

УДК 331.45

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

**ДО ПИТАННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ
ПРО ТРАВМАТИЗМ ТА НАГЛЯДОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ
У ВУГІЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

У статті розглянуто математичний апарат для попереднього аналізу показників наглядової діяльності та травматизму на основі методів дисперсійного, варіаційного та кореляційного аналізу. Для вугільної галузі визначено показники, яких достатньо для аналізу та побудови математичних моделей стану наглядової діяльності та травматизму.

Ключові слова: охорона праці, наглядова діяльність, травматизм, показники наглядової діяльності, дисперсія, коефіцієнт варіації, кореляція.

В статье рассмотрен математический аппарат предварительного анализа показателей надзорной деятельности и травматизма на основе методов дисперсионного, вариационного и корреляционного анализа. Для угольной отрасли определены показатели, которых достаточно для анализа и построения математических моделей состояния надзорной деятельности и травматизма.

Ключевые слова: охрана труда, надзорная деятельность, травматизм, показатели надзорной деятельности, дисперсия, коэффициент вариации, корреляция.

In the article the mathematical tools for preliminary analysis of indicators of supervisory activities and injuries on the basis of methods of variance,

variation and correlation analysis. For the coal industry defined parameters, which is sufficient to analyze and construct mathematical models of state supervisory activities and injuries.

Keywords: *labor protection, supervision activity, injuries, measures of supervisory activities, variance, coefficient of variation, correlation.*

У процесі прийняття управлінського рішення з наглядової діяльності велике значення має адекватна оцінка ситуації та різних її аспектів, які слід ураховувати. Питання оцінки наглядової діяльності на різних рівнях висвітлювалося в наукових працях та інших публікаціях, але в них в основному оцінювалася наглядова діяльність інспектора або аналізувалася річна звітність за формою 3-НД [1]. Аналіз інформації з наглядової діяльності проводився лише в рамках порівняльної оцінки звітних показників, без обґрунтування певного переліку показників та їх взаємного впливу. Такий підхід не дозволяє належним чином аналізувати інформацію і призводить до її надлишковості й неточної оцінки ситуації та прийняття рішень, які не будуть оптимальними.

Тому виникає необхідність попереднього аналізу показників наглядової діяльності та травматизму з метою виявлення їх мінімального переліку, що дозволить суттєво скоротити обсяги інформації, достатньої для оцінки стану наглядової діяльності у вугільній галузі.

Для оцінки та аналізу наглядової діяльності в сфері охорони праці використовується 41 показник, що формуються структурними підрозділами на основі матеріалів перевірок та щомісячно подаються до управління організації державного нагляду та обліку травматизму Держгірпромнагляду.

Основним недоліком чинної системи обліку та аналізу показників наглядової діяльності є доволі високий рівень помилок при формуванні звітів та відсутність автоматизованих можливостей їх пошуку. Для вирішення такої проблеми пропонується використовувати автоматизоване формування показників наглядової діяльності на основі значень, які беруться з матеріалів перевірок та інших інформаційних систем, що використовуються в практиці вугільних інспекцій [2].

На підставі проведеного аналізу статистичних даних та форм звітності визначено перелік показників, які можна формувати автоматизованим способом:

P_1 (кількість піднаглядових суб'єктів господарювання) та P_2 (кількість піднаглядових виробничих об'єктів) формуються як сума усіх піднаглядних суб'єктів господарювання та виробничих об'єктів, закріплених за інспектором (інспекцією чи територіальним управлінням). Інформація про такий показник формується за даними інформаційної системи «Підприємство»;

P_3 P_4 P_5 (відповідно загальна чисельність державних інспекторів за штатом, фактично та відповідно до фактичного щомісячного розподілу за видами економічної діяльності) формуються на основі даних зі звітів за

формою 3-НД, матеріалів перевірок та актів спеціальних розслідувань за формою Н-1;

P_6 (проведено перевірок суб'єктів господарювання усього) формується на основі матеріалів перевірок як сума усіх проведених перевірок суб'єктів господарювання в тому числі планових, позапланових та на вимогу правоохоронних органів;

P_7 формується як сума усіх позапланових перевірок на основі матеріалів перевірок;

P_9 (проведено перевірок суб'єктів господарювання інспектором самостійно) формується як сума усіх перевірок, проведених одним інспектором, тобто вибираються всі перевірки, в яких вказано лише одного державного інспектора. У таких перевірках не задіяні фахівці з інших організацій та установ, а також треті особи.

P_{10} (проведено перевірок виробничих об'єктів (обстежень) суб'єктів господарювання усього) формується на основі матеріалів перевірок як сума усіх проведених перевірок виробничих об'єктів – в тому числі планових, позапланових та на вимогу правоохоронних органів;

P_{11} формується на основі матеріалів перевірок як сума усіх позапланових перевірок виробничих об'єктів;

P_{12} формується на основі матеріалів перевірок як сума усіх перевірок, які проводились на вимогу правоохоронних органів;

P_{13} P_{14} (проведено перевірок виконання суб'єктом господарювання приписів, розпоряджень щодо усунення порушень вимог законодавства та в тому числі позапланових) формуються як сума усіх перевірок виконання суб'єктом господарювання приписів, розпоряджень щодо усунення порушень вимог законодавства. При формуванні значень показника враховуються Акти перевірок, якими перевіряються результати усунення виявлених в попередніх обстеженнях порушень;

P_{15} (проведено комплексних (спільних з іншими органами державного нагляду) перевірок) формуються як сума усіх перевірок із залученням фахівців з інших організацій та установ, а також третіх осіб. У направленнях на перевірку та актах вказуються усі особи, які проводили перевірку;

P_{16} (кількість перевірок, під час яких було виявлено порушення) формується з Актів проведення перевірок як сума усіх перевірок, в Актах про проведення яких були вказані порушення;

P_{24} , P_{25} (кількість випадків призупинення, зупинення, обмеження виробництва, робіт або надання послуг та Кількість розпоряджень (приписів) про заборону виконання робіт або заборону (обмеження) виробництва);

Значення показника P_{20} беруться з таблиця відпрацьованого робочого часу інспектора.

Значення інших показників наглядової діяльності та травматизму вибираємо зі звітів за формою 3-НД.

У результаті реалізації методичних підходів формування вихідних даних було сформовано масив статистичних даних про травматизм та наглядову діяльність у вугільній промисловості за 2013 рік.

Попередній аналіз отриманих даних проводимо в три етапи:

Дисперсійний аналіз даних за кожним показником.

Аналіз коефіцієнтів варіації за середньоквадратичним відхиленням.

Кореляційний аналіз показників наглядової діяльності.

Дисперсійний аналіз визначає величину, яка описує, наскільки розтягнений або стиснутий діапазон зміни значень показника наглядової діяльності. У разі, якщо дисперсія показника дорівнює 0, такі показники вилучаються з розгляду.

Дисперсійний аналіз проводимо за показниками наглядової діяльності, сформованими за даними форми звітності 3-НД протягом 2013 р. Результати розрахунку значень дисперсій представлені на рис. 1.

Дослідження значень дисперсій показників наглядової діяльності показують, що з розгляду можна вилучити такі показники: P₁, P₂, P₃, P₇, P₈, P₉, P₂₂, P₂₃, P₂₇, P₂₈, P₂₉, P₃₆, P₃₇, P₃₈, P₃₉, P₄₀, P₄₁.

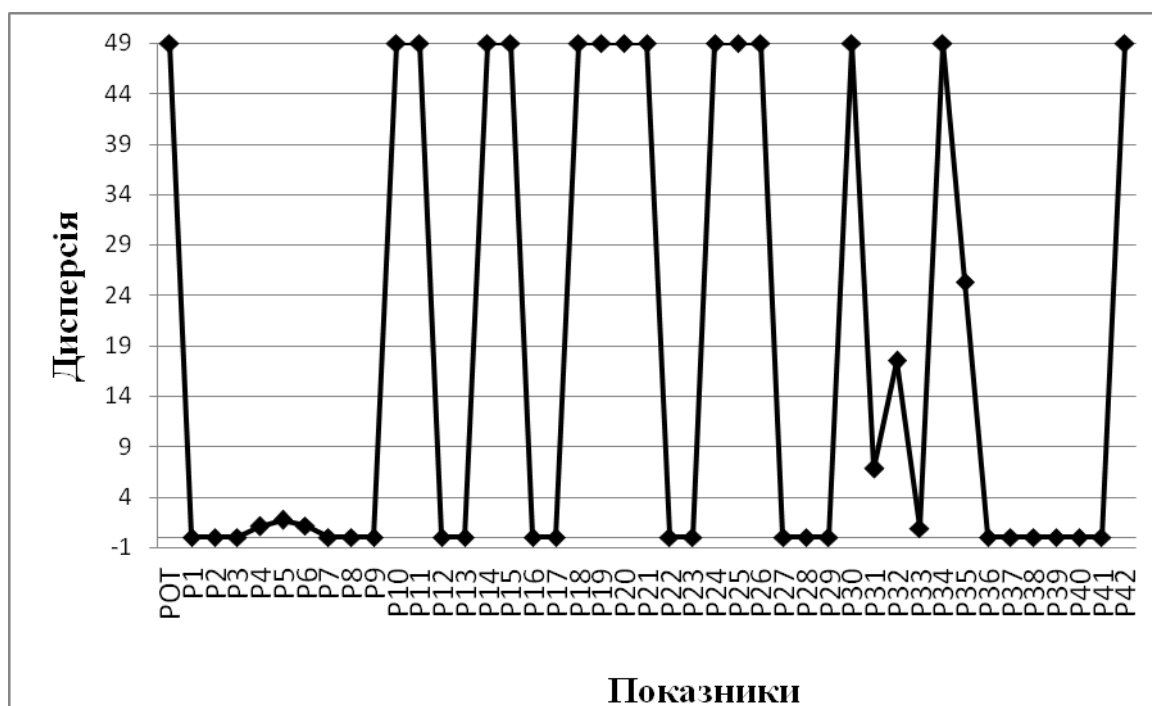


Рис. 1. Дисперсійний аналіз даних за кожним показником

На другому етапі проводиться аналіз коефіцієнтів варіації за середньоквадратичним відхиленням

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де: σ – середньоквадратичне відхилення показника наглядової діяльності та травматизму;

\bar{X} – середнє значення показника за період, що розглядається.

Для аналізу значень коефіцієнтів варіації за кожним показником наглядової діяльності у вугільній промисловості розраховуються значення дисперсії, середньоквадратичного відхилення, середнє значення показника за 2013 рік та значення коефіцієнтів варіації, які надані в табл. 1.

Таблиця 1

Розраховані значення дисперсії, середньоквадратичного відхилення, середнє значення показників за 2013 рік та значення коефіцієнтів варіації у вугільній промисловості

Показник	Дисперсія	σ	\bar{X}	V
P_{от}	55,06	7,42	21,17	35,06 %
P ₄	1,06	1,03	19,83	5,19 %
P ₅	1,74	1,32	14,42	9,14 %
P₆	1,15	1,07	3,33	32,19 %
P ₁₀	798,75	28,26	209,25	13,51 %
P₁₁	1206,00	34,73	60,00	57,88 %
P₁₄	816,75	28,58	8,25	346,41 %
P₁₅	2369,06	48,67	51,17	95,13 %
P ₁₈	701,91	26,49	163,50	16,20 %
P ₁₉	1090,45	33,02	305,58	10,81 %
P ₂₀	772,09	27,79	209,50	13,26 %
P₂₁	23,36	4,83	10,58	45,66 %
P ₂₄	137725,91	371,11	3484,50	10,65 %
P ₂₅	131084,79	362,06	3420,33	10,59 %
P₂₆	1859,61	43,12	41,17	104,75 %
P ₃₀	199,90	14,14	76,42	18,50 %
P₃₁	6,79	2,61	2,67	97,70 %
P₃₂	17,50	4,18	18,00	<25 %
P₃₃	0,90	0,95	1,10	86,39 %
P₃₄	350,08	18,71	60,92	30,71 %
P₃₅	25,31	5,03	14,53	34,62 %

За результатами розрахунків з подальшого розгляду вилучаються показники, варіація яких не перевищує 20 % середнього значення показника (рис. 2).

За результатами аналізу показника варіації вилучаються з розгляду показники $P_4, P_5, P_{10}, P_{18}, P_{19}, P_{20}, P_{24}, P_{25}, P_{30}$.

Вилучений з розгляду показник P_{20} після закінчення розгляду усе ж таки буде залишено для побудови математичних моделей, оскільки він є дуже важливим для відстеження відпрацьованого інспекторами робочого часу, і на підставі цього використовуватиметься в побудові критеріїв оцінки наглядової діяльності.



Рис. 2. Розрахунок коефіцієнтів варіації за середньоквадратичним відхиленням

Крім того, при визначенні критеріїв наглядової діяльності буде використовуватиметься показник P_{25} .

На третьому етапі аналізу розраховуються значення коефіцієнтів парної кореляції між змінними, що апроксимують показники наглядової діяльності (P_i). Результати розрахунку представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів парної кореляції показників наглядової діяльності та травматизму

	P_{0T}	P_6	P_{11}	P_{14}	P_{15}	P_{16}	P_{21}	P_{26}	P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{34}	P_{35}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P_{0T}	1,00												
P_6	-0,29	1,00											
P_{11}	-0,37	-0,14	1,00										
P_{14}	-0,43	0,78	-0,19	1,00									
P_{15}	-0,04	-0,17	0,87	-0,33	1,00								

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P ₁₆	0,08	-0,10	0,09	-0,09	0,05	1,00							
P ₂₁	-0,05	0,29	0,04	-0,17	0,07	0,03	1,00						
P ₂₆	-0,06	-0,24	0,88	-0,29	0,91	0,23	-0,05	1,00					
P ₃₁	-0,33	0,01	0,78	-0,20	0,75	-0,08	0,06	0,75	1,00				
P ₃₂	-0,08	0,11	0,72	-0,17	0,82	0,04	0,21	0,85	0,84	1,00			
P ₃₃	-0,38	-0,10	0,80	-0,25	0,75	-0,03	-0,01	0,75	0,98	0,76	1,00		
P ₃₄	0,20	-0,27	0,12	-0,23	0,37	0,32	-0,34	0,25	0,21	0,06	0,29	1,00	
P ₃₅	0,20	-0,18	0,21	-0,19	0,48	0,29	-0,36	0,34	0,31	0,20	0,38	0,97	1,00

Аналіз значень коефіцієнтів парної кореляції показників наглядової діяльності та травматизму (табл. 2) дозволив отримати такі висновки.

1. Спостерігається відчутна кореляція між показниками P₆ та P₁₄; P₁₁ та P₁₅, P₂₆, P₃₃; P₁₅ та P₂₆, P₃₁, P₃₂, P₃₃; P₂₆ та P₃₁, P₃₂, P₃₃; P₃₁ та P₃₂, P₃₃; P₃₄ та P₃₅. Отже при побудові математичних моделей можливе використання одного з указаних у кожній парі показників.

2. Виділяється група показників наглядової діяльності, якої достатньо для аналізу та побудови математичних моделей прогнозу:

P_{0T} – кількість нещасних випадків;

P₆ – проведено перевірок суб'єктів господарювання;

P₂₀ – кількість відпрацьованих інспекторами людино-днів;

P₂₅ – кількість виявлених порушень законодавчих та нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки;

P₂₆ – усунено за звітний період порушень нормативно-правових актів з питань охорони праці та промислової безпеки;

P₃₃ – сума штрафів, накладених на працівників, тис. грн.;

P₃₅ – сума штрафів, стягнутих з працівників, тис. грн.

Список літератури

1. Толмачов В. В., Кружилко О. Є., Дегтяренко Г. Є., Майстренко В. В. Методичні основи оцінки стану наглядової діяльності з охорони праці // Проблеми охорони праці в Україні : збірник наук. праць. – К. : ННДІОП, 2003. – Вип. 7. – С. 3–8.

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

Дата подання статті до збірника – 02.09.2014