

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ УПРАВЛІННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

*Кружилко О.Є., докт. техн. наук,
Сторож Я.Б., канд. техн. наук,
Майстренко В.В., канд. техн. наук (ДУ «ННДІПБОП»);
Полукаров О.І., канд. техн. наук (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)*

Для завдань управління охороною праці, що вирішуються в умовах визначеності (умови, коли має місце функціональна залежність результату від управлінського рішення), застосовуються методи, засновані на результатах обробки статистичних даних. Побудовані математичні моделі використовуються на практиці для обґрунтування управлінських рішень. Для завдань, що вирішуються в умовах повної або часткової невизначеності (умови, коли кожне управлінське рішення може привести до одного з декількох можливих результатів), застосовуються методи експертних оцінок та критерії прийняття рішень. В сфері охорони праці умови визначеності спостерігаються лише в частині випадків, а серед причин невизначеності слід відзначити неповноту (недостатність) необхідних статистичних даних, неможливість побудувати математичну модель тощо.

Разом з тим, система управління охороною праці являє собою складну динамічну організаційну систему, в який закладено потужні механізми саморегулювання, використання основних закономірностей її функціонування дозволить підвищити ефективність управління та сприятиме зниженню рівню виробничого травматизму, як одного з найбільш важливих показників стану охорони праці. Необґрунтований вибір варіанту управлінського рішення може призвести до значних фінансових та матеріальних втрат, а також до людських жертв, яких можна було б уникнути в разі вибору вірного управлінського рішення. Завдання зводиться до вибору відповідного критерію для оптимізації процесу прийняття рішень.

Для охорони праці існує практика застосування методів експертних оцінок для підвищення ефективності управлінських рішень [1, 2]. Передбачається, що для цього наявні необхідні статистичні дані та група експертів, спроможних взяти участь в експертному опитуванні. Це дозволяє підвищити рівень обґрунтованості управлінських рішень шляхом урахування думок експертів та застосування критерію прийняття рішень.

Для вирішення завдань управління у сфері охорони праці запропоновано методику прийняття рішень в умовах невизначеності, основою якої є застосування модифікованого критерію Лапласа. Розглянемо основні етапи робіт відповідно до цієї методики.

Масив початкових даних для завдань прийняття рішення в умовах невизначеності (зовнішнє середовище може знаходитися в одному з множини станів, імовірність настання цих станів невідома, як наслідок – одне управлінське рішення може привести до одного з множини очікуваних

результатів) наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Масив початкових даних для завдання прийняття рішення

Альтернативи	Очікувані результати реалізації альтернатив для різних станів зовнішнього середовища			Значення критерію
	s_1	...	s_n	
q_1	e_{11}	...	e_{1n}	$R(E, q_1)$
...	...	...	...	...
q_m	e_{m1}	...	e_{mn}	$R(E, q_m)$

Введено такі позначення:

$S = \{s_j\}, j = 1, \dots, n$ – множина можливих станів зовнішнього середовища.

Враховуючи особливості охорони праці, як спеціалізованої сфери загального економічного комплексу держави, слід відзначити, що стан оточуючого середовища буде визначатися станом основних показників;

$Q = \{q_i\}, i = 1, \dots, m$ – множина альтернативних управлінських рішень (альтернатив), що можуть бути застосовані для розв'язання поставленого завдання.;

$E = \{e_{ij}\}$ – множина очікуваних результатів (оцінка реалізації i -ї альтернативи за умови, що зовнішнє середовище буде знаходитися в j -му стані), значення елементів множини E визначаються експертним шляхом;

$R(E, q_i)$ – формалізоване правило (критерій) вибору управлінських рішень.

Слід відзначити, що при традиційній технології прийняття рішень формування множин Q , S та E здійснюється особою, що приймає рішення (ОПР) та експертами, тобто точність початкових даних зумовлена ступенем їх поінформованості та рівнем компетентності. Як свідчить аналіз наукових праць з теорії прийняття рішень, на сьогоднішній день не існує універсального методологічного підходу до вибору критерію $R(E)$ [1]. Отже, цей вибір також залишається прерогативою ОПР і ґрунтується на результатах аналізу ситуації прийняття рішення, а також на досвіді та інтуїції ОПР.

Таким чином, можна стверджувати, що вихідні дані для прийняття рішень при використанні традиційного підходу мають переважно суб'єктивний характер. Як наслідок, точність отриманих результатів значною мірою залежить від компетентності та досвіду ОПР у вирішенні аналогічних завдань.

У загальному випадку постановка завдання прийняття рішення – це вибір оптимальної альтернативи з множини управлінських рішень [3], математична модель якої має вигляд

$$q_{i\bar{i}0} = \arg(R(E, q_i)), \quad (1)$$

де $q_{opt} \in Q$ - оптимальне рішення.

Пошук оптимального рішення являє собою задачу максимізації (мінімізації) значення критерію, розрахованого для множини альтернатив.

Для сфери охорони праці найбільшого поширення дістали такі критерії: Лапласа, Севіджа, Вальда та Гурвіца [1].

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок про необхідність розроблення нового (вдосконалення існуючого) критерію прийняття рішень, який би враховував особливості сфери охорони праці, та не залежав від суб'єктивізму, притаманному експертним оцінкам.

При формуванні масиву початкових даних для завдання прийняття рішень (див. табл. 1) всі можливі стани навколишнього середовища розглядати в порядку зменшення їх привабливості для ОПР. Для цього необхідно розташувати стовпчики таким чином, щоб на першій позиції був найбільш несприятливим стан навколишнього середовища S_1 , а на останній – найбільш сприятливий S_n . Тобто можна стверджувати, що буде виконуватись нерівність:

$$e_{i1} \leq e_{i2} \leq \dots \leq e_{in}, i = 1..m. \quad (2)$$

Таким чином, можна стверджувати, що мінімальні значення результатів реалізації управлінських рішень знаходяться у першому стовпці, а максимальні – в останньому, тобто:

$$e_{i1} = \min_j(e_{ij}), e_{in} = \max_j(e_{ij}), i = 1..m, j = 1..n. \quad (3)$$

Середні значення результатів реалізації альтернатив для кожного із станів навколишнього середовища:

$$\bar{e}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m e_{ij}, j = 1..n. \quad (4)$$

З урахуванням (2) отримаємо:

$$\bar{e}_1 \leq \bar{e}_2 \leq \dots \leq \bar{e}_n. \quad (5)$$

Середній результат для всіх альтернатив та всіх станів навколишнього середовища визначається за формулою:

$$\bar{e} = \frac{1}{n \cdot m} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m e_{ij} \quad (6)$$

Для урахування всіх можливих станів, які може набути зовнішнє середовище, введемо до розгляду масив числових коефіцієнтів $v_1, v_2, \dots, v_n$, що задовольняють умовам:

$$\sum_{j=1}^n v_j = 1; \quad v_j \geq 0. \quad (7)$$

У цьому випадку v_j можна розглядати як ваговий коефіцієнт міри впевненості (довіри) ОПР у настанні стану навколишнього середовища s_j .

Очікуваний результат реалізації (експертна оцінка) альтернативи q_i розраховується за формулою:

$$R(E, q_i) = \sum_{j=1}^n v_j e_{ij} \quad (8)$$

Вибір оптимальної альтернативи визначатиметься за формулою:

$$q_{onm} = \arg \left(\max_i \sum_{j=1}^n v_j e_{ij} \right). \quad (9)$$

Формула (9) є математичним виразом модифікованого критерію Лапласа.

Запропонована методика проведення експертної оцінки на основі модифікованого критерію Лапласа дозволяє підготувати проекти управлінських рішень, виділивши кращі варіанти з розглянутого кола альтернатив.

Література

1. Ткачук К.Н. Застосування інформаційних систем в галузі охорони праці: [науково-методичний посібник] / Ткачук К.Н., Кружилко О.Є., Праховнік Н.А. – К.: Експодата, 2004. – 186 с.
2. Кружилко О. Є. Застосування експертних оцінок при розв'язанні задач управління в сфері охорони праці / Кружилко О. Є., Полукаров Ю. О., Праховнік Н. А. [та ін.] // Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво». – 2003. – Вип.8. – С.154-158.
3. Кружилко О. Є. Практичні аспекти вирішення завдань управління промисловою безпекою та охороною праці на рівні Держгірпромнагляду, що потребують інформаційно-аналітичної підтримки / Кружилко О. Є., Кириченко Ю.А., Богатчук І.А. // Зб. наук. праць «Проблеми охорони праці в Україні». – 2009. – Вип. 17. – С. 34-40.