

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТА MS EXCEL ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ НАГЛЯДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

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

*Предложен метод оценки трудоохранной деятельности с использованием математического аппарата прогнозирования. Рассмотрены практические аспекты использования стандартного пакета MS Excel для расчета прогнозных оценок показателей травматизма. Рассмотрен пример прогнозирования количества смертельно травмированных на производстве с использованием статистических данных за 2006 год.*

Незважаючи на активне впровадження в різних галузях економіки сучасних інформаційних технологій та математичного апарату, в сфері охорони праці донедавна використовувались окремі інформаційні системи, які не задовольняли зростаючих інформаційних потреб керівників та фахівців, а також спрощений математичний апарат розрахунків основних показників.

У наукових публікаціях неодноразово розглядалися можливості застосування результатів математичного моделювання для підвищення ефективності вирішення завдань управління охороною праці на різних рівнях [1, 2], питання оцінки результатів працезахоронної діяльності залишаються актуальними на сьогоднішній день. Слід відзначити, що використання показників травматизму не завжди дозволяє отримати об'єктивну оцінку стану справ з охорони праці, оскільки на імовірність нещасного випадку впливає множина чинників, значна частина з яких має випадковий характер [3, 4]. Для випадку, коли наявні необхідні статистичні дані, які дозволяють побудувати математичну модель залежності показника травматизму від єдиної змінної – часу, пропонується розрахувати прогнозне значення цього показника та використати його для оцінки працезахоронної діяльності. Якщо точність побудованої моделі виявиться задовільною, така модель може використовуватись для аналізу стану охорони праці. У разі, якщо прогнозне значення перевищить фактичне, слід зробити висновок про задовільний стан справ з охорони праці, в іншому випадку необхідно провести аналіз причин травматизму, опрацювати та реалізувати працезахоронні заходи.

Національним науково-дослідним інститутом промислової безпеки та охорони праці розроблено „Методичні рекомендації щодо застосування алгоритму прогнозування показників наглядової діяльності” (далі – Методичні рекомендації), затверджені наказом Держпромгірнагляду від 01.12.2006 р. № 181. В Методичних рекомендаціях викладено порядок розрахунку прогнозних оцінок показників наглядової діяльності та оцінки точності прогнозування.

Побудова моделей прогнозу показників наглядової діяльності для структурних підрозділів Держгірпромнагляду проводиться з використанням баз даних, що формуються в процесі функціонування відповідних інформаційних систем, встановлених у підрозділах Комітету.

Сьогодні у теруправліннях формуються та передаються до центрального апарату Комітету: місячні звіти про наглядову діяльність у електронній формі; повідомлення про нещасні випадки, пов'язані з виробництвом, у електронній формі; квартальні звіти про виробничий травматизм в електронній формі. Розглянемо основні етапи побудови трендової моделі прогнозу (в трендовій моделі єдина змінна апроксимує час) на прикладі даних про смертельний травматизм на виробництві за 2006 рік. Узагальнена база даних про смертельний травматизм формується інформаційною системою „Нагляд–Комітет”. Підготовлені дані представлені у вигляді таблиці, номери періодів відповідають номерам місяців у 2006 році.

Масив початкових даних для прогнозування кількості смертельно травмованих з використанням регресійного аналізу

Номер періоду	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість смертельно травмованих	148	316	465	638	788	955	1129	1318	1501	1690	1897	2088

Для проведення розрахунків з використанням регресійного аналізу необхідно запустити пакет MS Excel і занести дані про кількість смертельно травмованих у комірки A2...A13, номери періодів – у комірки B2...B14 (останнє число, яке дорівнює 13, занесене у комірку, B14 буде використане для прогнозування). В меню „Сервіс” необхідно обрати режим „Аналіз даних...”, на екрані з'явиться меню (рис. 1), де буде запропоновано вибрати необхідний користувачеві тип аналізу.

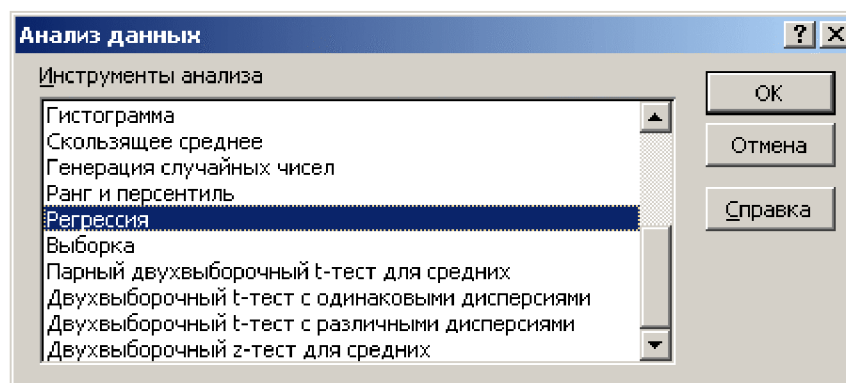


Рис. 1. Меню вибору типу аналізу даних

Слід встановити курсор на ряду „Регресія” та натиснути кнопку ОК. Після цього на екрані з'явиться меню регресійного аналізу, в яке потрібно ввести дані для побудови моделі (рис. 2).

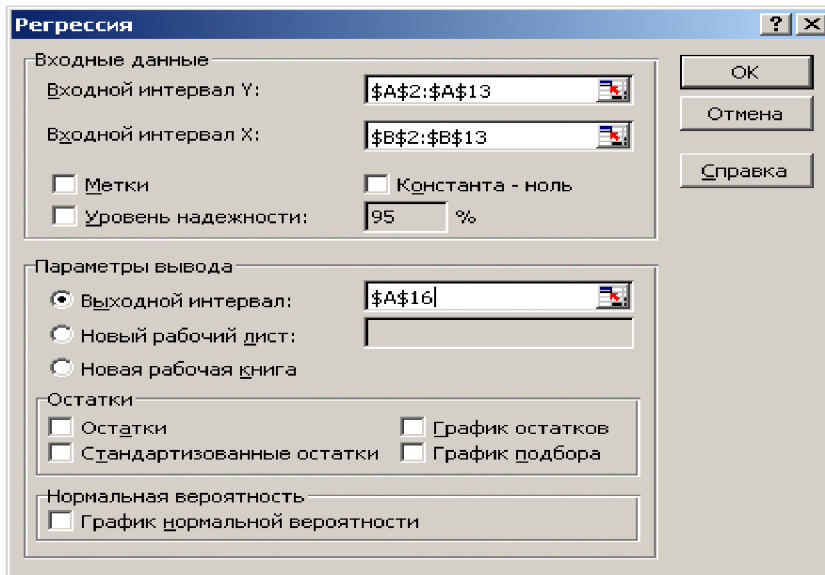


Рис. 2. Меню регрессийного аналізу

Після заповнення цього меню необхідно натиснути кнопку ОК, і буде отримано результати розрахунків (рис. 3).

	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	1	4409702	4409702	4913,905	8,51E-15
Остаток	10	8973,927	897,3927		
Итого	11	4418676			

Коэффициентная статистика. Значения критие 9,5 Берхние 9,5 Нижние 9,5, tхние 9,5, 0%							
Y-пересе	-63,6818	18,43696	-3,45403	0,006184	-104,762	-22,6017	-104,762
Перемен	175,6049	2,505089	70,09925	8,51E-15	170,0232	181,1866	170,0232

Рис. 3. Результаты розрахунку регресийної моделі

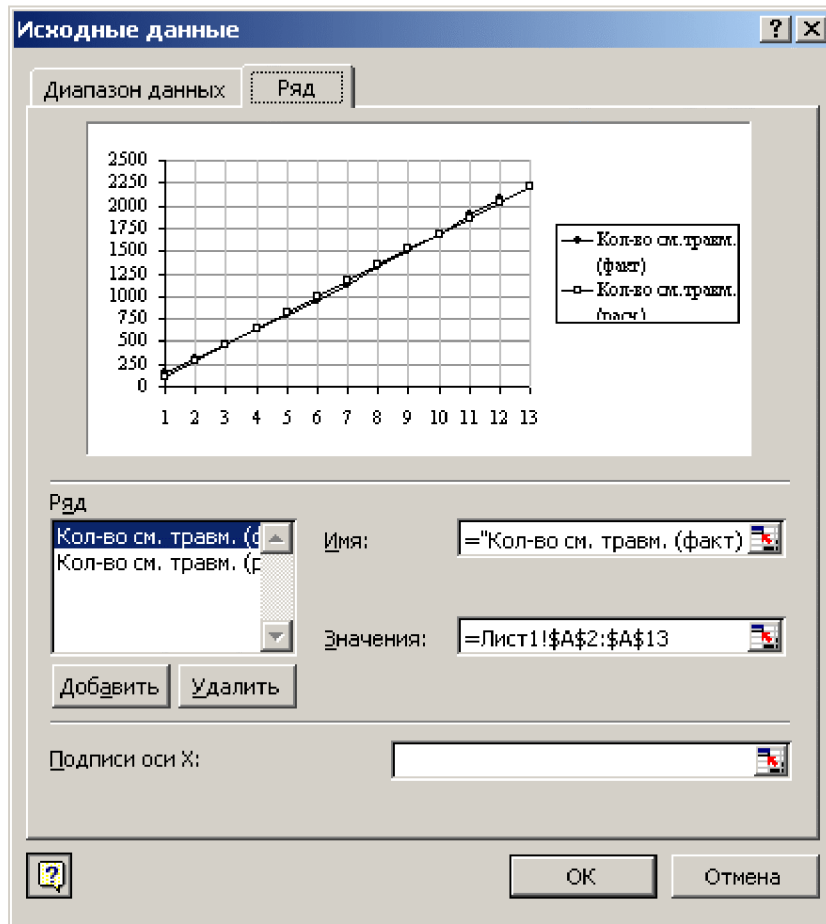


Рис. 4. Приклад заповнення рядів даних

У комірки D2...D14 слід занести формулу для обчислення розрахункових значень показника, що моделюється (див. рис. 3).

За результатами розрахунків будується точкова діаграма. При цьому слід урахувати, що значення X для обох рядів даних беруться з колонки B. Значення Y для ряду 1 береться з колонки D, для ряду 2 – з колонки A відповідно. На рис. 4 показано заповнений пункт „Ряд” меню вихідних даних. Після побудови діаграми буде отримано завершальний вигляд аркуша MS Excel (рис. 5). На цьому побудова моделі закінчується, прогнозоване значення показника знаходиться в комірці D14 (для розглянутого прикладу воно дорівнює 2219).

Таким чином, можна стверджувати, що прогнозна оцінка кількості смертельно травмованих на перший місяць 2007 року становить (з урахуванням даних таблиці):  $2219 - 2088 = 131$  чоловік. Фактична кількість смертельно травмованих, визначена у лютому 2007 року, становила 144, отже, помилку прогнозу можна оцінити як модуль відхилення фактичного значення від розрахункового:  $\left| \frac{144 - 131}{144} \right| = 0,09$ , а точність побудованої моделі становить 0,91.

Отже, фактичне значення показника смертельного травматизму перевищило прогнозне. Висновок – необхідно активізувати роботу з охорони праці, провести додатковий аналіз причин та обставин нещасних випадків, виявити найбільш проблемні місця та вжити необхідних заходів.

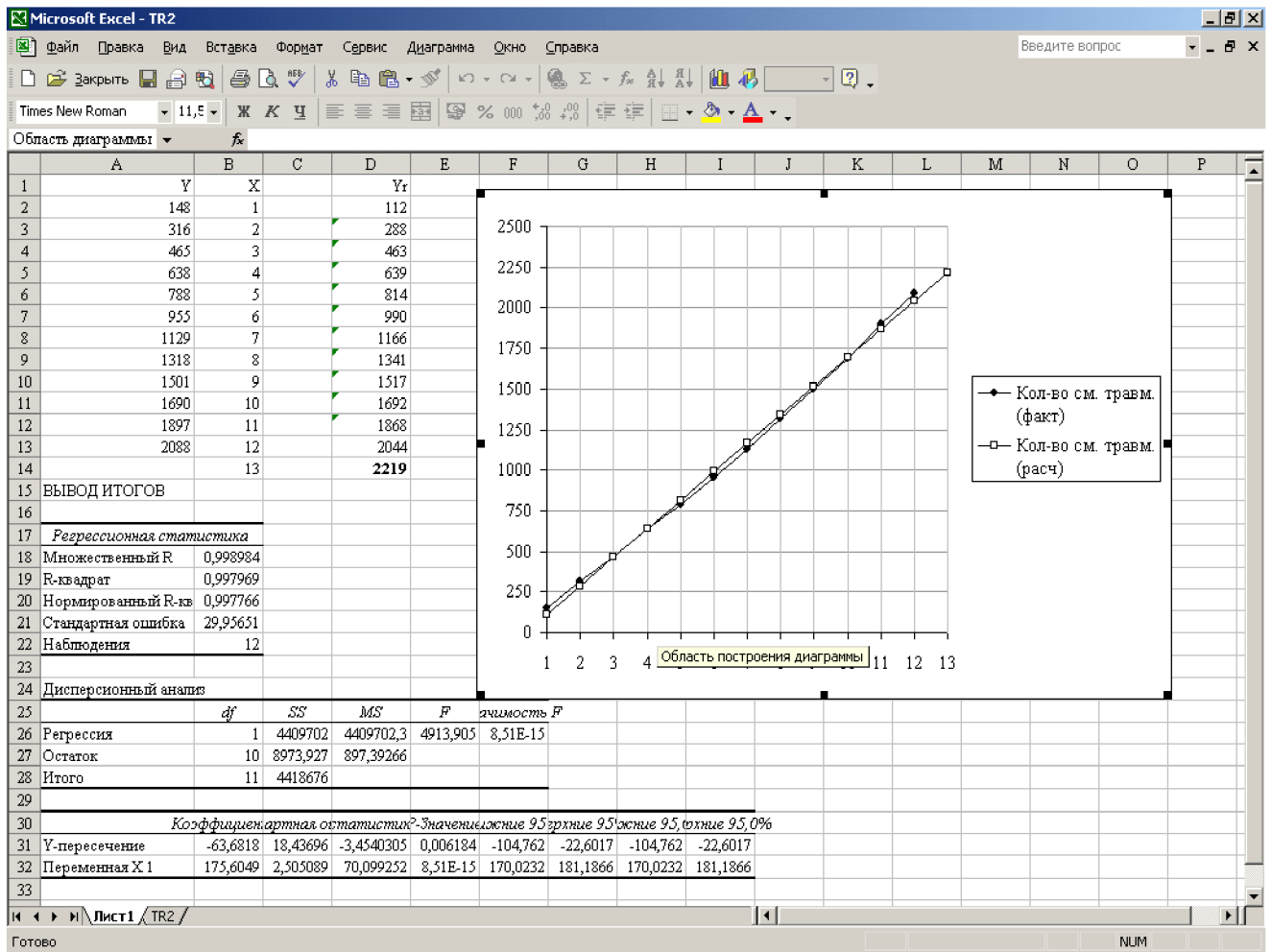


Рис. 5. Завершальный вигляд аркуша моделі з прогнозом показника на 11-й місяць

Використання прогностичних оцінок різних показників, що характеризують стан охорони праці, дозволить підвищити рівень наукової обґрунтованості управлінської та наглядової діяльності в сфері охорони праці.

1. Ткачук С. П. Использование аппарата математического моделирования в системе управления охраной труда // Охрана труда. – 1999. – № 5. – С. 37–38.

2. Ступницька Н. В. Підвищення ефективності планування заходів запобігання виробничому травматизму на підприємствах машинобудування: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.26.01. – К.: 1999. – 19 с.

3. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В та ін. Основи охорони праці: Підручник / За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2003. – 471 с.

4. Крикунов Г. Н., Беликов А. С., Залунин В. Ф. Безопасность жизнедеятельности. – Днепропетровск: Пороги, 1992. – 414 с.