

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ НАГЛЯДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІНСПЕКТОРІВ ВУГІЛЬНИХ ІНСПЕКЦІЙ

Постановка проблеми. Наглядова діяльність за безпечним веденням робіт та охороною праці на вугільних шахтах України є особливим видом діяльності, спрямованим на поліпшення стану виробничого травматизму, виявлення травмонебезпечних робочих місць, джерел травмування, розроблення і виконання необхідних організаційно-технічних заходів щодо усунення та попередження травмування працюючих.

Для загальної оцінки ефективності наглядової діяльності інспекторів Держгірпромнагляду України (далі – Держгірпромнагляд) потрібно дати оцінку ефективності такої діяльності в досягненні поставлених завдань та зробити порівняльний аналіз ефективності діяльності інспекторів.

Метою статті є підвищення ефективності планування наглядової діяльності з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків між показниками наглядової діяльності.

Для оцінки та аналізу наглядової діяльності в сфері охорони праці Держгірпромнаглядом використовуються 46 показників, які формуються структурними підрозділами на основі матеріалів перевірок

Оскільки за жодним із показників наглядової діяльності, взятих до розгляду окремо, не дасться узагальненої оцінки стану наглядової діяльності будь-якого структурного підрозділу, необхідно використовувати узагальнені показники (критерії) оцінки наглядової діяльності, які формуються з декількох показників. Математичний вираз узагальненого показника (критерію) має вигляд:

$$K = F(P_1, P_2, \dots), \quad (1)$$

де K – критерій;

P_1, P_2, \dots – показники наглядової діяльності.

Для вугільної галузі найбільш ефективним є використання таких критеріїв, як:

- на одного інспектора (обраний набір показників ділиться на показник P_4);
- на один виробничий об'єкт (обраний набір показників ділиться на показник P_2);

• на кількість відпрацьованих інспекторами людино-днів (обраний набір показників ділиться на показник P_{20}).

Для визначення середніх значень критеріїв наглядової діяльності необхідно обчислити їх суму та розділити її на число суб'єктів (територіальних управлінь, інспекцій або інспекторів):

$$\bar{K}_j = F(P_{1\text{всього}}, P_{2\text{всього}}, \dots), \quad (2)$$

де \bar{K}_j – середнє значення j -го критерію;

$P_{1\text{всього}}, P_{2\text{всього}}, \dots$ – сумарні показники наглядової діяльності.

На основі розрахованих середніх значень критерію для кожного суб'єкта необхідно розрахувати дисперсію:

$$D_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} (K_{ij} - \bar{K}_j)^2, \quad (3)$$

де K_{ij} – значення j -го критерію для i -го суб'єкта.

Середньоквадратичне відхилення j -го критерію необхідно розрахувати за формулою:

$$\sigma_j = \sqrt{D_j}. \quad (4)$$

Відхилення значення кожного з критеріїв від середнього для кожного суб'єкта розраховується за формулою:

$$\Delta K_{ij} = K_{ij} - \bar{K}_j. \quad (5)$$

Бальна оцінка (b_{ij}) за j -м критерієм для i -го суб'єкта визначається в такий спосіб:

$$b_{ij} = \begin{cases} -2, \text{ якщо } \Delta K_{ij} \leq -2 \sigma_j \\ -1, \text{ якщо } \Delta K_{ij} \leq -\sigma_j \\ 0, \text{ якщо } -\sigma_j < \Delta K_{ij} \leq \sigma_j \\ 1, \text{ якщо } \Delta K_{ij} > \sigma_j \\ 2, \text{ якщо } \Delta K_{ij} > 2 \sigma_j \end{cases}. \quad (6)$$

У разі, коли одночасно використовується декілька оцінок (критеріїв), для формування узагальнених звітів розраховуються інтегральні показники наглядової діяльності.

Розрахунок інтегральних показників наглядової діяльності виконується за формулами:

а) інтегральний показник наглядової діяльності

$$IB_i = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L |b_{ij}|; \quad (7)$$

де IB_i – інтегральні показники наглядової діяльності для i -го суб'єкта;

b_{ij} – бальні оцінки l -го критерію наглядової діяльності;

L – кількість критеріїв, за якими проведено розрахунок.

б) кількісний показник ефективності наглядової діяльності

$$IB_i^- = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L b_{ij}^-, \quad (8)$$

де IB_i^- – кількісний показник ефективності наглядової діяльності для i -го суб'єкта;

L – кількість критеріїв, за якими проведено розрахунок;

$$b_{ij}^- = \begin{cases} -2, \text{якщо } \Delta K_{ij} \leq -2\sigma_j \\ -1, \text{якщо } \Delta K_{ij} \leq -\sigma_j \\ 0, \text{якщо } -\sigma_j < \Delta K_{ij} \end{cases} . \quad (9)$$

в) якісний показник ефективності наглядової діяльності

$$IB_i^+ = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L b_{ij}^+, \quad (10)$$

де IB_i^+ – якісний показник ефективності наглядової діяльності для i -го суб'єкта;

L – кількість критеріїв, за якими проведено розрахунок.

$$b_{ij}^+ = \begin{cases} 0, \text{якщо } \Delta K_{ij} \leq \sigma_j \\ 1, \text{якщо } \Delta K_{ij} > \sigma_j \\ 2, \text{якщо } \Delta K_{ij} > 2\sigma_j \end{cases} . \quad (11)$$

Інтегральні показники наглядової діяльності дозволяють провести порівняння результативності роботи підрозділів Держгірпромнагляду за територіальною ознакою. Залежно від обраної множини критеріїв, за якими розраховується інтегральний показник, обирається спосіб оцінки

За результатами досліджень для групи критеріїв гранична межа припустимого відхилення інтегрального показника $(\Delta IB) = 0,5$.

Робота підрозділу вважається задовільною, розрахункове значення інтегрального показника не перевищує ΔIB . Інакше робота підрозділу вважається незадовільною, а ситуація потребує вироблення відповідних управлінських рішень. Для прийняття обґрунтованих рішень слід проаналізувати критерії, що увійшли як складові до інтегрального показника, починаючи з тих критеріїв, бальна оцінка яких за абсолютним значенням найбільша.

Слід відзначити, що в разі, коли розрахункове значення інтегрального показника IB_i^+ перевищує граничне відхилення ΔIB , ситуація в підрозділі характеризується спробою збільшення кількісних значень показників наглядової діяльності за рахунок втрати якості проведених перевірок.

Якщо розрахункове значення інтегрального показника IB_i^- є меншим, ніж від'ємне значення граничного відхилення ΔIB , має місце недовиконання планів роботи підрозділу, або недостатній рівень організації роботи інспекторів.

Викладений підхід є досить ефективним для оцінки плану роботи підрозділу. Важливим моментом у вирішенні такої задачі є отримання якомога точного прогнозу значень показників наглядової діяльності на плановий період.

Для вирішення такого завдання був розроблений метод побудови моделей розподіленого лага з запізненням.

У загальному випадку така модель має вигляд:

$$Y = F_1(X_1, \dots, X_n) + F_2(X_{n+1}, \dots, X_m) + F_3(Y(X_{n+1} - 1), \dots, Y(X_{n+1} - k)), \quad (12)$$

де Y – модельований показник (критерій) наглядової діяльності;

X_1, \dots, X_n – чинники, що впливають на модельований показник;

n – кількість врахованих чинників;

X_{n+1}, \dots, X_m – часові складові математичної моделі;

$Y(X_{n+1} - 1), \dots, Y(X_{n+1} - k)$ – лагові зрушення модельованого показника із запізненням у часі.

Досвід застосування методу розподіленого лага із запізненням показав, що для вирішення поставленого завдання достатньо трьох лагових зрушень.

Розглянемо ефективність застосування запропонованого підходу на прикладі оцінки ефективності плану роботи інспекції.

За даними матеріалів перевірок та актів за формою Н-1 формуємо показники наглядової діяльності з розбивкою за місяцями (табл. 1).

Таблиця 1

*Приклад підготовлених даних для побудови прогностичної моделі
методом розподіленого лагу з трьома лаговими зрушеннями*

Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
17	1	20,00	283,00	0,53	0,49	4,00	1,00	15,00	15,00	16,00
2	3	2,00	32,00	0,00	0,53	5,00	1,00	17,00	15,00	15,00
5	4	6,00	75,00	0,09	0,51	6,00	1,00	2,00	17,00	15,00
5	2	5,00	80,00	0,09	0,00	7,00	1,00	5,00	2,00	17,00
16	4	22,00	256,00	1,53	0,00	8,00	1,00	5,00	5,00	2,00
18	4	20,00	295,00	1,09	1,61	9,00	1,00	16,00	5,00	5,00
11	2	12,00	198,00	1,00	0,34	10,00	1,00	18,00	16,00	5,00
19	0	22,00	305,00	2,29	0,00	11,00	1,00	11,00	18,00	16,00
13	3	20,00	201,00	0,82	4,86	12,00	1,00	19,00	11,00	18,00
16	4	21,00	270,00	1,00	0,00	1,00	2,00	13,00	19,00	11,00
9	4	11,00	149,00	0,59	0,00	2,00	2,00	16,00	13,00	19,00
15	3	18,00	262,00	1,19	1,60	3,00	2,00	9,00	16,00	13,00
15	2	16,00	278,00	1,17	0,00	4,00	2,00	15,00	9,00	16,00
12	2	16,00	233,00	0,68	0,68	5,00	2,00	15,00	15,00	9,00
13	6	1,00	16,00	0,00	0,00	6,00	2,00	12,00	15,00	15,00
14	1	18,00	252,00	0,99	0,00	7,00	2,00	1,00	12,00	15,00
15	1	21,00	269,00	0,94	0,00	8,00	2,00	14,00	1,00	12,00
16	1	21,00	294,00	0,59	1,00	9,00	2,00	15,00	14,00	1,00
15	1	23,00	320,00	0,68	0,26	10,00	2,00	16,00	15,00	14,00
15	3	21,00	269,00	1,02	0,42	11,00	2,00	15,00	16,00	15,00

У наведених у табл. 1 даних Y – модельована величина (для цієї таблиці P_{10} – кількість проведених перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання, X_1 – кількість нещасних випадків, X_2 – кількість відпрацьованих інспекторами людино-днів, X_3 – кількість виявлених порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки, X_4 – сума штрафів, накладених на працівників, тис. грн. , X_5 – сума штрафів, стягнутих з

працівників, тис. грн., X_6 – порядковий номер звітного місяця у році, X_7 – порядковий номер року в моделі, $X_8 \dots X_{10}$ – перше, друге та третє лагове зрушення.

На основі сформованих даних показників наглядової діяльності будуються прогнознi моделі. Так в табл. 2 наведено прогнознi моделі показників наглядової діяльності для першого інспектора вугільної інспекції. Необхідно зазначити, що похибка прогнозу показників наглядової діяльності вказаних моделей не перевищує 10 %.

Таблиця 2

Приклад моделей прогнозу показників наглядової діяльності

Показник наглядової діяльності	Прогнозна модель
Проведено перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання, усього:	$Y=2,49718+0,13975*X_1+0,13871*X_2+0,04359*X_3+1,21332*X_4+0,15858*X_5-0,13293*X_6-1,25590*X_7-0,01217*X_8-0,01943*X_9+0,00995*X_{10}$
Кількість відпрацьованих інспекторами людино-днів, усього	$Y=-5,76118+0,28274*X_1+1,15216*X_2+0,01445*X_3-1,47490*X_4+0,41616*X_5+0,32177*X_6+1,51866*X_7-0,05316*X_8+0,01777*X_9+0,01882*X_{10}$
Виявлено порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки	$Y=-14.63156-5.43005*X_1+15.78955*X_2+1.15200*X_3-13.70759*X_4-3.80131*X_5+1.09845*X_6+22.24832*X_7+0.03186*X_8+0.01536*X_9-0.03857*X_{10}$
Сума штрафів, накладених на працівників, тис. грн.	$Y=-0.94901+0.03134*X_1+0.24552*X_2-0.04150*X_3-0.00617*X_4-0.11265*X_5+0.06164*X_6+0.00481*X_7-0.01094*X_8+0.10850*X_9+0.22747*X_{10}$
Сума штрафів, стягнутих з працівників, тис. грн.	$Y=-1.73010+0.02294*X_1+0.29456*X_2+0.06543*X_3-0.01277*X_4-1.66506*X_5+0.22666*X_6-0.37878*X_7+0.21223*X_8+0.32019*X_9+0.67855*X_{10}$

Приклад графічного зображення оцінки якості прогнозу представлено на рис. 1. Для визначення прогнозних значень показників наглядової діяльності для решти інспекторів отримані аналогічні моделі.

Як видно з рис. 1. прогнозне значення показника становить 9,54 а реальне – 10, що свідчить про високу точність прогнозу.

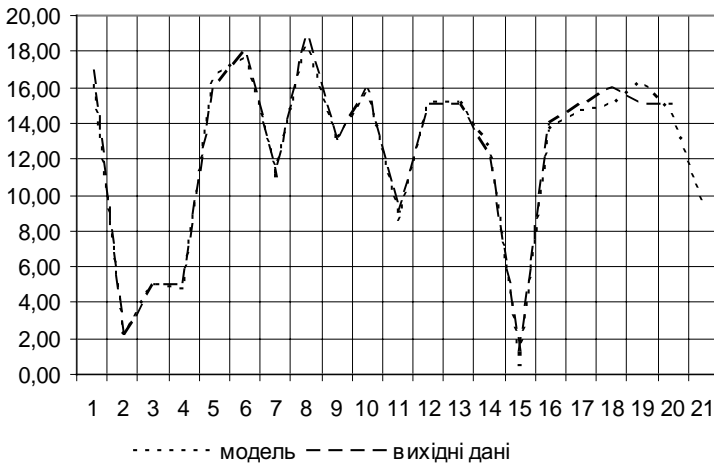


Рис. 1. Графічне зображення оцінки якості прогнозу значень показника кількості проведених перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання

На основі розрахованих прогнозних значень показників наглядової діяльності проведемо оцінку стану наглядової діяльності в запланованому періоді. Вихідні дані для розрахунків наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Вихідні дані для розрахунків оцінки прогнозу показників наглядової діяльності

Показник	Код	Усього	Інспектор 1	Інспектор 2	Інспектор 3.	Інспектор 4.	Інспектор 5	Інспектор 6	Інспектор 7.
		Абсолютні значення							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість піднаглядових виробничих об'єктів	2	724	116	83	97	101	124	102	101
Чисельність державних інспекторів відповідно до фактичного щомісячного розподілу за видами економічної діяльності	5	6,2	0,6	1	1	1	1	0,6	1

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Проведено перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання, усього:	10	89	11	14	14	17	14	8	11
Кількість відпрацьованих інспекторами людиноднів, усього	20	136	15	22	22	22	22	11	22
Виявлено порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки	25	1729	202	258	301	306	284	146	232
Сума штрафів, накладених на працівників, тис. грн.	33	8,177	0,323	1,496	1,02	2,108	1,224	0,51	1,496
Сума штрафів, стягнутих з працівників, тис. грн.	36	7,582	0,323	0	1,02	2,108	2,125	0,51	1,496

На основі значень показників наглядової діяльності формуються критерії оцінки. Результати подано в табл. 4.

Таблиця 4

Критерії оцінки прогнозу показників наглядової діяльності

Показник	Усього	Інспектор 1	Інспектор 2	Інспектор 3.	Інспектор 4.	Інспектор 5	Інспектор 6	Інспектор 7.
	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість піднаглядових виробничих об'єктів	116,8	193,3	83,0	97,0	101,0	124,0	170,0	101,0
Проведено перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання, усього:	14,4	18,3	14,0	14,0	17,0	14,0	13,3	11,0
Кількість відпрацьованих інспекторами людиноднів, усього	21,9	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	18,3	22,0

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Виявлено порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки	278,9	336,7	258,0	301,0	306,0	284,0	243,3	232,0
Сума штрафів, накладених на працівників, тис. грн.	1,3	0,5	1,5	1,0	2,1	1,2	0,9	1,5
Сума штрафів, стягнутих з працівників, тис. грн.	1,2	0,5	0,0	1,0	2,1	2,1	0,9	1,5

Після проведення розрахунків відповідно до викладеного вище підходу отримуємо інтегральні оцінки прогнозу стану наглядової діяльності для кожного інспектора. Результати подано в табл. 5.

Таблиця 5

Інтегральна оцінка прогнозу показників наглядової діяльності інспекторів

	Інспектор 1	Інспектор 2	Інспектор 3	Інспектор 4	Інспектор 5	Інспектор 6	Інспектор 7
Кількість піднаглядових виробничих об'єктів	0	0	0	0	1	0	-1
Проведено перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання, усього:	1	0	0	1	0	0	-1
Кількість відпрацьованих інспекторами людино-днів, усього	1	0	0	0	0	-2	0
Виявлено порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки	1	0	0	0	0	-1	-1
Сума штрафів, накладених на працівників, тис. грн.	-1	0	0	1	0	0	0
Сума штрафів, стягнутих з працівників, тис. грн.	0	-1	0	1	1	0	0
IB_i^- – кількісний показник ефективності наглядової діяльності	-0,17	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,50	-0,33
IB_i^+ – якісний показник ефективності наглядової діяльності	0,67	0,00	0,00	0,50	0,17	0,17	0,00
IB_i – інтегральні показники наглядової діяльності	0,83	0,17	0,00	0,50	0,17	0,67	0,33

Робота інспектора вважається задовільною, якщо розрахункові значення інтегральних показників не перевищують 0,5. За даними табл. 5 такими інспекторами є 2, 3, 5 та 7 Інспектори. Для **Інспекторів 1, 4 та 6** інтегральні оцінки є незадовільною, а ситуація потребує вироблення відповідних управлінських рішень. Для прийняття обґрунтованих рішень слід проаналізувати критерії, що увійшли як складові до інтегрального показника, починаючи з тих критеріїв, бальна оцінка яких за абсолютним значенням найбільша.

Так якісний показник ефективності наглядової діяльності $IB_i^+ = 0,67$ **Інспектора 1**, говорить про низьку якість наглядової діяльності, а саме – за показниками кількості проведених перевірок, кількості відпрацьованих днів та виявлено порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки. Характерною особливістю при цьому є те, що показник суми штрафів, накладених на працівників є занадто низьким. Отже для цього інспектора необхідно підвищити контроль з боку начальника інспекції щодо якості проведення перевірок.

Для **Інспектора 4** якісний показник ефективності наглядової діяльності $IB_i^+ = 0,5$, що свідчить про низьку якість наглядової діяльності, а саме за показниками кількості відпрацьованих днів і сумою штрафів, стягнутих з працівників. Для **Інспектора 6** кількісний показник ефективності наглядової діяльності $IB_i^- = 0,5$, що свідчить про низькі кількісні показники наглядової діяльності, а саме за інспектором закріплено забагато піднаглядних об'єктів за умови дуже низької кількості виявлених порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки (бальна оцінка – 2) та суми штрафів, накладених на працівників. Отже для цього інспектора необхідно зменшити кількість піднаглядних об'єктів та підвищити ефективність контролю питань охорони праці та промислової безпеки під час перевірки.

Висновки

Застосування викладеного підходу дозволить:

забезпечити можливість проведення дослідження стану наглядової діяльності на основі багатокритеріального аналізу, бальних та інтегральних оцінок;

підвищити об'єктивність порівняльної оцінки показників наглядової діяльності, точність розрахунків та наочність результатів;

забезпечити підтримку прийняття управлінських рішень з раціонального планування наглядової діяльності.

Дослідження результатів, отриманих в результаті застосування викладеного підходу, дозволяє вдосконалити порівняльну оцінку результатів наглядової діяльності, виявити недоліки в організації роботи, а також підвищити обґрунтованість чинних нормативів навантаження на інспекторів з урахуванням видів економічної діяльності піднаглядних підприємств.

*Дата надходження статті до збірника – 11.03.2014
Рецензент – д-р техн. наук О. Є. Кружилко*