ПРАВИЛА ПОБУДОВИ БАЗИ ЗНАНЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ «ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ»

М. Гущина, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри,
Т. Миронова, студентка,
Севастопольський національний університет ядерної енергії та промисловості, м. Севастополь

ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА»

М. Гущина, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой,
Т. Миронова, студентка,
Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности, г. Севастополь

FORMATION RULES OF KNOWLEDGE BASE FOR QUALITY MANAGEMENT SYSTEM «INDUSTRIAL ENVIRONMENT»

M. Gushchyna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department Head,
T. Myronova, Student,
Sevastopol National University of Nuclear Energy and Industry, Sevastopol

У статті викладено підходи до формування бази знань ресурсу «виробниче середовище» процесів системи управління якістю (СУЯ) на атомних електричних станціях (АЕС). Автори виконали комплексне оцінення властивостей ресурсу, основане на експертному оцінені й теорії нечітких множин, систематизували фактори, з якими може бути пов'язана невизначеність під час оцінювання виробничого середовища.

М. Гущина

Т. Миронова

ВСТУП

До 2050 року населення Землі має досягти 9,75 млрд. осіб. Побічним ефектом такого зростання стане зміна знака балансу «виробництво — споживання» з позитивного на негативний для енергоносіїв, вироблюваних із нафти до початку 20-х років нашого століття, та із газу — на початок 30-х [1]. За таких обставин доводиться спиратися на інші способи отримання енергії. До екологічно чистих і продуктивних підприємств, що виробляють електроенергію, належать АЕС. Протягом 2006—2007 років близько 30 держав заявили про намір розвити власну ядерну енергетику до 2020 року. Для виконання задуманого у світі необхідно буде вводити в експлуатацію до 20 ядерних енергетичних установок на рік [2].

У 2008 році в Україні на 15 енергоблоках АЕС, що перебувають у промисловій експлуатації, та на 3 енергоблоках Чорнобильської АЕС, які працювали

© Гущина М., Миронова Т., 2010

в режимі виведення з експлуатації, сталося 22 порушення [3]. Усі порушення прямо або опосередковано пов'язані з ресурсами процесів СУЯ. Моделювання ресурсів, таким чином, безпосередньо впливає на безпеку роботи АЕС.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Виробниче середовище та ресурс «персонал підприємства» належать до ресурсів, які можна оцінити лише з певним рівнем суб'єктивізму, оскільки вимірювання у цій галузі проводяться переважно з використанням експертного оцінення і лише непрямим шляхом. Таким чином, відбувається накопичення невизначеності (ентропії), надлишки якої можуть вивести процес зі сталого керованого стану. Необхідно визначити межі, в яких ентропія істотно не впливає на працездатність процесів СУЯ.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

На підставі проведеного причинно-наслідкового аналізу (діаграма Ісікави) авторами статті було розроблено анкету з дев'яти пунктів. Опитано 83 співробітника АЕС, понад 46 % з них задоволені якістю виробничих приміщень, комплектуючих (70 %), обладнанням (70 %), роботою допоміжних служб (58 %), робочим колективом (понад 55 %). Найгірший результат стосується метеофакторів на робочому місці, оскільки лише 33,4 % співробітників вважають їх гарними.

Наступним кроком дослідження стало експертне оцінювання ставлення співробітників ВП «Южно-Українська АЕС» до різних складових виробничого середовища. Було обрано метод оцінювання шляхом ранжирування (таблиця). Для одержання первинної інформації від експертів було складено десяте питання анкети: «Дайте наведеним нижче альтернативам місця від 1 до 6 залежно від ступеня їх важливості для Вас».

У даному випадку коефіцієнт конкордації склав 0,91, що свідчить про високий ступінь узгодженості думок експертів з досліджуваної проблеми.

Результати ранжування розглянутих об'єктів експертизи

Складові виробничого середовища	Вагові коефіцієнти
Організація робочих місць (ергономіка)	0,11
Соціальний пакет	0,18
Техніка безпеки	0,26
Якість роботи допоміжних служб	0,05
Метеофактори на робочому місці	0,14
Робочий колектив	0,27
Усього	1

Результати ранжирування показали, що ресурс СУЯ «Виробниче середовище» переважно залежить від виконання заходів з техніки безпеки (множина М1) і взаємин у робочому колективі (множина М2).

Робота може здійснюватися лише за умови виконання усіх вимог техніки безпеки та організації праці, що висуваються до робочих місць. Позначимо через $X = \{x_i: i = 1; N\}$ множину впливаючих шкідливих факторів на робочому місці; $R = \{r_j: j = 1; M\}$ — множину метеофакторів, присутніх на робочому місці; $C = \{c_k: k = 1; P\}$ — множину засобів захисту на робочих місцях; $T = \{t_z: z = 1; Y\}$ — множину, яка характеризує тривалість дії шкідливих факторів і метеофакторів на робочих місцях. Розгляду підлягає лише час впливу тих факторів, які шкідливо впливають на організм людини (низька температура, висока вологість, висока запиленість повітря тощо). Такий підхід обумовлений тим, що вплив корисних факторів (денне світло, кондиціонування повітря тощо) не потребує нормування часу впливу; $Q = \{q_l: l = 1; U\}$ — множина робочих місць.

Завдання зводиться до формування нечіткої множини $Q` = \{q`_l: l = 1; U`\}$ — атестовані робочі місця, причому $q` \in Q$. Нечіткість обумовлена тим, що на будь-якому робочому місці присутні шкідливі фактори, які діють нетривалий час. Наприклад, у співробітника офісу до таких факторів можна віднести нервового відвідувача, двірника — сльотаву погоду, обхідника реакторного цеху — підвищений рівень радіації тощо. Інакше кажучи, домогтися 100 % безпеки на будь-якому робочому місці неможливо, як і не існує робочих місць, що повністю б не відповідали вимогам стандартів з охорони праці. Таким чином, можна стверджувати, що елемент множини $q` \to 0$ або $q` \to 1$. Множина $Q`$ атестованих робочих місць може бути отримана з множини $Q$ всіх робітників за умови, якщо $Q`$ задовольняє критерію, отриманому шляхом перетину чотирьох функцій належності:

$$M1 = \mu_{X \cap R \cap C \cap T} = min\ (\mu(X), \mu(R), \mu(C), \mu(T)), \quad (1)$$

де $\mu\ (X)$ — функція належності елемента $x`_i$ до нечіткої множини X шкідливих факторів, що діють на робочому місці;

$\mu\ (R)$ — функція належності елемента $r`_j$ до нечіткої множини R метеофакторів, що діють на робочих місцях;

$\mu\ (C)$ — функція належності елемента $c`_k$ до нечіткої множини засобів захисту, присутніх на робочих місцях;

$\mu\ (T)$ — функція належності елемента $t`_z$ до нечіткої множини тривалості впливу шкідливих факторів і метеофакторів, що діють на робочих місцях.

Вигляд усіх чотирьох функцій належності й обвідної результуючої функції наведено на рис. 1. За фізичним змістом обвідна є критерієм, на підставі якого

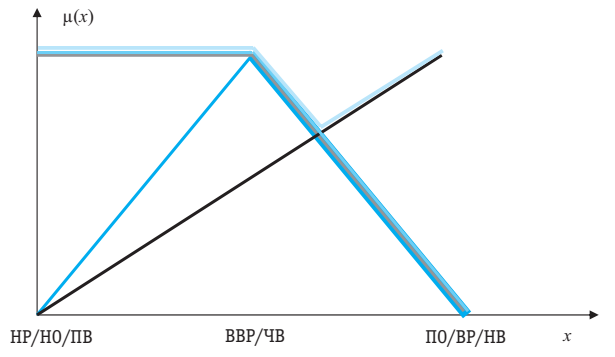

Рис. 1. Формування результуючої функції належності як критерій для оцінювання належності робочого місця до множини атестованих робочих місць

НР — концентрація шкідливих факторів нижче встановленого рівня;

ВВР — концентрація шкідливих факторів відповідає встановленому рівню;

ВР — концентрація шкідливих факторів вище встановленого рівня;

ПО — робоче місце повністю оснащено засобами захисту;

НО — робоче місце не оснащено засобами захисту;

ПВ — час впливу шкідливого фактора повністю відповідає нормативу;

ЧВ — час впливу шкідливого фактора частково відповідає нормативу;

НВ — час впливу шкідливого фактора не відповідає нормативу.

Результуюча обвідна

Функція належності μ (T)

Функція належності μ (C)

Функція належності μ (R)

Функція належності μ (X)

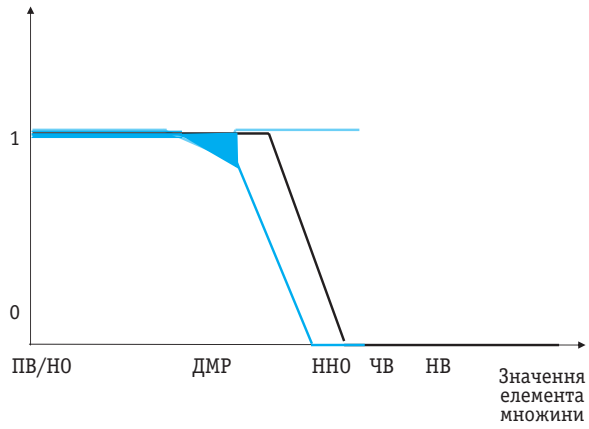

Рис. 2. Результат перетину множини робочих місць з критеріями, які визначають їхню належність множині виробничого середовища

ПВ — повне взаєморозуміння;

ЧВ — часткове взаєморозуміння;

НВ — немає взаєморозуміння;

НО — об'єкт належить множині робочих місць за процесом;

ДМР — допоміжна множина робочих місць за процесом;

ННО — об'єкт не належить множині робочих місць за процесом;

функція належності M(Q) до множини робочих місць;

результуюча, що визначає критерії для атестованих робочих місць;

функція «Взаєморозуміння в колективі»

можна приймати рішення про ступінь належності елементів до множини атестованих робочих місць.

Подальші дослідження показали, що нечітка множина «Взаєморозуміння» $K=\{к_м: м = 1; M\}$, яка характеризує відносини в колективі, може бути отримана шляхом об'єднання таких нечітких множин:

$A = \{a_z: z = 1; Z\}$ — нечітка множина вікових категорій;

$B = \{b_v: v = 1; V\}$ — чітка множина статевої приналежності;

$N = \{n_s: s = 1; S\}$ — чітка множина посад на підприємстві;

$D = \{d_y: y = 1; Y\}$ — нечітка множина, що визначає освіченість індивіда;

$E = \{e_f: f = 1; F\}$ — нечітка множина, що характеризує час спілкування.

Тоді функція належності елементу до нечіткої множини «Взаєморозуміння»

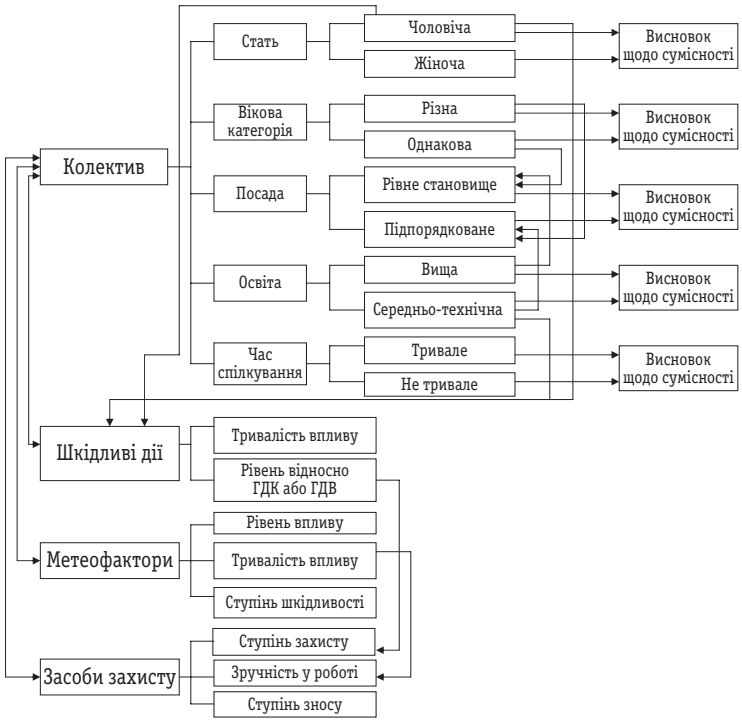

Рис. 3. Схема бази знань

набуде вигляду:

$$\mu_k = \mu_{A \cap B \cap N \cap D \cap E} = min\ (\mu(A), \mu(B), \mu(N), \mu(D), \mu(E)). \quad (2)$$

Накладення отриманої z-подібної функції на раніше визначене перетинання функцій належності множині «Робочі місця» і критерію М1, отриманого в результаті об'єднання функцій належності, дає уявлення стосовно того, для яких конкретно робочих місць виробниче середовище відповідає рекомендаціям п. 6 ДСТУ ISO 9001:2009 [4]. Дане співвідношення представляється формулою:

$$K = \mu_{м1 \cup Q \cup K} = max\ (\mu(M1), \mu(Q), \mu(K)). \quad (3)$$

Результати перетину множин подано на рис. 2. Область, позначена бордовим кольором, показує робочі місця, для яких виконуються рекомендації стандарту [4] щодо параметрів виробничого середовища.

ВИСНОВОК

Проведені дослідження дозволили авторам розробити структуру бази знань для ресурсу «Виробниче середовище» процесів СУЯ на АЕС (рис. 3). ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М. З., Маторина Т. А., Прилуцький Д. О., Аброськін Д. А.. Глобальне моделювання процесів сталого розвитку в контексті якості та безпеки життя людей / Системні дослідження та інформаційні технології. —2008. — № 1. — С. 7—32.
2. Національна безпека і оборона. Центр Разумкова. — 2008. — № 3. — С. 35—41.
3. Положення про порядок розслідування та обліку порушень в роботі атомних електричних станцій (НП 306.2.100-2004). — Затв. наказом Держатомрегулювання від 01.12.2004 № 184 та зареєстр. у Мін'юсті України 17.12.2004 за № 1594/10193; Гашев М. Х. Аналіз порушень в роботі АЕС України, які сталися протягом 2008 року / М. Х. Гашев, О. І. Лігоцький, Л. М. Печериця, А. В. Носовський. — Ядерна та радіаційна безпека. — 2009. — № 3. — С. 3—8.
4. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги.

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ФАХІВЦІВ

СЕМІНАР-ПРАКТИКУМ «ДЕНЬ ЯКОСТІ»

20 травня 2010 року, м. Одеса

Вперше в Одесі «Бюро Верітас» спільно з компанією «Абіс-софтвер» проводить безкоштовний семінар-практикум *«День якості: управляємо документами і записами без проблем. Рецепти від професіоналів»*.

Мета семінару: поділитися знаннями і досвідом у сфері діловодства для компаній, сертифікованих або плануючих сертифікацію за міжнародними стандартами (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 22000).

Відвідавши семінар, Ви дізнаєтеся:

- як ефективно управляти документацією і записами за системами управління;
- які невідповідності зустрічаються найчастіше і як їх уникнути;
- як можна застосувати систему електронного документообігу і систему управління записами за системами менеджменту на наочних прикладах.

Цільова аудиторія семінару: керівники і відповідальні за системою управління якістю (охорона навколишнього середовища, харчової безпеки, охорони праці); співробітники служб сертифікації та якості, служб діловодства; внутрішні аудитори компаній різного масштабу й спеціалізації.

Отримати додаткову інформацію стосовно часу й місця проведення семінару можна на сайті «Абіс софтвер» www.abissoft.com

Місце проведення: Одеса, Баварський будинок, Успенська, 60, 2-й поверх.

Дата і час проведення: 20 травня (четвер) 2010 року, з 10:00 до 13:00.

Семінар-практикум **БЕЗКОШТОВНИЙ** для цільової аудиторії за наявності попередньої реєстрації. Кількість місць обмежена.

Реєстрація в оргкомітеті семінару за тел. +38 (0482) 34-33-22.

Інформаційний партнер семінару: журнал *«Стандартизація, сертифікація, якість»*.