

О. Є. Кружилко, д-р техн. наук, Я. Б. Сторож, канд. техн. наук,  
В. В. Майстренко, канд. техн. наук (ДУ «ННДІПБОП»)

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНСПЕКЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІНСПЕКТОРІВ ДЕРЖПРАЦІ

*У статті розглянуто питання планування інспекційної діяльності інспекторів Держпраці в умовах функціонування інформаційно-аналітичної системи. Оцінку показників наглядової діяльності рекомендовано проводити на основі зниження рівня небезпеки виробничих процесів на підконтрольних підприємствах. Запропоновано математичну модель планування наглядової діяльності.*

**Ключові слова:** охорона праці, інспекційна діяльність, планування, математична модель.

*В статье рассмотрены вопросы планирования инспекционной деятельности инспекторов Гоструда в условиях функционирования информационно-аналитической системы. Оценку показателей надзорной деятельности рекомендовано проводить на основе снижения уровня опасности производственных процессов на подконтрольных предприятиях. Предложена математическая модель планирования надзорной деятельности.*

**Ключевые слова:** охрана труда, инспекционная деятельность, планирование, математическая модель.

The paper deals with the planning of supervisory activities for State Labour Service inspectors under conditions of functioning information-analytical system. Evaluation of supervisory activities indicators is recommended to carry out based on reducing the production processes danger at controlled enterprises. The mathematical model of supervisory activities planning.

**Keywords:** occupational safety, inspection activities, planning, mathematical model.

Нагляд за безпечним веденням робіт та охороною праці на підприємствах України є особливим видом діяльності, направленим на поліпшення стану виробничого травматизму, виявлення травмонезбезпечних робочих місць, джерел травмування, розроблення та виконання необхідних організаційно-технічних заходів із усунення та попередження травмування працюючих.

У зв'язку з реформою органів державної влади виникає необхідність щодо запровадження сучасних інформаційних технологій для автоматизації інспекційної діяльності новоствореної Державної служби України з питань праці (далі – Держпраці), складовою якої буде інформаційно-аналітична система обліку, аналізу та планування інспекційної діяльності зокрема у вугільній галузі.

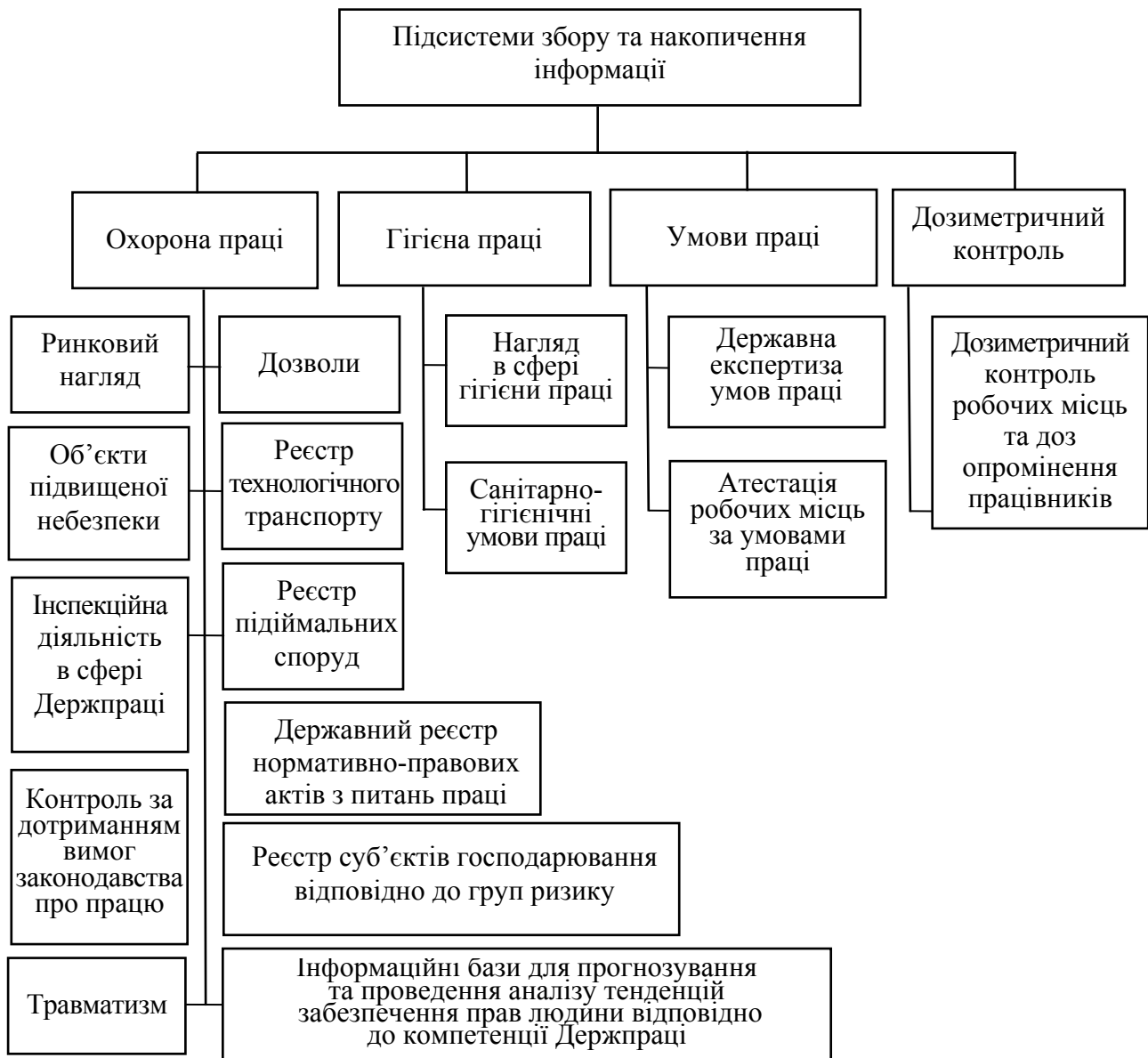
Створення єдиної інформаційно-аналітичної системи Держпраці (далі – ЄІАС) сприятиме вирішенню таких завдань:

- забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень у сфері діяльності Держпраці, оперативності обробки даних і представлення результатів цієї обробки;
- здійснення аналітичної обробки зібраних даних з використанням методів моделювання, прогнозування, експертних оцінок з метою виявлення закономірностей, причинно-наслідкових зв'язків, відстеження тенденцій, результатів тощо;
- виконання науково обгрунтованого планування заходів і пропозицій зі зменшення впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників.

Сьогодні у Держпраці (в центральному апараті, територіальних управліннях, експертно-технічних центрах та інспекціях) функціонують інформаційні системи, призначені для автоматизованої обробки даних про показники інспекційної діяльності, виробничого травматизму, обліку об'єктів підвищеної небезпеки, обліку порталних і баштових кранів, обліку суб'єктів та об'єктів господарювання, ведення реєстру дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки. Вищезазначені системи було розроблено понад десять років тому, через що вони вже не відповідають сучасному рівню інформаційних технологій, не мають інформаційної взаємодії, недостатньо повно використовують інтегровані бази даних тощо.

Доцільність створення ЄІАС зумовлено змінами політики з питань праці та у нормативно-законодавчій базі, які пов'язані з підписанням Угоди з ЄС, входженням України у зону вільної торгівлі, виконанням Директив ЄС, утворенням Держпраці, формуванням нового чисельного інспекторського складу, а також впровадженням європейських підходів до організації державного нагляду, форм звітності й порядку їх заповнення та подання.

Основою ЄІАС є підсистема збору та накопичення інформації, яка призначена для завантаження, зберігання, систематизації та узагальнення інформації в центральному сховищі даних ЄІАС Держпраці, створення єдиного архіву. Відповідно до основних завдань, визначених Положенням про Державну службу України з питань праці, потрібно забезпечити збір і накопичення інформації за такими напрямками (рис. 1).



**Рис. 1. Структура підсистеми збору та накопичення даних про інспекційну діяльність**

Відмінною особливістю ЄІАС є те, що інформація про стан інспекційної діяльності та травматизму надходить безпосередньо від нижнього рівня (інспектора) на всі без винятку рівні управління Держпраці. Такий підхід значно підвищує рівень оперативності надходження даних до кінцевого користувача та зменшує ризик їх недостовірності. Крім того, для деяких видів нагляду (вугільна, гірничорудна та нерудна промисловість, енергетика, об'єкти підвищеної небезпеки тощо) створюється можливість більш детального контролю за безпекою виробництва.

При реалізації такого підходу змінюються акценти в системі аналізу показників інспекційної діяльності від статистичної оцінки зміни абсолютних чи відносних величин показників до комплексної оцінки стану наглядової діяльності на основі ризик-орієнтованого підходу [1].

Суть цього підходу полягає в тому, що планування інспекційної діяльності, а отже й оцінка показників цієї діяльності має бути спрямована на зниження рівня ризику (небезпеки) виробничих процесів на підконтрольних підприємствах. Для цього необхідно визначити рівень безпеки виробництва підконтрольних підприємств і на його основі планувати інспекційну діяльність інспекторів.

Математична модель планування інспекційної діяльності матиме вигляд:

$$\begin{cases} f_j = \sum_i (S_i - \alpha_i C_{ij}) \rightarrow \min \\ G_j = \sqrt[n]{\prod_i (1 - r_{ij})} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^n \alpha_i C_{ij} \leq B \end{cases}$$

де  $f_j$  – сумарний дефіцит часу по  $j$ -му плану;

$G_j$  – середньо геометричний рівень безпеки підконтрольних об'єктів;

$\alpha_i \geq \frac{T}{\tau_i}$  – заплановане число перевірок  $i$ -го об'єкта  $j$ -го плану;

$T$  – тривалість планового періоду;

$\tau = \{\tau_i; i = 1, n\}$  – максимальний проміжок часу між перевірками об'єкта;

$S = \{S_{ij}; i = 1, n; j = 1, m\}$  – тривалість часу, необхідного для проведення перевірки  $i$ -го об'єкта;

$B$  – загальний обсяг часу, який може бути витрачений у звітному періоді;

$C_{ij}$  – об'єми часу на реалізацію перевірки  $i$ -го об'єкта  $j$ -го плану;

$\{r_{ij}; i = 1, n; j = 1, m\}$  – рівень ризику  $i$ -го перевіреного об'єкта при реалізації  $j$ -го плану перевірки.

Під ризиком розуміємо кількісну міру небезпеки, що враховує ймовірність настання негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них [2]. Прийнятний ризик – це ризик, який не перевищує гранично допустимого рівня. Для кожного об'єкта можна розрахувати рівень ризику залежно від його стану:

$$r_{ij} = r_{i_{cp}} + (r_{i_{небезп}} - r_{i_{cp}}) \cdot (1 - P_{yij} / P_{\epsilon_i}),$$

де  $r_{ij}$  – рівень ризику  $i$ -го об'єкта  $j$ -го плану;

$r_{i_{cp}}$  – гранично допустимий рівень ризику  $i$ -го об'єкта;

$r_{i_{небезп}}$  – рівень високого ризику  $i$ -го об'єкта;

$P_{\epsilon_i}$  – кількість виявлених порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки на  $i$ -му об'єкті;

$P_{y_{ij}}$  – кількість усунених за звітний період порушень нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки  $i$ -го перевіреного об'єкта при реалізації  $j$ -го плану перевірки.

Плани, для яких  $G_j = 0$ , що відповідає найвищому рівню небезпеки  $j$ -го плану перевірки, виключаються з розгляду. Для підконтрольних об'єктів, які в запланованому періоді експлуатації виключено з експлуатації,  $r_{ij} = 0$ ,  $C_{ij} = 0$ .

На основі ретроспективних даних показників інспекційної діяльності, сформованих за матеріалами перевірок та Актів розслідування нещасних випадків будуються прогнозні моделі: кількості перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання ( $y_1$ ); кількості перевірок, під час яких було виявлено порушення ( $y_2$ ); кількості витрачених робочих днів на проведення перевірок ( $y_3$ ); кількості виявлених порушень законодавчих і нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки ( $y_4$ ); кількості усунених за звітний період порушень нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки ( $y_5$ ); кількості нещасних випадків за звітний період ( $y_6$ ).

Особливістю моделей показників інспекційної діяльності є те, що вони мають дві складові: стаціонарну (залежну від факторів навколишнього середовища) та нестаціонарну (залежну від часу).

Математична модель визначення кількісного приросту показника  $y_j$  можна представити у вигляді диференціальних рівнянь:

$$\frac{dy_j}{dt_1} = \sum_{i=1}^6 a_{1i} \cdot y_i + F_{1j}(t_1) + F_{2j}(t_2),$$

$$\frac{dy_j}{dt_2} = \sum_{i=1}^6 b_{1i} \cdot y_i + R_{1j}(t_1) + R_{2j}(t_2)$$

де  $Y_j$  – показник інспекційної діяльності, що моделюється;

$F_{1j}(t_1)$ ,  $R_{1j}(t_1)$  – функції врахування тренда протягом року;

$F_{2j}(t_2)$ ,  $R_{2j}(t_2)$  – функції врахування річного тренда;

$t_1$  – дата формування звітності та  $t_2$  – порядковий номер звітного року в моделі.

Побудувавши диференціальні рівняння для усіх показників, отримаємо систему лінійних однорідних рівнянь першого порядку, яку можна розв'язати числовими методами. Прогнозне значення модельованого показника матиме вигляд:

$$y_{j_{\text{прогн}}} = y_j + \frac{dy_j}{dt_1} \cdot \Delta t_1 + \frac{dy_j}{dt_2} \cdot \Delta t_2$$

Для побудови математичної моделі показників інспекційної діяльності необхідно, щоб виконувалися такі умови – величина  $Y$  розподілена нормально і її дисперсія є постійною. Нормальність розподілу показників інспекційної діяльності забезпечується необмеженою множиною факторів за рахунок використання центральної граничної теореми.

При побудові прогностичної моделі визначається область зміни факторів, яка в загальному випадку має відповідати шкалі тих показників інспекційної діяльності, на значеннях яких як на вихідних даних розраховуються прогностичні моделі. Ці вимоги не стосуються нестационарної частини моделі, оскільки в цьому випадку ми маємо справу з екстраполяцією за часом (тобто досліджуємо вплив нелінійного часового тренда). Після проведеного таким чином аналізу інспекційної діяльності можна перейти до аналізу рівня ризику підконтрольних підприємств. Для цього необхідно розрахувати для кожного підконтрольного об'єкта його рівень безпеки у звітному та у попередньому періоді. Якщо рівень безпеки об'єкта знизився, то необхідно планувати перевірку такого підприємства.

Особливістю запропонованої методології є те, що її з успіхом можна застосовувати для оцінювання ефективності інспекційної діяльності окремих інспекторів як у складі окремого підрозділу, так і у складі територіального управління.

Реалізація викладеного підходу дозволить підвищити поінформованість посадових осіб і фахівців в сфері промислової безпеки та охорони праці, оперативно опрацьовувати великі обсяги інформації, підвищить ефективність планування інспекційної діяльності.

#### Список літератури

1. Майстренко В. В., Кружилко О. Є. Особливості створення інформаційно-аналітичної системи обліку та аналізу наглядової діяльності на основі матеріалів перевірок / В. В. Майстренко, О. Є. Кружилко // Проблеми охорони праці в Україні: збірник наук. праць. – К.: ДУ «ННДІПБОП», 2013. – Вип. 25. – С. 59–66.

2. Майстренко В. В. Оцінка ефективності державного нагляду за охороною праці у вугільній галузі / В. В. Майстренко // Управління розвитком складних систем: збірник наук. праць. – К., 2014. – № 17. – С. 95–99.

*Дата подання статті до збірника – 07.04.2016*