

## ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ В СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

*О. Є. Кружилко, канд. техн. наук (ННДІПБОП)*

*Выполнен анализ основных подходов к оценке результатов внедрения информационных технологий. Рассмотрены организационный и социально-экономический аспекты. Оценен эффект от внедрения информационно-аналитической системы в сфере охраны труда.*

*Виконано аналіз основних підходів до оцінки результатів впровадження інформаційних технологій. Розглянуто організаційний та соціально-економічний аспекти. Оцінено ефект від впровадження інформаційно-аналітичної системи у сфері охорони праці.*

*The main approaches for estimating results of information technologies introduction are analyzed. The organizing, social and economic aspects are considered. Effect of introduction the information analytical system in labour protection sphere is evaluated.*

Впровадження засобів автоматизації для розв'язання завдань управління в сфері охорони праці можна розглядати як складову частину програми працезохоронних заходів. Питання оцінки результатів впровадження засобів автоматизації неодноразово висвітлювались у науковій літературі та виданнях [1–3]. При цьому привертає увагу той факт, що різні аспекти, які характеризують результати впровадження, розглядаються відокремлено, що не дозволяє отримати узагальнену відповідь на питання – виправдано або не виправдано витрачені фінансові кошти та зусилля розробників. Враховуючи, що розроблення сучасних інформаційно-аналітичних систем державного або галузевого рівня вимагає значних обсягів фінансування, залучення авторитетних постановників завдань та розробників математичного та програмного забезпечення, а також придбання та встановлення засобів комп'ютерної техніки та комунікації, обґрунтування таких робіт набуває особливої актуальності.

Організаційна ефективність від впровадження інформаційно-аналітичної системи в сфері охорони праці полягає у зменшенні витрат робочого часу, необхідного для збору та обробки даних, а також для формування звітних та довідкових документів. Час, що інспектор заощадить при обробці інформації, підготовці звітів та ін., буде використано ним для роботи на піднаглядних об'єктах.

Для оцінки організаційної ефективності впровадження засобів автоматизації пропонується застосувати методику оцінки зниження часу,

затрачуваного на розв'язання задач, пов'язаних з обробкою інформації при автоматизованому і традиційному варіантах.

Насамперед слід зазначити, що кількісно оцінити економію робочого часу в результаті автоматизації функцій адміністративно-управлінського характеру в сфері охорони праці на всіх рівнях можна із застосуванням відповідної методики [2]. Розглянемо розрахунок економії часу на прикладі даних Держгірпромнагляду про травматизм та контрольно-наглядову діяльність у вугільній промисловості.

В результаті аналізу статистичних даних за 2007 рік виявлено, що нагляд за підприємствами вугільної промисловості здійснювали 284 державні інспектори, кожен інспектор в середньому за місяць: відпрацьовував 18 людино-днів (144 людино-годин), брав участь у 15 оперативних та комплексних перевірок та у розслідуванні 27 нещасних випадків, що підлягали спеціальному розслідуванню, виконував інші роботи (табл. 1).

Таблиця. 1. Номенклатура та обсяги документації, що заповнюється інспектором щомісяця

Документ	Кількість документів за місяць	Кількість знаків у документі	Загальна кількість знаків
Акт Н-1	27	4800	129600
Повідомлення про нещасний випадок	27	4100	110700
Постанова про накладення штрафу	7	1900	13300
Місячний план роботи інспектора	12	3500	42000
Квартальний план роботи інспектора	4	4600	18400
Довідкові документи про наглядову діяльність	12	3000	36000
Звіт про наглядову діяльність	2	15000	30000
Розпорядження	15	2000	30000
Всього	—	—	410000

Таким чином, обсяг інформації, що готується інспектором щомісяця, становить 410 тис. знаків.

Проведемо розрахунок для двох варіантів формування звітності державним інспектором: для традиційної технології (відсутність засобів автоматизації), при якій всі операції виконуються вручну, та для випадку, коли впроваджено інформаційно-аналітичну систему, яка дозволяє всі операції по внесенню та обробці даних виконувати автоматизовано. Згідно з методикою [2] загальні витрати на обробку даних та підготовку документів при традиційній (ручній) та автоматизованій технології:

$$T_{\Sigma}^p = T_{\text{зап}}^p + T_{\text{пошук}}^p + T_{\text{обр}}^p, \quad T_{\Sigma}^a = T_{\text{зап}}^a + T_{\text{пошук}}^a + T_{\text{обр}}^a, \quad (1)$$

де  $T_{\text{зап}}^p$  і  $T_{\text{зап}}^a$  – витрати часу на заповнення документів при ручній і автоматизованій технології;  $T_{\text{пошук}}^p$  і  $T_{\text{пошук}}^a$  – витрати часу на пошук даних при ручній і автоматизованій технології;  $T_{\text{обр}}^p$  і  $T_{\text{обр}}^a$  – витрати часу на обробку даних та формування документів при ручній і автоматизованій технології.

Загальні щомісячні витрати часу при ручній та автоматизованій технології обробки документів становлять відповідно:

$$T_{\Sigma}^p = 15 \text{ год.}; T_{\Sigma}^a = 7 \text{ год.} \quad (2)$$

Економія витрат часу на обробку даних та підготовку документів інспектором становить:

$$\Delta T = \frac{T_{\Sigma}^p - T_{\Sigma}^a}{T_{\Sigma}^p} = 1 - \frac{T_{\Sigma}^a}{T_{\Sigma}^p} = 1 - \frac{7}{15} = 0,53. \quad (3)$$

Отже, впровадження засобів автоматизації дозволяє вивільнити приблизно 53 % часу, який інспектор витрачав на обробку даних та підготовку документів. Враховуючи те, що при традиційній технології інспектор витрачав приблизно 10 % робочого часу на роботу з документами (15 з 144 годин), то перехід до автоматизованої технології дозволить заощадити приблизно 5 % робочого часу інспектора.

Соціально-економічний аспект ефективності впровадження інформаційно-аналітичної системи в сфері охорони праці полягає у зменшенні кількості постраждалих в результаті нещасних випадків, аварій та професійних захворювань і у відповідному зменшенні виплат постраждалим або членам їх родин. Як кількісний показник ефективності управління охороною праці традиційно використовується відношення сумарних втрат, які несе суспільство в результаті аварій, нещасних випадків, професійних захворювань, до обсягу всіх капіталовкладень у заходи, спрямовані на забезпечення здоров'я і працездатності людини в процесі роботи. Істотним недоліком такого показника є неможливість об'єктивної оцінки результатів реалізації працезахоронних заходів. Для подолання цього недоліку автором запропоновано використовувати прогнозні оцінки показників, що характеризують стан охорони праці, насамперед показників виробничого травматизму.

Таким чином, впровадження засобів автоматизації в сфері охорони праці має ряд особливостей. Крім автоматизації збору та обробки даних про стан травматизму та наглядової діяльності, а також формування різноманітних звітних та довідкових документів, впровадження засобів комп'ютерної техніки та програмного забезпечення, розробленого на основі сучасного математичного апарату, дозволить моделювати та прогнозувати показники стану охорони праці.

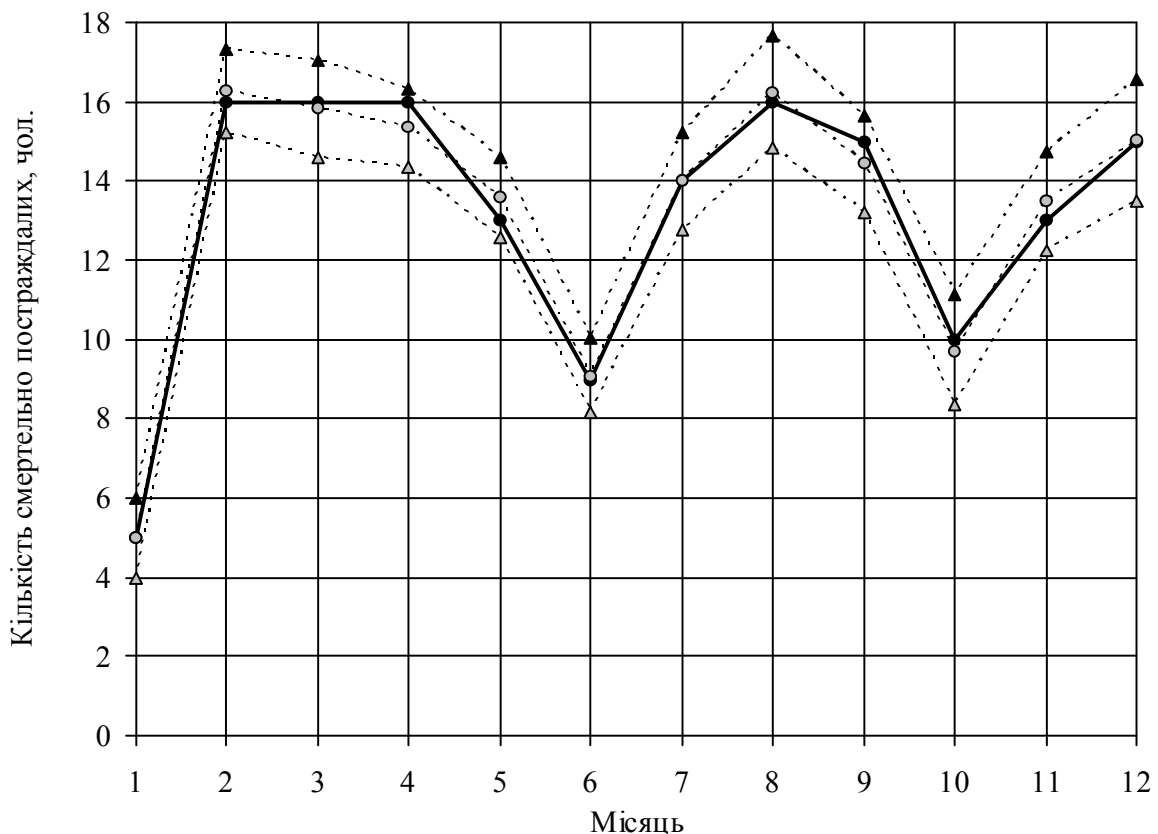
Розглянемо практичне застосування запропонованого підходу на прикладі обробки даних про смертельний виробничий травматизм та наглядову

діяльність у вугільній промисловості за 2007 рік. Отримано математичну модель, яка встановлює функціональний зв'язок між показниками наглядової діяльності та смертельного виробничого травматизму:

$$Y = -95,9348424839 + 0,7495030649 \cdot P_{18} + 1,5734722712 \cdot P_{41} + 0,1338815289 \cdot P_{29} + 0,0005148684 \cdot P_{40} - 0,0524691934 \cdot P_{18} \cdot P_{41} + 0,0226755325 \cdot P_{18} \cdot P_{29} + 0,0005511798 \cdot P_{18} \cdot P_{33} - 0,0000444845 \cdot P_{41} \cdot P_{27} + 0,0001499678 \cdot P_{41} \cdot P_{33} - 0,0002428215 \cdot P_{29} \cdot P_{33},$$

де  $Y$  – рівень смертельного виробничого травматизму у вугільній промисловості;  $P_{18}$  – проведено перевірок: комплексних;  $P_{41}$  – сума стягнених штрафів з працівників, тис. грн.;  $P_{29}$  – витрачено на розслідування нещасних випадків та розгляд скарг, людино-днів;  $P_{40}$  – стягнуто штрафів з працівників;  $P_{33}$  – кількість призупинених робіт і об'єктів;  $P_{27}$  – кількість відпрацьованих інспекторами людино-днів.

Результати моделювання рівня смертельного виробничого травматизму на основі статистичних даних за 2007 рік у графічному вигляді для випадків збільшення та зменшення значень показника  $P_{27}$  на 5 % представлено на рисунку.



Моделювання рівня смертельного виробничого травматизму у вугільній промисловості:

- Фактичні значення
- Розрахункові значення
- △--- Показник  $P_{27}$  збільш. на 5 %
- ▲--- Показник  $P_{27}$  зменш. на 5 %

Експериментальне дослідження з метою виявлення впливу показника  $P_{27}$  на рівень показника травматизму показало, що збільшення значення показника  $P_{27}$  у вугільній промисловості на 5 % дозволяє зменшити середньомісячний рівень смертельного виробничого травматизму з 13,17 до 11,98 постраждалих (на 9 %). Разом з тим зменшення кількості відпрацьованих інспекторами людино-днів на 5 % може призвести до зростання середньомісячного рівня смертельного виробничого травматизму до 14,35 постраждалих.

Як свідчать проведені розрахунки, збільшення на 5 % кількості відпрацьованих інспекторами людино-днів можна досягти не за рахунок збільшення фактичної кількості інспекторів (при цьому слід враховувати необхідність коригування штатного розкладу, збільшення фонду заробітної плати, проведення навчання інспекторів, прийнятих на роботу тощо), а за рахунок раціональної організації їх праці. Впровадження засобів автоматизації та вдосконалення на цій основі організації роботи інспекторів дозволить скоротити витрати робочого часу на обробку даних та формування звітності, а вивільнений час використовувати на проведення перевірок підприємств та інші заходи оперативного характеру.

### Висновки

За результатами проведеного дослідження з використанням статистичних даних про стан виробничого травматизму та показники наглядової діяльності у вугільній промисловості встановлено, що раціональне впровадження засобів автоматизації дозволить вивільнити приблизно 5 % робочого часу інспектора, який витрачався на обробку даних та підготовку звітних документів. Використання вивільненого часу для здійснення наглядової діяльності на підприємствах дозволить скоротити рівень смертельного виробничого травматизму у вугільній промисловості приблизно на 9 %.

1. *Ткачук С. П., Перлий В. М., Голинько В. И.* Информационное обеспечение системы управления охраной труда. – К.: Основа, 1997. – 264 с.

2. *Ткачук С. П.* Оценка результатов внедрения средств автоматизации в Госнадзорохрантруда // Автошляховик України. – 1999. – № 4. – С. 15–17.

3. *Балясний Л. М., Костянян В. Р., Левина Р. И.* Персональный компьютер в практике работы специалистов по охране труда, техническому надзору, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности и промышленной санитарии: Методическое пособие. – Харьков: ЧФ «Злагода». – 1997. – 79 с.