

Т. М. Таїрова, канд. хім. наук  
(ДУ «ННДІПБОП»)

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ВИРОБНИЧИЙ ТРАВМАТИЗМ В УКРАЇНІ**

*Актуальність дослідження.* Динаміка виробничого травматизму, в тому числі зі смертельним наслідком, в Україні має свої особливості, і хоча в цілому динаміка позитивна, але в окремі періоди відбувались значні коливання цих показників. Такі коливання у різні часові періоди мали як зовнішні причини, так і безпосередні (явні) причини настання нещасних випадків на виробництві. Проблема виявлення та об'єктивного оцінювання зовнішніх причин виробничого травматизму є актуальною та потребує ретельного вивчення, оскільки такі зовнішні причини, як структурні показники економіки, зайнятість (забезпечення роботою), умови праці, рівень освіти, система соціального забезпечення тощо є найважливішими соціально-економічними чинниками, що суттєво впливають на результати аналізу.

*Аналіз досліджень і публікацій.* Окремі аспекти впливу соціально-економічних показників на рівень виробничого травматизму в певні часові періоди розглядалися у роботах вітчизняних вчених. Так, у публікації Ю. І. Кундієва висвітлено порівняльну динаміку внутрішнього валового продукту та рівнів травматизму [1]. У роботі Г. Є. Дегтяренка для оцінки впливу внутрішнього валового продукту на рівень виробничого травматизму, у тому числі зі смертельним наслідком, використовувався показник кількості травм у розрахунку на одиницю виробленої продукції [2]. Теоретичні аспекти комплексного впливу на ризики виробничого травматизму всього спектру соціально-економічних чинників і явних (безпосередніх) причин виробничого травматизму висвітлено в роботі А. О. Водяника [3]. Незважаючи на активізацію досліджень з оцінювання зовнішніх причин виробничого травматизму, зазначені причини останнім часом недостатньо досліджувались, через що не прослідковуються суттєві зрушення у питаннях профілактики травматизму.

*Мета роботи* – дослідження розвитку травматизму на тлі соціально-економічних зрушень у суспільстві в період 2000...2013 рр. і визначення факторів, що суттєво впливають на стан виробничого травматизму в Україні.

*Матеріали та методи досліджень.* Для досліджень використовували статистичні дані Держкомстату України щодо соціально-економічного розвитку і стану виробничого травматизму, матеріали спеціальних розслідувань нещасних випадків на виробництві.

*Виклад основного матеріалу.* Аналіз економічних показників у період структурної переорієнтації форм власності підприємств в Україні показав, що в 1991...2000 рр. відбувались суттєві зміни у кон'юнктурі зайнятості, які супроводжувались скороченням кількості працюючих за наймом з 22,1 млн до 14,3 млн осіб і зростанням обсягів прихованого та неприхованого безробіття до 5 млн осіб. На тлі цих процесів спостерігалось зниження рівня виробничого травматизму майже на 50 %, що відбувалось в умовах істотного ускладнення економічної ситуації в країні, зниження ВВП і кількості працюючих на виробництві [4]. Тільки за період 1995... 2004 рр. абсолютні показники загального виробничого травматизму знизились з 80450 до 23276 осіб, тобто майже в 3,5 раза, а рівень травматизму зі смертельним наслідком у цей же період знизився вдвічі [5].

Дослідження, проведені автором показали, що тенденція зниження рівня виробничого травматизму, в тому числі зі смертельним наслідком, зберігалась до 2013 року. Для наочного відображення швидкості змін абсолютних показників виробничого травматизму в період 2001...2012 рр. обчислили різницю між показником виробничого травматизму в конкретному році та значенням цього показника за попередній рік (рис. 1).

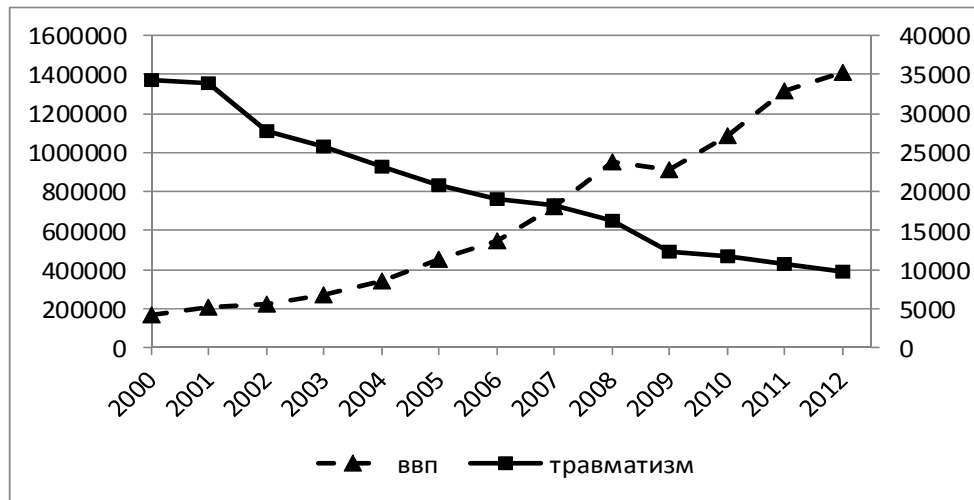


*Рис. 1. Тенденції змін показників загального і смертельного травматизму*

На рис.1 графічно репрезентовано специфічну криву, що відображає динаміку показників швидкості змін виробничого травматизму за досліджуваний період.

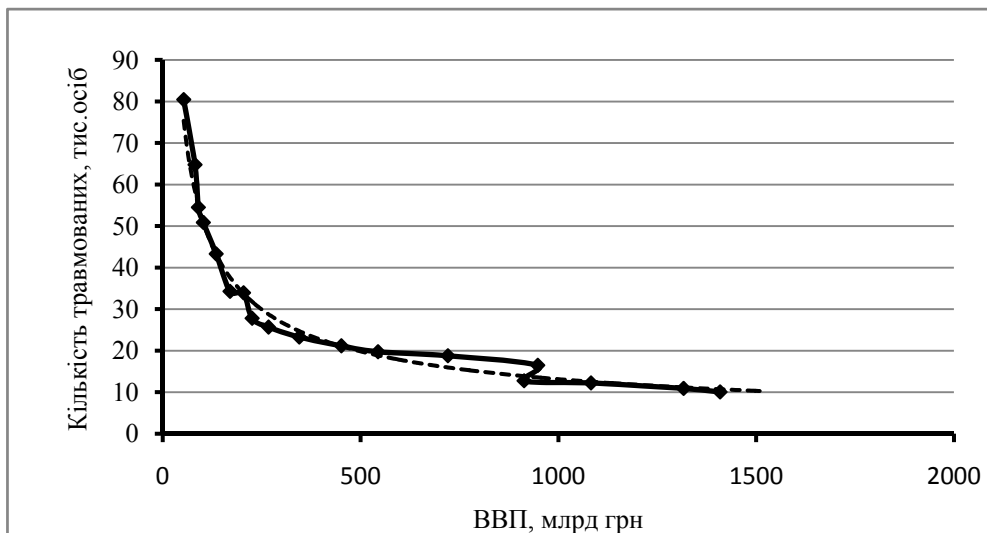
Зниження рівня виробничого травматизму в 2000...2012 рр. відбувалось на тлі зростання внутрішнього валового продукту (далі – ВВП), тобто основного макроекономічного показника, що відображає ринкову вартість всіх товарів і послуг, які було вироблено за рік у всіх галузях економіки на території України. Між показниками ВВП і рівнем виробничого травматизму спостерігається обернена залежність.

Наведені на рис. 2 криві відображають тенденцію змін обсягу валового внутрішнього продукту в Україні, показники якого неухильно і динамічно зростають починаючи з 2000 року, і тенденцію до інтенсивного зниження показників виробничого травматизму.



*Рис. 2. Динаміка змін показників ВВП і виробничого травматизму*

Для наочного зображення форми зв'язку між виробничим травматизмом (результативна ознака) і показниками ВВП (факторна ознака) використовували графічний метод, який дозволив визначити ступеневий характер зв'язку між ознаками (рис. 3).



*Рис. 3. Кореляційне поле зв'язку між показниками ВВП і виробничим травматизмом*

Зв'язок показників ВВП з виробничим травматизмом найбільш повно відображається ступеневим рівнянням регресії (1) (середня помилка апроксимації – 2,14%), а зі смертельним травматизмом – ступеневим рівнянням регресії (2) (середня помилка апроксимації 1,39%):

$$y = e^{6,68} x^{-0,5943} = 796,54334 x^{-0,59} R = \sqrt{1 - \frac{\Sigma(y_i - y_x)^2}{\Sigma(y_i - \bar{y})^2}} = 0,98 \quad (1)$$

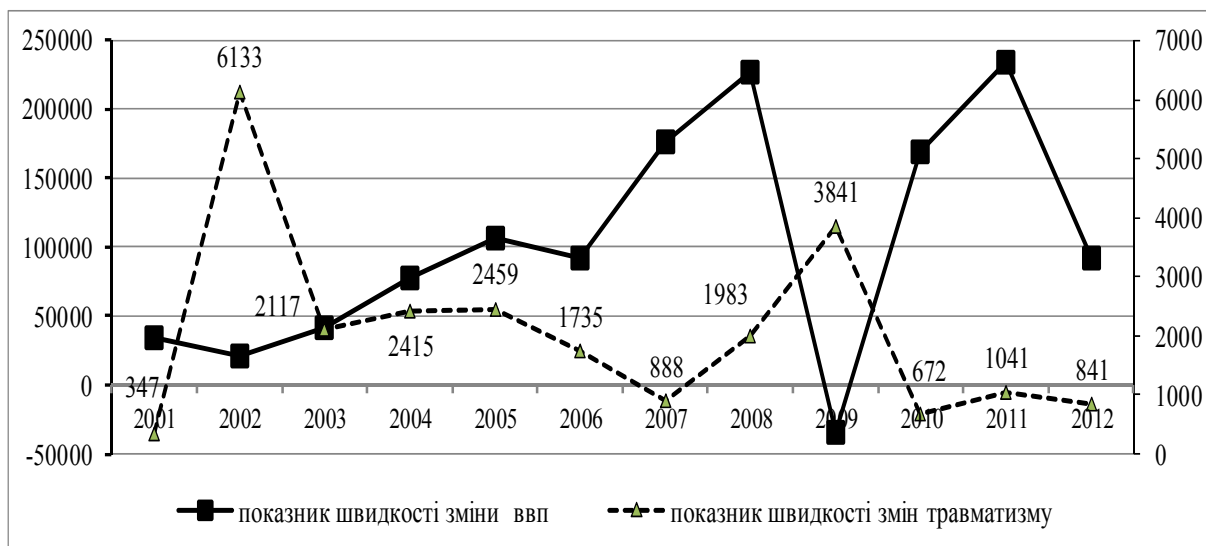
$$y = e^{9,0098} x^{-0,353} = 8182,58472 x^{-0,353} R = \sqrt{1 - \frac{\Sigma(y_i - y_x)^2}{\Sigma(y_i - \bar{y})^2}} = 0,95 \quad (2)$$

Індекси кореляції 0,98 і 0,95 відповідно для першого і другого рівнянь свідчать про суттєвий вплив ВВП на рівень виробничого травматизму, у тому числі зі смертельним наслідком. Індекс детермінації для першого рівняння показує, що у 97,95 % випадків зміни ВВП призводять до змін рівня виробничого травматизму, і тільки 2,05 % випадків зміни ВВП пов'язані з факторами, не врахованими в моделі. Для другого рівняння – у 89,4 % випадків зміни ВВП призводять до змін рівня смертельного травматизму, а у 10,6 % випадків зміни пов'язані з факторами, не врахованими в моделі.

Економічна ситуація в Україні за 9 місяців 2013 року характеризувалась спадом виробництва у багатьох галузях економіки (індекс промислової продукції за січень-листопад 2013р. відносно січня-листопада 2012 р. становив 95 %, індекс будівельної продукції – 85,4 %) [4]. У 2013 році порівняно з 2012 роком спостерігалось зниження рівня загального травматизму на 12,7%, а травматизму зі смертельним наслідком на 13,6 %.

Відомо, що розвиток економічної активності характеризується спадами та підйомами, тобто існує, так званий, «економічний цикл». Окремі цикли суттєво відрізняються за тривалістю та інтенсивністю, за амплітудами коливань, але усі вони мають одні й ті ж фази: пік циклу, спад виробництва, нижча точка спаду, поживлення. Пік циклу характеризується повним обсягом виробництва, зростанням внутрішнього валового продукту (ВВП), тобто роботою економіки на повну потужність і повною зайнятістю населення, і саме в цей період починається поступове зниження економічної активності та зменшення кількості працюючих.

Аналіз показників ВВП за період 2001... 2013 рр. показав, що точки спаду виробництва, тобто зниження ВВП порівняно з попереднім роком, реєструвались в Україні у 2002 і 2009 роках. Для дослідження швидкості змін показників ВВП за 2001...2012 рр. обчислювали різницю між кожним показником ВВП у конкретному році та значенням цього показника за попередній рік (база порівняння), починаючи з 2001 і до 2012 року. На рис. 4 графічно репрезентовано специфічні криві, що відображають динаміку швидкості змін показників ВВП і виробничого травматизму.



**Рис. 4. Динаміка швидкості змін показників ВВП і травматизму**

У періоди спаду економічної активності, тобто у 2002 і 2009 рр., спостерігалось різке зниження ВВП, що наочно представлено на графіку рис. 4 у вигляді піків. У зазначені роки зниження рівня виробничого травматизму було досить стрімким і значно перевищувало швидкість змін у попередні роки (показник швидкості змін показує на скільки зменшився або збільшився досліджуваний показник відносно попереднього року). При цьому необхідно відмітити, що різкі зміни показників ВВП і виробничого травматизму, що спостерігались у 2002 і 2009 роках, наочно представлено на графіку рис. 4 у вигляді піків. Зазначене вказує на високу швидкість зниження як показників ВВП, так і травматизму у періоди найвищого спаду економічної активності (рис.4).

З використанням регресійно-кореляційного аналізу отримано математичну модель, що встановлює зв'язок виробничого травматизму з соціально-економічними показниками в країні, і має вигляд:

$$Y = -79,95 - 0,000515X_1 + 8,72X_2, \quad (3)$$

де  $Y$  – кількість потерпілих;

$X_1$  – показник ВВП;

$X_2$  – кількість працюючих.

Для оцінки значущості коефіцієнту регресії його величину порівнювали з його стандартною похибкою, тобто визначали фактичне значення  $t$ -критерію Ст'юдента:  $t_b = \frac{b}{S_b}$ , яке потім порівнювали з табличним значенням при певному рівні значущості  $\alpha$  і числа ступенів свободи  $(n-2)$ .

Коефіцієнт, для якого значення  $t$ -статистики за модулем більше знайденого критичного значення, вважається значимим  $t_{\text{крит}}(n-m-1; \alpha/2) = (16; 0.025) = 2.12$ , де  $n$ -кількість спостережень.

Розрахуємо значення  $t$ -статистики для  $r_{yx1}$  за формулою:

$$t_{yx1} = r_{yx1} \frac{\sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-r_{yx1}^2}} = 4,96. \quad (4)$$

Аналогічно визначаємо значення  $t_{yx2}$ , яке становить 36,65.

Оскільки  $4,96 > 2,12$  і  $36,65 > 2,12$ , то статистична значущість коефіцієнтів регресії підтверджується, тобто зв'язок виробничого травматизму з показниками ВВП і кількістю працюючих є суттєвим. Тісноту сумісного впливу факторів на результат оцінювали індексом множинної кореляції. Коефіцієнт детермінації дорівнює  $R^2 = 0,99^2 = 0,99$ . Оскільки значення  $R$  близькі до 1, рівняння повно описує фактичні данні і між ознакою  $Y$  і факторами  $X$  існує тісний зв'язок.

$$R = \sqrt{1 - \frac{s_e^2}{\Sigma(y_i - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{80,95}{6907,06}} = 0,99. \quad (5)$$

Значущість рівняння множинної регресії в цілому оцінювали за допомогою  $F$ -критерію Фішера. Оскільки фактичне значення  $F$  (633,53) більше критичного значення  $F_{кр}$  (3,68), то коефіцієнт детермінації є статистично значимим і рівняння регресії статистично надійним.

Для аналізу корельованості відхилень використовували статистику Дарбіна-Уотсона:

$$DW = \frac{\Sigma(e_i - e_{i-1})^2}{\Sigma e_i^2} = \frac{131,96}{80,95} = 1,63. \quad (6)$$

Автокореляція відсутня, якщо виконується умова  $d_1 < DW$  і  $d_2 < DW < 4 - d_2$ . За таблицею Дарбіна-Уотсона для  $n = 18$  і  $k = 2$  (рівень значимості 5 %) знаходимо:  $d_1 = 1,05$ ;  $d_2 = 1,53$ . Оскільки  $1,05 < 1,63$  і  $1,53 < 1,63 < 4 - 1,53$ , то автокореляція залишків відсутня.

З метою оцінювання достовірності реєстрації показників виробничого травматизму в Україні та порівняння його показників з показниками в країнах ЄС було побудовано порівняльні діаграми (рис.5).

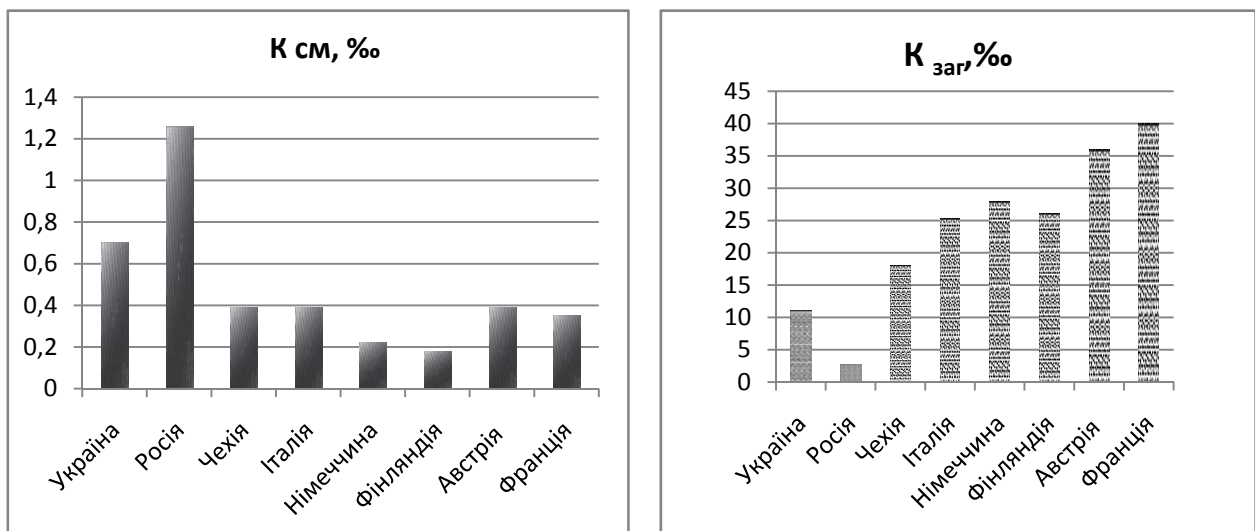


Рис. 5. Показники виробничого травматизму в Україні та країнах ЄС

Із наведених діаграм видно, що показники смертельного травматизму в Україні значно перевищують зазначені показники в країнах ЄС, але нижчі, ніж у Росії, а показники загального – навпаки, щонайбільше в 3,6 рази нижчі, ніж в країнах ЄС.

Для оцінки вірогідності статистичних показників виробничого травматизму в Україні використовували методикау Міжнародної організації праці (далі – МОТ), що ґрунтується на положенні, що травматизм зі смертельним наслідком реєструється повніше ніж загальний, саме тому нещасні випадки зі смертельним наслідком є базою для розрахунку загальної кількості нещасних випадків на виробництві. Емпірично на основі аналізу травматизму у різних країнах Європи встановлено, що в середньому на один нещасний випадок зі смертельним наслідком припадає певна кількість травмованих із менш тяжкими травмами. Для країн Європи це співвідношення коливається в межах від 1:500 до 1:2000 випадків [6], а в Україні становить 1:18, тобто на 1 нещасний випадок зі смертельним наслідком припадає майже в 30...77 разів менше нещасних випадків з менш тяжкими травмами ніж в країнах Європи (табл. 1).

Таблиця 1

*Відношення загальної кількості травмованих до загальної кількості загиблих в Україні, Росії та країнах ЄС*

Рік	Італія	Франція	Німеччина	Росія	Україна
1995	577	538	1137	40	39
1996	584	476	1088	39	35
1997	524	601	1140	39	35
1998	502	657	1232	37	34
1999	541	892	1207	36	33
2000	565	-	1313	33	28
2001	580	-	1261	33	26
2002	636	442	1220	33	23
2003	604	526	1111	30	23
2004	621	450	1147	26	22
2005	606	430	1193	25	21
2006	552	507	1113	25	20
2007	622	479	1300	22	18
2008	641	561	1391	23	18

Як видно з таблиці, відношення кількості травм на виробництві, що приходиться на один випадок загибелі в країнах ЄС, незважаючи на коливання в окремі роки, є достатньо стійким і навіть зростає. Зростання цього показника свідчить з одного боку про модернізацію виробництва,

поліпшення умов і безпеки праці на підприємствах, що веде до зменшення частки нещасних випадків зі смертельним наслідком у загальній кількості нещасних випадків на виробництві, а з іншого – про реєстрацію усіх травм на виробництві, навіть легких. В Україні спостерігається протилежна картина, вказане відношення загальної кількості травмованих до загальної кількості загиблих навпаки, зменшується.

Однією з причин такої ситуації є приховування від реєстрації нещасних випадків на виробництві. Адже відповідно до українського законодавства реєстрації підлягають тільки нещасні випадки, що сталися на виробництві і пов'язані з виробництвом.

Так, в Законі України «Про обов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» зазначено, що одним із завдань державного соціального страхування від нещасного випадку на виробництві є відшкодування матеріальної шкоди застрахованим і членам їх сімей. Зазначеним законом визначено обставини, за яких у застрахованого працівника виникає право на одержання страхових виплат у разі втрати здоров'я у процесі трудової діяльності, а саме: за умови оформлення між працівником і власником підприємства трудового договору.

У разі отримання тяжкої або смертельної травми особою, яка оформила трудові відносини з роботодавцем відповідно до цивільного законодавства шляхом укладання договорів підряду, відповідно до Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого Постановою Кабінету України від 30 листопада 2011 року № 1232, за результатом спеціального розслідування нещасного випадку акт за формою Н-1 не складається, випадок вважається не пов'язаним з виробництвом, потерпілий або його родина не можуть отримати страхові виплати.

Також необхідно зазначити, що останнім часом посилились тенденції стосовно приховування інформації про безпеку праці та нещасні випадки на виробництві, у тому числі зі смертельним наслідком шляхом залучення до виконання робіт на виробництві працівників за цивільно-правовими угодами, а іноді навіть без їх оформлення. Це призводить до того, що вищезазначені працівники не мають права на соціальний захист, а роботодавець не несе будь якої відповідальності за наслідки нещасних випадків, приховує випадки травматизму, навіть з летальним наслідком.

Крім цього, неможливо достовірно визначити, скільки працівників щорічно отримують виробничі травми в Україні.



Найчастіше залучають до виконання робіт за цивільно-правовими угодами на об'єктах будівництва і транспорту. Так, за даними Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України, у 2013 році сталось 1598 нещасних випадків зі смертельним наслідком, з яких тільки на 528 випадки були пов'язані з виробництвом і за ними складено акти за формою Н-1. Аналіз матеріалів спеціального розслідування нещасних випадків зі смертельним наслідком за 2013 рік показав, що не менше ніж 10 % загиблих із загальної кількості загиблих і померлих на виробництві, працювали за цивільно-правовими договорами, з них 40 % – особи віком 18...35 років.

### *Висновки*

Розроблено математичні моделі, що відображають зв'язок виробничого травматизму з соціально-економічними показниками. Проведено порівняльну оцінку достовірності реєстрації виробничого показників в Україні та країнах ЄС.

### Список літератури

1. Кундієв Ю. І. Виробничий травматизм в Україні: гігієнічні, соціальні, економічні аспекти / Ю. І. Кундієв, М. О. Лисюк, А. М. Нагорна, Н. В. Романенко // Український журнал з проблем медицини праці. – 2006. – № 1 – С. 3–8.

2. Дегтяренко Г. Є. Динаміка травматизму в Україні в умовах змінювання обсягів виробництва / Г. Є. Дегтяренко, А. О. Водяник, В. В. Чуркін, К. Е. Теличко // Проблеми охорони праці в Україні / Зб. наук. праць – К. : ННДІОП, 2001. – Вип. 4. – С. 24–29.

3. Водяник А. О. / Дослідження впливу на причини виробничого травматизму факторів зовнішнього середовища / А. О. Водяник, К. Н. Ткачук // Містобудування та територіальне планування. – 2005. – Вип. 20.– С. 50–58.

4. Основні показники соціально-економічного розвитку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

5. Єсипенко А. С. Дослідження тенденції виробничого травматизму як основа розробки механізмів його профілактики / А. С. Єсипенко, Т. М. Таїрова. Проблеми охорони праці в Україні. Зб. наук. праць. – К. : ННДІПБОП, 2011. – Вип.20. – С. 102–114.

6. Тихонова Г. И. Производственный травматизм как проблема социально-трудовых отношений в России / Г. И. Тихонова, А. П. Чуранова, Т. Ю. Горчакова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2012/3/07>.

*Дата подання статті до збірника – 7.04.2014  
Рецензент – д-р техн. наук Назаренко М. В. (ДУ «ННДІПБОП»)*