

## ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

*О. Є. Кружилко, канд. техн. наук, Ю. О. Полукаров, інж. (ННДІОП),  
Н. А. Праховнік, І. М. Ковтун, кандидати техн. наук (НТУУ "КПІ")*

*Рассмотрены основные методы управления охраной труда в современных условиях. Сформулирована обобщенная постановка задачи для случая, когда подготовка управленческих решений осуществляется с привлечением экспертов.*

Необхідність подальшого удосконалення існуючої системи управління охороною праці (СУОП) зумовлена змінами, що відбуваються в економіці та соціальній сфері країни. Розвиток різних форм власності та їхнє законодавче закріплення вимагає принципово нових підходів до розв'язання ряду питань у сфері охорони праці. Якщо раніше в особі єдиного власника виступала держава, то сьогодні суб'єктами трудових відносин поряд з державою стають власники недержавних організацій, а також самі працівники. Розпалася створювана десятиліттями СУОП, що ґрунтувалася на формуванні комплексних планів поліпшення умов охорони праці, плануванні санітарно-оздоровчих заходів міністерствами на визначені терміни, в основному на п'ятирічку, і мала управлінські зв'язки та інформаційні потоки на базі галузевих служб охорони праці, регіональних відділень галузевих служб і служб охорони праці підприємств. Управління охороною праці у переважній більшості випадків мало агітаційний характер. Розв'язання проблем охорони праці носило декларативний характер, було популістською метою всіх сфер влади. Однак для досягнення цієї мети були відсутні реальні економічні стимули, закладені в законодавчу і нормативну базу охорони праці.

Існує ряд підходів до підвищення ефективності управління охороною праці на сучасному етапі: вдосконалення нормативно-правової бази охорони праці, підвищення кваліфікації і якості навчання фахівців, пропаганда передового досвіду організації трудового процесу, впровадження інформаційних технологій тощо. Вагомий внесок у розв'язання проблеми підвищення ефективності функціонування СУОП, безпеки технологічних процесів та устаткування зробили вітчизняні вчені В. О. Бойко, О. Г. Вільсон, Г. Г. Гогіташвілі, В. І. Голінько, В. І. Козлов, Г. Н. Крикунов, Г. В. Лесенко, О. Г. Ревук, О. Н. Русак, К. Н. Ткачук, С. П. Ткачук та ін.

Крім того, внаслідок реформування нормативно-законодавчої бази та впровадження нових форм господарювання все більшу актуальність при розв'язанні задач охорони праці набувають підходи, що базуються на

застосуванні методів математичного моделювання, експертних оцінок та теорії прийняття рішень.

У СУОП, що являє собою складну ієрархічну систему, виділяють з точки зору спільності функцій і задач, що розв'язуються, два рівні управління: верхній (органи державної виконавчої влади) і нижній (підприємство). Верхній рівень управління забезпечує проведення єдиної науково-технічної політики з охорони праці, підвищення ефективності функціонування всіх підсистем управління нею. Нижній рівень забезпечує розв'язання проблем і задач, пов'язаних з управлінням охороною праці на конкретному підприємстві.

Сучасний етап розвитку промисловості характеризується загостренням соціальних проблем, послабленням галузевого управління охороною праці, а також появою негативних явищ у сфері охорони праці. Особливо незадовільний стан з виробничим травматизмом, профзахворюваннями склався у вугільній промисловості. Специфіка робіт підприємств цієї галузі пов'язана з можливістю вибухів газу і пилу, обвалів гірських порід, рудникових пожеж, проривів у гірничі виробки небезпечних і шкідливих речовин.

З точки зору теорії прийняття рішень можна виділити три основні типи залежності вихідних змінних (виходів) від множини вхідних (управлінських рішень). Найпростіший тип залежності (умови визначеності): управлінське рішення приводить до єдиного виходу, при якому має місце функціональна залежність виходів від управлінських рішень. Ускладнений тип залежності: кожне управлінське рішення може привести до одного з кількох виходів, причому настання виходу визначається імовірністю при наявності стохастичної залежності виходів від управлінських рішень. У цьому випадку прийняття рішень здійснюється в умовах ризику. Найскладніший тип залежності (умови невизначеності): кожне управлінське рішення може привести до одного з кількох виходів, а кількісна міра можливості настання виходів відсутня.

Аналіз існуючих автоматизованих систем у сфері охорони праці свідчить, що накопичено позитивний досвід їх використання для розв'язання задач адміністративного управління. Зокрема, вони дозволяють оперативно опрацювати великі обсяги інформації, підвищують інформованість осіб, що приймають рішення (ОПР), здійснюють облік і статистичну обробку даних тощо. Однак задачі, що важко формалізуються та розв'язуються в умовах ризику і невизначеності, потребують застосування спеціалізованих систем.

Функціональні задачі управління охороною праці на галузевому рівні є, як правило, задачами, що розв'язуються в умовах ризику і невизначеності, коли прийняття управлінських рішень внаслідок стохастичності подій зводиться до вибору відповідного критерію, за допомогою якого оптимізується процес їх отримання.

В сучасних умовах економічна і технічна стратегія визначається організаційними формами управління, правовою захищеністю (наявністю пакета нормативних актів, що регламентують управлінську діяльність), кадровим та фінансовим забезпеченням тощо. Сучасні методи реалізації цієї стратегії умовно підрозділяють на чотири групи: економічні, адміністративні, організаційно-правові і соціально-психологічні.

Економічні методи базуються на створенні діючої системи матеріального стимулювання, механізмів позитивної та негативної мотивації. Для оцінки ефективності функціонування системи управління застосовуються показники, що комплексно характеризують стан об'єкта управління.

Адміністративні методи зводяться до розпорядничьких способів управління з метою досягнення необхідного результату. Адміністративні методи управління повинні однозначно визначати обсяги і терміни виконання робіт, методи розв'язання конкретних задач, розподіл ресурсів тощо.

Організаційно-правові методи управління являють собою сукупність заходів впливу і застосовуються у взаємодії з адміністративними, економічними і соціально-психологічними методами. За допомогою цих методів розв'язуються питання формування структури управління, підбору і розміщення кадрів, контролю виконання.

До соціально-психологічних аспектів управління належать соціальна структура колективу, лідерство, соціально-психологічний клімат у колективі, мотивація поведінки, індивідуальна соціальна (колективна) психологія тощо. Соціально-психологічні методи управління базуються на обліку індивідуальних і професійних якостей працівників – фізичних, психофізичних, психічних, інтелектуальних і емоційних особливостей. Соціологічні аспекти управління враховуються шляхом аналізу соціального середовища виробничого колективу, його формальної та неформальної структур. При цьому особливі вимоги пред'являються до керівників усіх ланок управління.

В найбільш загальному випадку рішення являє собою вибір альтернативи з множини можливих. Управлінське рішення – це вибір альтернативи, здійснений ОПР у межах його посадових повноважень (компетенції) і спрямований на досягнення цілей організації.

В процесі управління організаційними системами приймається велика кількість різноманітних рішень, що мають різні характеристики. Управлінське рішення являє собою розгорнутий у часі логіко-розумовий, емоційно-психологічний і організаційно-правовий акт, який виконується ОПР у межах наданих йому повноважень одноосібно або з залученням інших осіб (експертів).

В найбільш загальному вигляді економіко-математична модель стосовно управління станом охорони праці має такий вигляд:

$$\begin{aligned} F &= F(Y); \\ Y &= (y_1, \dots, y_k); \\ y_i &= y_i(x_1, \dots, x_m; r_1, \dots, r_n; e_1, \dots, e_l); \\ g_i(x_1, \dots, x_m) &\leq g_i^0, \end{aligned} \quad (1)$$

де  $F$  – цільова функція. У викладеній постановці задача ефективного управління полягає в тому, щоб забезпечити екстремум цільової функції. При цьому залежно від змісту цільової функції задача зводиться до забезпечення  $F \rightarrow \min$  чи  $F \rightarrow \max$ ;  $Y$  – множина показників стану охорони праці (наглядової діяльності), що формується під впливом факторів множин  $X$ ,  $R$  та  $E$ ;  $X = (x_1, \dots, x_m)$  – множина факторів, що впливають на показники множини  $Y$ , які можуть

бути змінені в результаті виконання заходів з охорони праці. До цієї множини можна віднести: рівень безпеки виробничого устаткування, рівень безпеки виробничих процесів, ступінь забезпеченості працюючих засобами індивідуального захисту, стан санітарно-гігієнічних умов праці тощо. Крім того, до цієї множини можна віднести стан нормативної бази охорони праці.

До множини  $R = (r_1, \dots, r_n)$  можна віднести соціально-економічні, психофізичні, фізіологічні фактори, що впливають на учасника виробничого процесу, але не можуть бути змінені шляхом виконання заходів з охорони праці. До цієї множини можна віднести фактори, що обумовлюють дії ОПР по забезпеченню належних умов і безпеки праці. Отже, крім перерахованих факторів, керівника характеризує рівень його професійної підготовки, компетентність у питаннях охорони праці, організаторські здібності, здатність вирішувати нестандартні питання тощо.

Множина  $E = (e_1, \dots, e_l)$  характеризує наявність та рівень компетентності групи експертів (ГЕ), що залучаються ОПР до розв'язання поставленої задачі.

Функції  $g_i$  виражають обмеження, що накладаються на фактори множини  $X$ .

Таким чином, на вибір остаточного варіанта управлінського рішення впливає узагальнена думка експертів [1, 2]. Попередньо необхідно обґрунтувати кількість експертів в групі. Розглянемо підхід, що дозволяє оцінити потрібну кількість експертів в групі, якщо відома їх компетентність.

Значення показника очікуваної помилки, отримане внаслідок роботи ГЕ, розраховується за формулою

$$\sigma_{\Sigma} = \frac{1}{N} \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}, \quad (2)$$

де  $\sigma_{\Sigma}$  – показник очікуваної помилки, одержаний в результаті роботи ГЕ;  $\sigma_i$  – показник очікуваної помилки  $i$ -го експерта, суть якого – частка невірних відповідей ( $\sigma_i = 0 \dots 1$ );  $N$  – кількість експертів у групі.

Показники компетентності  $i$ -го експерта та ГЕ розраховуються відповідно за формулами

$$E_i = 1 - \sigma_i, \quad E_{\Sigma} = 1 - \sigma_{\Sigma}. \quad (3)$$

Якщо точність всіх отриманих оцінок експертів дорівнює  $\sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_N$ , то значення  $\sigma_{\Sigma}$  зменшується при зростанні значення  $N$ . В цьому випадку кількість експертів в групі визначається з урахуванням точності  $\sigma_{\Sigma}$  за формулою

$$N = \frac{\sigma_i^2}{\sigma_{\Sigma}^2}. \quad (4)$$

Формула (4) отримана шляхом елементарного перетворення формули (2). Однак в загальному випадку, коли експерти мають різну компетентність, збільшення їх числа, починаючи з деякого, призводить до збільшення ймовірності помилки. Таким чином, ОПР має змогу залучити в групу необхідну кількість експертів і досягти при цьому потрібної точності експертного опитування.

Комплексне застосування методів математичного моделювання та експертних методів у процесі здійснення управлінських функцій дозволить ОПР підвищити обґрунтованість рішень, що приймаються, врахувати наявні статистичні дані та думки експертів.

1. *Крымский С. Б.* Экспертные оценки в социологических исследованиях. – К.: Наукова думка, 1990. – 216 с.

2. *Хвастунов Р. М.* Экспертные оценки и их применение в энергетике. – М.: Энергоиздат, 1981. – 188 с.

УДК 538.69:331.45

## **ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНА БЕЗПЕКА КОРИСТУВАЧІВ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ**

*О. Г. Вільсон, канд. техн. наук, В. А. Глива, С. Ф. Григор'єв, інженери,  
Г. Д. Потапенко, канд. фіз.-мат. наук (Київський Національний  
університет будівництва та архітектури)*

*Проанализированы источники электромагнитных излучений, влияющих на пользователей персональных компьютеров. Выявлены факторы опосредствованного влияния электромагнитных полей и излучений на пользователей. Предложены методы улучшения электромагнитной обстановки в зданиях, помещениях и на рабочих местах, где эксплуатируется вычислительная техника. Сформулированы основные положения комплексной программы защиты пользователей персональных компьютеров от влияния электромагнитных полей и излучений.*

Поширення використання персональних комп'ютерів (ПК) у всіх сферах людської діяльності поряд з очевидними перевагами породжує й низку проблем. Загальновідомо, що комп'ютерна техніка є джерелом різного роду впливів, потенційно шкідливих для людини, особливо при неправильному її використанні. Це м'яке рентгенівське випромінювання, випромінювання ультрафіолетового, видимого, інфрачервоного, радіочастотного діапазонів; електростатичне і низькочастотне електромагнітні поля. Останнє, через конструктивні особливості комп'ютера, є основним чинником впливу на користувача.

Як відомо, неодмінна складова ПК – дисплей (синоніми – “монітор” або “відеомонітор”), який забезпечує взаємодію машини з оператором. Дисплей є породженням телевізійної техніки і ця обставина призвела до виникнення проблеми. Біля працюючого телевізора через наявність високої напруги та