівником.

Методика експлуатації інтелектуальних компонент передбачає ті ж самі дії, що мають місце на етапах побудови і перебудови компонент [11].

Для інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці пошук таких формул цілком можливий, оскільки бази знань ІК зберігають знання певного рівня ієрархії і нові знання (в даному випадку складна цільова формула Q) можуть виникати в процесі сумісного виводу по декількох баз знань різних інтелектуальних компонентів. Тому пропонується удосконалений алгоритм стосовно баз знань інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці енергетичного господарства підприємств харчової промисловості.

Позначимо як T_{IK_i} — піддерево дерева інтелектуальних компонентів, що починається з IK_i , l_i — індексу послідовність IK_i , що однозначно визначає положення IK_i в ДІК, l_d — останню цифру індексної послідовності, $|$ — операцію відсікання в індексній послідовності, l_i — поточну індексу послідовність. Сигнатура піддерева T_{IK_i} розуміється як об'єднання $J(T_{IK_i}) = \cup \{J(BZ_{ij}) | IK_{ij} \in T_{IK_i}\}$.

Початкові дані: дерево інтелектуальних компонентів T_{IK_0} відповідної ПА СУОП, що включає множину баз знань $R = \{BZ_{ij} | i \leq n\}$ де n — число ІК в ієрархії; Q — цільова формула з сигнатурою $J(Q)$.

Крок 1. Визначається початкова точка процесу логічного виводу. Піддерево T_{IK_i} вибираємо по найближчому ІК для ІО або ІА, що ініціював процес логічного виводу. Встановлюємо $l_i, l_i = l_i$.

Крок 2. Проводиться порівняння $J(Q)$ і $J(T_{IK_i})$. Якщо $J(Q) \not\subseteq J(T_{IK_i})$, то виведення Q в піддереві T_{IK_i} неможливе. Перехід до кроку 6, інакше до кроку 3.

Крок 3. Для всіх $IK_{ij} \in T_{IK_i}$ виконується порівняння $J(Q)$ і $J(BZ_{ij})$. Якщо існує j , такий що $J(Q) \subseteq J(BZ_{ij})$ те застосовується алгоритм МР для множини БЗ піддерева T_{IK_i} . Інакше — до кроку 4.

Крок 4. Для множини баз знань піддерева T_{IK_i} будується граф перетинів G , далі він перетворюється в дерево G_T відповідно до процедури ($G = (V, E, W)$).

Крок 5. Виконується логічний вивід в графі G_T . Якщо вдається вивести Q , то видається повідомлення «Мета досягнута», йти до кроку 7, інакше до кроку 6.

Крок 6. Перевіряємо рівність $l_i = 0$, тобто чи не досягнутий нульовий рівень ієрархії в ДІК, якщо ні, то $l_i = l_i | l_d$. Перехід до кроку 2. При $l_i = 0$ вивід завершується безрезультатно.

Крок 7. Завершення алгоритму [10].

Графічне зображення алгоритму формування рішень з використанням інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи представлено на рис. 2.

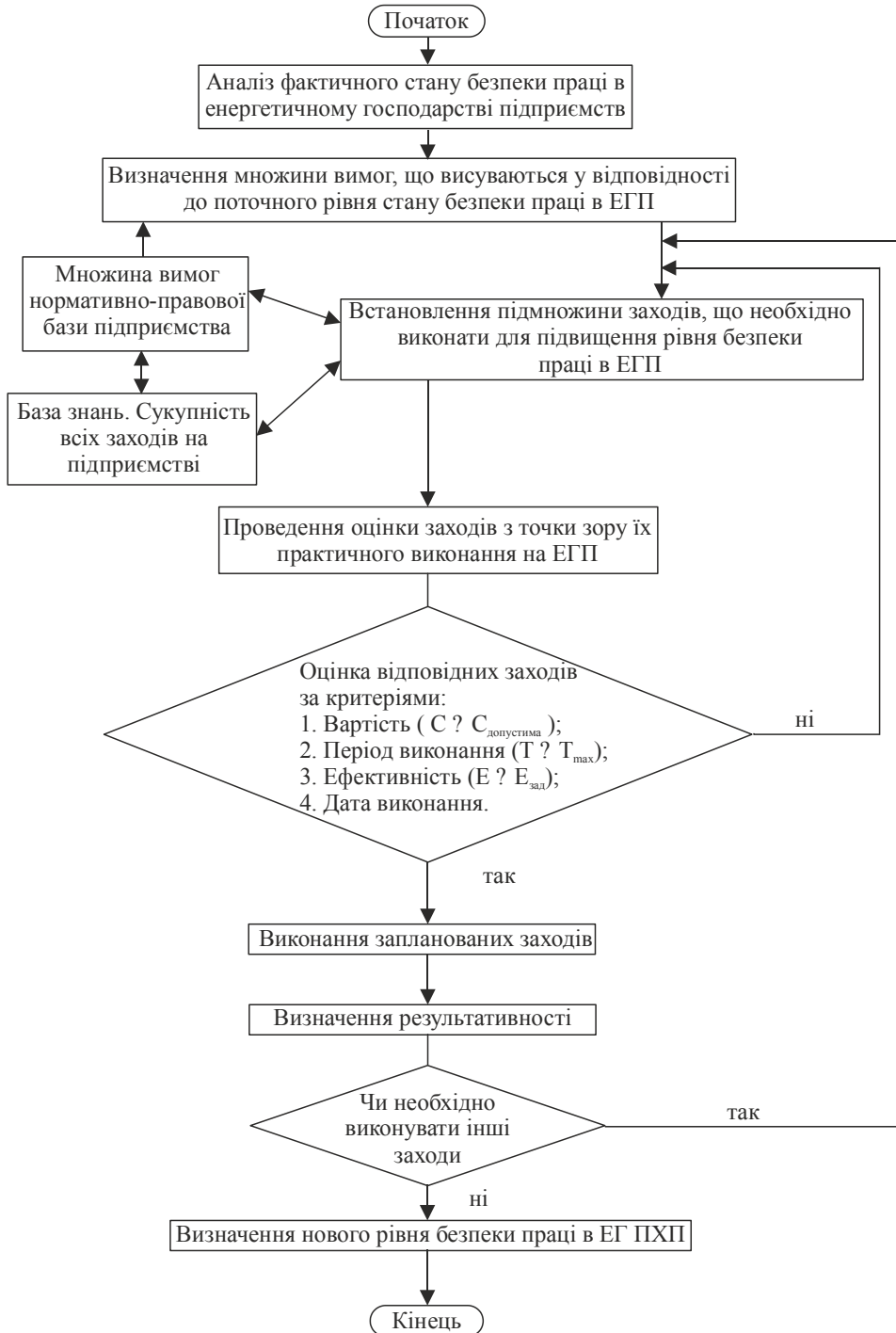


Рис. 2. Алгоритм формування рішень з використанням інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи

Висновки

Отже, запропонована методика пошуку управлінського рішення щодо вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці, є послідовністю етапів, операцій і процедур, що здійснюються за допомогою інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень. Методика відрізняється від існуючих перевіркою протиріч інформації в базі знань за принципом поділу цільових функцій, забезпечує можливість виведення складних цільових формул і дозволяє враховувати ієрархічний характер структури інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості та загальну архітектуру бази знань. Розроблена методика дасть змогу керівнику енергетичного господарства підприємств харчової промисловості своєчасно виявляти та нівелювати проблемні питання, за рахунок чого досягається головна мета — підвищення ефективності управління, та покращення стану безпеки праці.

Розробка запропонованої інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи передбачає: створення і ведення єдиної інформаційної бази підтримки адміністративної (управлінської) діяльності підприємства; створення і впровадження нових форм і методів управління охороною праці на підприємстві на основі сучасних інформаційних технологій; кардинального скорочення часу, необхідного на проходження інформації, що вимагається для ухвалення рішення керівником енергетичного господарства підприємств харчової промисловості. Для створення інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи управління охороною праці необхідно забезпечити погоджене ведення внутрішньої бази даних енергетичного господарства підприємств харчової промисловості із використанням єдиних на рівні підприємства довідників.

Література

1. *Альошин С.Ю.* Прийняття управлінських рішень з питань інноваційного розвитку промислових підприємств на засадах контролінгового забезпечення / С.Ю. Альошин // Вісник соціально-економічних досліджень. — 2014. — Випуск 3(54). — С. 186—191.
2. *Євтушенко О.В.* Підвищення рівня безпеки праці на підприємствах харчової промисловості / О.В. Євтушенко, А.О. Водяник // Проблеми охорони праці в Україні : збірник наукових праць. — Київ : ДУ ННДПБОП, 2012. — Вип. 24. — С. 38—48.
3. *Здановський В.Г.* Аналіз безпеки та охорони праці енергогосподарств підприємств, малої та комунальної енергетики / В.Г. Здановський // Інформаційний бюлетень з охорони праці. — Київ : ДУ ННДПБОП, 2016. — № 4(82). — С. 96—101.
4. *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. — 2016. — Вип. 2(97), част. 1. — С. 76—81.
5. *Кружилко О.Є.* Алгоритм підготовки управлінських рішень на основі комбінованого методу оцінки ризику виробничого травматизму / О.Є. Кружилко, О.В. Богданова // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2016. — № 3 (том 22). — С. 140—149.
6. *Кружилко О.Є.* Удосконалення оперативного управління охороною праці / О.Є. Кружилко, В.В. Майстренко, Г.В. Демчук, О.І. Полукаров // Проблеми охорони праці в Україні : збірник наукових праць. — Київ : ДУ ННДПБОП, 2016. — Вип. 32. — С. 37—42.

7. Володченко Н.В. Методика оцінювання ефективності функціонування системи управління охороною праці підприємства / Н.В. Володченко, О.В. Хіврич, О.Г. Левченко // Вісник ТУУ «КП». — 2014. — № 26. — С. 121—130.

8. Додонов О.Г. Інформаційно-аналітична підтримка прийняття управлінських рішень / О.Г. Додонов, В.Г. Путятін, В.О. Валетчик / Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2005. — Т. 7, № 2. — С. 77—93.

9. Додонов А.Г. Организация экспертной поддержки информационно-аналитической системы по вопросам чрезвычайных ситуаций при принятии управленческих решений / А.Г. Додонов, В.Г. Путятин, В.А. Валетчик // Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2005. — Т. 7, № 1. — С. 130—146.

10. Сірик А.О. Моделі та методи підвищення рівня безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості на основі використання системи підтримки прийняття рішень : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01 «Охорона праці» / Сірик Аліна Олегівна ; ДУ «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці». — Київ : 2018. — 20 с.

11. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : Навч. посібн. / О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. — За ред. П.І. Бідока. — Київ : Національна академія управління, 2016. — 188 с.