

МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
International Academy of Life Protection

ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства



ВІСНИК
МІЖНАРОДНОЇ АКАДЕМІЇ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Науково-технічний збірник

Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції
«Безпека життєдіяльності людини
як умова сталого розвитку сучасного суспільства»
(м. Київ, 8–9 червня 2017 р.)

Випуск № 2

Київ
«Основа»
2017

УДК 331.45

СІРИК А. О., старший викладач
ЄВТУШЕНКО О. В., канд. техн. наук, доцент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У роботі показано як можливо удосконалити інформаційно-керуючу систему сучасних енергетичних господарств підприємств харчової промисловості за рахунок інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі отриманого об'єму інформації. Даний процес інтелектуалізації пропонується проводити на основі введення мультиагентних технологій, що дозволить керівнику енергетичного господарства ефективно використовувати різні сукупності заходів в рамках загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці. За рахунок цього підвищено ефективність функціонування інформаційно-керуючої системи управління охороною праці підприємств харчової промисловості, що дозволяє визначити оптимальну сукупність заходів з охорони праці.

Ключові слова: охорона праці, нормативно-правова база, інтелектуальний агент, інформаційний об'єкт, енергетичне господарство, безпека праці, інформаційно-керуюча система.

В работе показано как возможно усовершенствовать информационно-управляющую систему современных энергетических хозяйств предприятий пищевой промышленности за счет интеллектуализации процесса принятия решения на основе полученного объема информации. Данный процесс интеллектуализации предлагается проводить на основе введения мультиагентных технологий, что позволит руководителю энергетического хозяйства эффективно использовать различные совокупности мероприятий в рамках общего множества нормативно-правовых документов для повышения уровня безопасности труда. За счет этого повышена эффективность функционирования информационно-управляющей системы управления охраной труда предприятий пищевой промышленности, что по-

зволяет определить оптимальную совокупность мероприятий по охране труда.

Ключевые слова: охрана труда, нормативно-правовая база, интеллектуальный агент, информационный объект, энергетическое хозяйство, безопасность труда, информационно-управляющая система.

Informatively managing system of modern energy facilities of the enterprises of food industry due to intellectualization of decision-making process on the basis of the got volume of information is described in the research. The process of intellectualization is suggested to conduct on the basis of multiagent introduction technologies, that will allow the leader of power economy effectively use different totalities of measures within the framework of general great number of normatively-legal documents for the increase of labour security level. Efficiency of informatively managing control system functioning by the labour safety of the enterprises of food industry increases, that allows to define optimal totality of labour protection measures.

Key words: labour protection, normatively-legal base, intellectual agent, information object, energy facilities, labour safety, informatively-managing system.

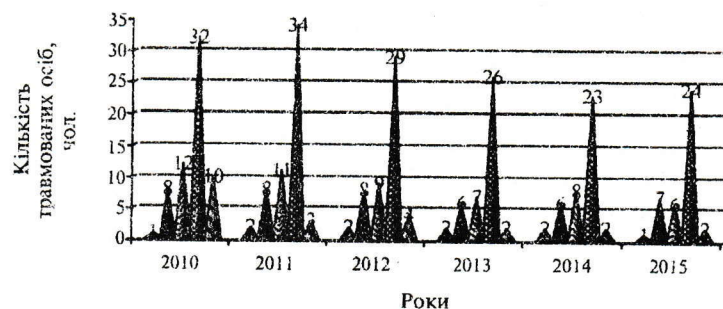
В сучасних умовах ринкових відносин в Україні створюється, реконструюється і функціонує велика кількість підприємств харчової промисловості, які експлуатують промислові енергетичні установки. Серед об'єктів, що експлуатуються «вітчизняні об'єкти» займають такі, які побудовані та почали працювати в минулому столітті з урахуванням вимог і технологій того часу. Це в свою чергу є факторів, що погіршує стан охорони праці на підприємствах харчової промисловості України.

Аналіз сучасної економічної обстановки на підприємствах харчової промисловості, зокрема енергетичного господарства, дозволяє зробити висновок про наявність кризової ситуації, що обумовлено перш за все тим, що наявність дефіциту інвестицій практично блокує процес оновлення основних фондів. Наслідком цього є різке падіння технологічної, виробничої, трудової дисципліни, що в свою чергу значно впливає на рівень безпеки праці.

Виробництво на підприємствах харчової промисловості пов'язане зі споживанням у великих обсягах електроенергії, пара та інших енергоносіїв (пара, стиснутого повітря, гарячої води) та забезпеченням системами зв'язку.

На харчових підприємствах на рівень травматизму впливає велика кількість факторів, які діють у взаємному зв'язку і обумовленості. Тому організаційна структура забезпечення безпеки праці повинна бути досить оперативною та враховувати комплексну дію усіх виробничих факторів, своєчасно виявляти, робити їх облік, аналіз і оцінку та не допускати травмонезбезпечних ситуацій. Проте, система енергетичного господарства достатньо розгалужена. Тому оперативний зв'язок між керівником та підрозділами достатньо ускладнений.

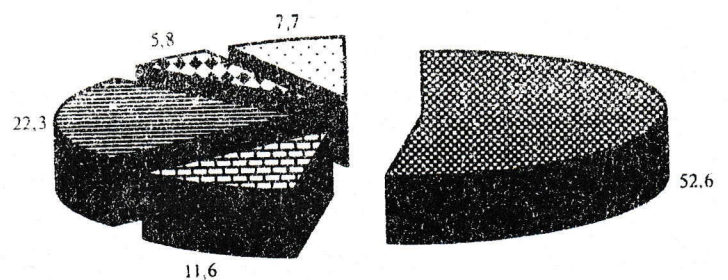
Дослідження які були проведені в рамках роботи дозволили зробити висновок про те, що травматизм при обслуговуванні енергетичних установок харчових підприємств є багатфакторним явищем. Кожен нещасний випадок має як безпосередню причину так і багато інших опосередкованих причин (факторів, умов, обставин), що сприяють виникненню цих випадків.



■ Конструктивний фактор	■ Технічний фактор	■ Кваліфікаційний фактор
■ Організаційний фактор	■ Психологічний фактор	

Рис. 1. Розподіл травмованих осіб в енергетичному господарстві харчових підприємств з урахуванням причин-факторів за 2010...2015 рр.

За результатами аналізу виробничого травматизму в енергетичному господарстві було виявлено, що 52,6 % усіх нещасних випадків відбуваються в результаті неправильних дій і помилок через невірний вибір сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці з боку керівника.



Керівники
 Фахівці
 Оператори
 Низькокваліфіковані робітники
 Слюсарі

Рис. 2. Розподіл за групами професій осіб (%), які допустили порушення вимог законодавства з охорони праці в енергетичному господарстві харчових підприємств, що призвело до нещасних випадків у 2010...2015 рр.

Основною причиною неправильних дій є незнання працівниками правил безпеки при експлуатації енергетичних установок, або-ж недосконале знання нормативно-технічної документації, обсяг яких значний; або їх ігнорування, а також невміння успішно застосовувати потрібні знання в конкретній, особливо нештатній, ситуації

Процеси економічної інтеграції України в міжнародне співтовариство висунули нові вимоги до системи управління охороною праці, орієнтовані на міжнародні стандарти.

Система управління охороною праці в організації створюється у вигляді підсистеми в рамках єдиної інтегрованої системи управління, що дозволяє більш ефективно вирішувати питання безпеки праці.

В сучасних умовах господарювання, що характеризуються надзвичайно складною ситуацією в країні, питання безпеки виробничих процесів в сфері охорони праці набуває особливої актуальності, оскільки в умовах недостатнього фінансування це сприяє пошуку та раціональному використанню шляхів зниження рівня виробничого травматизму. Великий внесок у вирішення даних проблеми внесли вітчизняні та закордонні вчені. Так, зокрема, науковцями [1] запропоновано нову систему створення документації для систем управління інформаційною безпекою, що відображає особливості, притаманні системам управління інфор-

маційної безпеки організації. Вдосконалюється [2] оцінка ефективності управлінських рішень в умовах функціонування інформаційно-аналітичних систем на основі використання показників виконавської дисципліни, якості та ефективності реалізації управлінських рішень.

Разом з тим, за наявності великої кількості наукових джерел, що розглядають питання організації безпеки праці і попередження травматизму в різних галузях промисловості України сьогодні всі ці заходи плануються та впроваджуються на основі суб'єктивної думки керівника з урахуванням економічних можливостей (не зменшення прибутку) та враховуючи вимоги нормативно-правової бази. Урахування стану охорони праці [8] здійснюється за результатами наслідків травмувань [9, 10] та професійних захворювань працівників. На другому плані залишається завдання нейтралізації небезпечних та шкідливих виробничих чинників.

Одним з перспективних наукових напрямків є введення інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі всього об'єму інформації. Лише таке прийняття рішень дозволить виробити оптимальну сукупність заходів забезпечення охорони праці.

Процес удосконалення функціонування системи управління охороною праці (СУОП) вимагає раціональної організації і чіткої взаємодії керівника енергетичного господарства та керівників усіх структурних підрозділів, а також ефективної взаємодії з галуззю, відповідними державними органами та виконання всіх нормативно-правових актів. На сьогоднішній день на передній план наукових досліджень висувається завдання підвищення рівня інтелектуальності спеціалізованих керуючих систем, яка витікає з обмеженості традиційного інформаційного підходу. В рамках загальної концепції побудови інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості сформульовано агентно-орієнтований підхід до інтелектуальної взаємодії компонентів.

Інтелектуальний агент (ІА) — це програмний або апаратний об'єкт, що автономно функціонує для досягнення цілей, поставлених перед ним власником або користувачем, володіє певними інтелектуальними здібностями.

У загальному випадку модель інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості можна подати у наступному вигляді (рис. 3.)

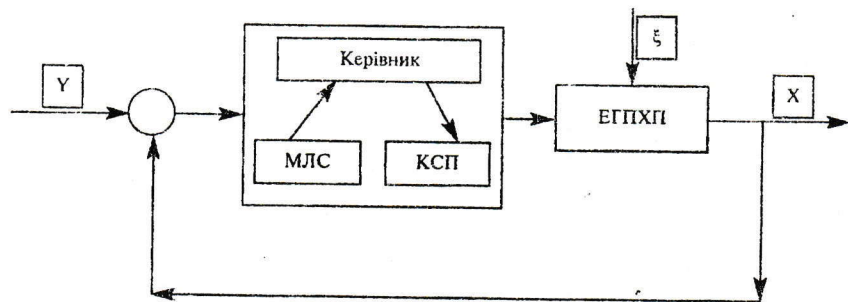


Рис. 3. Загальна модель інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості, де Y – вектор нормативно правової бази; K ЕГПХП – керівник енергетичного господарства підприємства харчової промисловості; МАС – мультиагентна система; КСП – керівники службових підрозділів; ξ – дестабілізуючі фактори; X – вектор стану безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості.

Завдання підвищення рівня безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості на основі використання мультиагентних технологій у формалізованому вигляді її можна визначити як

$$R(\text{БП}) \rightarrow \max,$$

де $R(\text{БП})$ – рівень безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості, при накладенні обмеження на вартість заходів $C \leq C_{\text{доп}}$.

Необхідним базисом для формалізації інтелектуальних компонентів інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства, наведеного на рис. 1, є модель інформаційного об'єкта (ІО)

Інформаційний об'єкт пропонується визначити наступним чином:

$$O = \langle N_O, \{A\}, \{O\}, \{F\}, \{L\} \rangle,$$

де N_O – ім'я об'єкта;

$\{A\}$ – множина атрибутів об'єкта (A_0, \dots, A_n), де A_i – i -й атрибут ІО;

$\{O\}$ – множина об'єктів, які структурно входять до даного об'єкта, ($O_{NO_1},$

$O_{NO_2}, \dots, O_{NO_m}$), O_{NO_i} де i -й підпорядкований об'єкт, об'єкту з ім'ям N_O ;

$\{F\}$ – множина функцій, які виконує даний ІО;

$\{L\}$ – множина нормативно-правових актів, з якої вибирається оптимальна сукупність рекомендацій.

Атрибут ІО визначимо як:

$$A = \langle N_A, S_A, V_A \rangle,$$

де N_A – ім'я атрибута;

S_A – множина, на якій визначається значення атрибута;

V_A – значення атрибута, тобто $\alpha \in S_A$ в даний момент часу t .

На підставі аналізу характеристик та недоліків відомих моделей інтелектуальних агентів (ІА), пропонується визначити ІА як структуру вигляду:

$$IA = \langle N_{IA}, S_A, V_{IA}, M_{VB}, V_O \rangle,$$

де N_{IA} – ім'я інтелектуального агента;

S_A – структура атрибутів, яка визначається аналогічно структурі атрибутів для інформаційних об'єктів (ІО);

$V_{IA} = \{IA\}$ – множина вкладених ІА;

M_{VB} – механізм вибору моделі функціонування з урахуванням нормативно-правової бази;

$V_O = \{O\}$ – множина інформаційних об'єктів, що реалізують сценарії роботи ІА.

Інтелектуальний агент на підставі критеріїв вибору моделі функціонування, закладених в MVB , приймає рішення про реалізацію в даний момент часу деякого сценарію роботи і ініціалізує відповідний ІО. Інформаційний простір інтелектуального агента визначається як сукупність ІО та ІА, що оточують IA_i і взаємодіють з ним:

$$V_{IA_i} = (AR_{IA}^i, AR_{IO}^i),$$

де

$$AR_{IA}^i = (N_{IA}, A_{IA}^{\xi}, \dots, A_{IA}^{\psi}, A_{IA}, A_{IA}^{\xi}, \dots, A_{IA}^{\psi}),$$

$$AR_{IO}^i = (N_{IO}, A_{IO}^{\xi}, \dots, A_{IO}^{\psi}, A_{IO}, A_{IO}^{\xi}, \dots, A_{IO}^{\psi}).$$

Модель вибору поведінки ІА може бути подано:

$$M_{VB} = (MIS, MG, MSR, MA),$$

де MIS – модель інформаційного середовища;

MG – модель цілевизначення;

MSR – модель пошуку рішення з урахуванням нормативно-правової бази;

MA – модель активних дій.

Модель цілевизначення будується таким чином:

$$MG_{IA_i} = (SS_{IA_i}, FSS_{IA_i}, GS_{IA_i}, G_{IA_i}^{top}, G_{IA_i}^{down}, FG_{IA_i}^D, FG_{IA_i}^S, FAG_{IA_i}, SMA_{IA_i}(t)),$$

Тут SS – множина стратегій, що розуміються як методи вибору цілей $SS = (S_i | i = 1, \dots, n)$,

FSS – функція вибору стратегії;

GS – множина статичних цілей,

G^{top} – множина цілей, що отримуються даним ІА від агентів більш високого рівня ієрархії,

G^{down} – множина цілей, які можуть бути передані ІА нижніх рівнів;

FG^D – функція формування динамічних цілей,

FG^S – функція вибору статичних цілей;

FAG – функція вибору активних цілей, тобто цілей, прийнятих до реалізації;

SMA – стан навколишнього мультиагентного оточення.

Під пошуком рішення слід розуміти знаходження шляху досягнення мети або цілей даним ІА в поточному стані МА-оточення. Оскільки різні структурні підрозділи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості володіють своєю специфікою в т. ч. і при прийнятті рішень, то навряд чи є можливим застосування деякого універсального методу пошуку рішення для всіх підсистем ІКС.

В запропонованій моделі ІА пропонується наступний варіант пошуку рішення. Вважаємо, що ІА має визначену множину статичних цілей $GS = \{gs^i | i = 1, \dots, n\}$. Априорі відомі шляхи досягнення цілей, тобто побудовані інформаційні об'єкти $\{IO^i | i = 1, \dots, n\}$, функціонування яких повинне вести до gs^i . Тут кожен ІО покриває деякий план. Усередині ж цього плану, тобто в моделі поведінки ІО, можуть бути сформовані довільні повідомлення і довільні послідовності дій.

Тоді модель пошуку рішення задається функцією пошуку рішення $SR : GS \rightarrow VO$, де VO – множина вкладених ІО i -го ІА. Це відображення однозначне, але не взаємно, оскільки можливо, що декілька цілей досягаються одним і тим же ІО. Модель активних дій визначається відображенням $AD : GA \rightarrow VO$, яке вибирає необхідні для запуску у нинішній момент ІО.

Побудована модель пошуку рішення в моделі ІА дозволяє описати такі відомі класи моделей реалізації поведінки як моделі із зумовленою кінцевою множиною елементарних дій; моделі з множиною планів; моделі з довільними повідомленнями і діями. На базі даної моделі можуть створюватися нові моделі реалізації поведінки ІА, що поєднують механізми різних класів.

На основі розробленої методики пошуку рішення щодо вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці, здійснено оцінку застосування ІКС на прикладі роботи керівника енергетичного господарства підприємства харчової промисловості.

Оцінку ефективності роботи інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості розглянуто на прикладі аналізу алгоритму діяльності керівника енергетичного господарства стосовно до задачі вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці. Суть задачі полягає у виборі оптимального комплексу засобів для підвищення рівня безпеки праці. Для цього задачу було розбито на елементарні операції (всього 12 операцій) й логічні умови (3 умови). Кількісні характеристики (число виявлених порушень з охорони праці за рік, число травмувань працівників за рік, число днів з лікарняними листами за рік, час елементарної операції, дисперсію часу елементарної операції та ймовірність безпомилкового виконання) взято з статистичних даних [9, 10].

Висновки. В роботі показано як можливо удосконалити інформаційно-керуючу систему сучасних енергетичних господарств підприємств харчової промисловості за рахунок інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі отриманого об'єму інформації. Даний процес інтелектуалізації пропонується проводити на основі введення мультиагентних технологій, що дозволить керівнику енергетичного господарства ефективно використовувати різні сукупності заходів в рамках загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці. Крім того, підвищено ефективність функціонування інформаційно-керуючої системи управління охороною праці підприємств харчової промисловості, що дозволяє визначити оптимальну сукупність заходів з охорони праці, а це дає можливість досягти підвищення рівня безпеки праці.

Література

1. Кожедуб Ю. В. Створення документації для систем управління інформаційною безпекою / Ю. В. Кожедуб // *Information Technology and Security*. July-December 2015. Vol. 3. Iss. 2 (5). — С. 95–100.
2. Кружилко О. Є. Оцінка ефективності управлінських рішень у сфері охорони праці / О. Є. Кружилко, В. В. Майстренко, Г. В. Демчук // *Проблеми охорони праці в Україні: Зб. Наук. праць*. — К.: ДУ «ННДІПБОП», 2015. — Вип. 29. — С. 3–9.

3. Шульга Ю. І. Автоматизований контроль систем безпеки праці та життєзабезпечення / Ю. І. Шульга, С. В. Сукач, М. А. Кобилянський, О. Л. Величко, О. В. Мозговой // Проблеми охорони праці в Україні. – К.: ДУ «ННДІПБОП», 2012. – Вип. 22. – С. 16–26.

4. Гогіташвілі Г. Г. Системи управління охороною праці. – Л.: Афіша, 2002. – 320 с.

5. Лесенко Г. Г. Розробка та впровадження СУОП на підприємстві // Охорона праці, 2003. – № 6. – С. 36–38.

ЗМІСТ

Вступ	3
Привітальне слово Ректора Вищого Транспортного Училища «Тодор Каблешков» професора Данієли Тодорової (м. Софія, Республіка Болгарія)	5
Привітальне слово Президента Regina Szutenberg і проректора Tomasz Bialas від імені Сенату Вищої школи Адміністрації та Бізнесу в Гдині (м. Гдиня, Республіка Польща)	6
I. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА, ОХОРОНА ПРАЦІ, ВИРОБНИЧИЙ ТРАВМАТИЗМ, АНАЛІЗ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ	7
Громов М. Д. НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЧЛЕНІВ МІЖНАРОДНОЇ АКАДЕМІЇ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	7
Зацарний В. В. НОВІ ПРОГРАМИ ВИВЧЕННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩІЙ ШКОЛІ	13
Томашевські Я. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ	26
Соболев А. С. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В РАБОТЕ ФУМИГАЦИОННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	35
Сірик А. О., Євтушенко О. В. ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	41
Таїрова Т. М. АНАЛІЗ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ	51