

ANALYTICAL STUDY OF INDUSTRIAL TRAUMATISM AT THE UKRAINIAN MEAT PROCESSING FACTORIES

O. Evtushenko

National University of Food Technologies

Key words:

*Industrial traumatism
Accident labor safety
Occupational safety and
Health multiple
Regression equation*

Article history:

Received 13.04.2014
Received in revised form
22.04.2014
Accepted 29.05.2014

Corresponding author:

O. Evtushenko
E-mail:
big-evtushenko@bigmir.net

ABSTRACT

A present study is focused on analysis of industrial traumatism indications at the factories of meat-processing branch in Ukraine. We have determined that 90 % of factory accidents are happening because of organisational (labor and industrial discipline violations, non-usage of personal protective equipment, unfulfillment of the work duties, non-execution of occupational safety regulations) and qualificational (lack of instructions or their poor quality, giving permission to work without OSH training and testing, violation of safety requirements during exploitation of equipment, machinery, vehicles and mechanisms) issues.

An approach is suggested for reasons-and-types analysis of events which caused accidents among the manufacturing personnel. It is based on multivariate regressive analysis and gives the opportunity to consider simultaneous effects of many factors, in comparison to the traditional methods of traumatism analysis, where each reason or type of event is examined separately. Results of such analysis and prognosis no doubt have to become a basis for development of preventive measures to avoid industrial traumatism accidents and create safe working conditions for personnel

АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

О.В. Євтушенко

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено показники виробничого травматизму на підприємствах м'ясопереробної галузі України. Встановлено, що організаційні (порушення трудової і виробничої дисципліни, невикористання засобів індивідуального захисту, невиконання посадових обов'язків, невиконання інструкцій з охорони праці тощо) та кваліфікаційні (відсутність або неякісне проведення інструктажу, допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці, порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів) фактори на м'ясопереробних підприємствах харчової промисловості України призводять до 90 % виробничих травм.

Ключові слова: виробничий травматизм, нещасний випадок, безпека праці, охорона праці, рівняння множинної регресії.

На рівень виробничого травматизму в м'ясопереробній галузі впливає велика кількість факторів, які діють у взаємному зв'язку й обумовленості, що призводить до виникнення нещасних випадків з тяжкими наслідками обслуговуючого персоналу [1—2, 7]. Вивчення причин і видів подій, що призвели до нещасних випадків виробничого персоналу на підприємствах м'ясопереробної галузі харчової промисловості дозволить розробити обґрунтовані й ефективні шляхи профілактики і зниження ризику травмування працівників галузі. Завдяки цьому у сільськогосподарському виробництві стане можливим на галузевому, регіональному та виробничому рівнях управління охороною праці визначати напрями та рекомендації щодо створення безпечних умов праці виробничого персоналу. Це є актуальним науковим завданням, пов'язаним насамперед з вирішенням соціальних проблем.

Метою роботи є дослідження показників виробничого травматизму на м'ясопереробних підприємствах України.

Об'єктом дослідження є явище виробничого травматизму на м'ясопереробних підприємствах за 2001 — 2011 роки.

Методи досліджень. При проведенні досліджень для обробки статистичних даних використовувався метод побудови багатофакторних регресивних моделей.

Дослідження проводилося на основі статистичних даних з виробничого травматизму за 2001 — 2011 рр. на прикладі підприємств м'ясопереробної галузі України. Проаналізовано більше 340 випадків травматизму. Аналіз здійснено за допомогою програмного комплексу МАТЛАБ.

Динаміка причин-факторів виробничого травматизму та кількість нещасних випадків N подані в табл. 1. Прийемо за X_{i1} організаційний фактор (порушення трудової і виробничої дисципліни, невикористання засобів індивідуального захисту, невиконання посадових обов'язків, невиконання вимог інструкцій з охорони праці тощо); X_{i2} — кваліфікаційний фактор (відсутність або неякісне проведення інструктажу, допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці, порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів); X_{i3} — технічний фактор (недосконалість технологічного процесу, незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, споруд, територій, засобів виробництва, незадовільний стан виробничого середовища); X_{i4} — конструктивний фактор (конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва); X_{i5} — особистий або психофізіологічний фактор (алкогольне, наркотичне сп'яніння, незадовільний фізичний стан, травмування внаслідок протиправних дій інших осіб).

Обчислимо статистичні характеристики ознак. Результати обчислення узагальнено у табл. 2.

Матриця парних коефіцієнтів кореляції, за значеннями яких визначається загальний коефіцієнт кореляції R , подається в табл. 3.

Параметри рівняння множинної регресії обчислимо способом найменших квадратів, який полягає в мінімізації суми квадратів помилок. У результаті

розрахунків отримано рівняння множинної регресії, яке відображає залежність кількості нещасних випадків Y від причин-факторів Xn_1, \dots, Xn_5 :

$$Y_n = -0,059 + 1,1Xn_1 + 1,42Xn_2 + 2,6Xn_3 - 1,39Xn_4 + 0,455Xn_5 \quad (1)$$

Таблиця 1. Динаміка причин-факторів (Xn_1 - Xn_5) і кількості нещасних випадків N

Показники	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Xn_1	9	7	9	9	8	11	8	9	10	8	11
Xn_2	9	8	6	9	7	5	7	8	9	12	11
Xn_3	2	5	4	4	2	4	5	4	4	4	5
Xn_4	2	3	2	1	2	3	4	3	2	3	4
Xn_5	3	4	7	10	9	4	4	9	9	10	8
N	26	29	27	37	25	29	29	31	36	38	37

Таблиця 2. Статистичні характеристики показників, що вивчаються

Показники	Середнє значення	СКВ Sx, Sy	Коефіцієнт варіації	Парні коефіцієнти кореляції (r_{yx})	
Xn_1	9,00	1,265	14,055	0,294	r_{yx1}
Xn_2	8,27	2,054	24,826	0,736	r_{yx2}
Xn_3	3,91	1,044	26,719	0,480	r_{yx3}
Xn_4	2,63	0,924	35,064	0,069	r_{yx4}
Xn_5	7,00	2,720	38,861	0,615	r_{yx5}
Y	31,27	4,839	15,474		

Таблиця 3. Матриця парних коефіцієнтів кореляції

	Xn_1	Xn_2	Xn_3	Xn_4	Xn_5
Xn_1	1	-0,03849	0,075691	0,085521	0,058124
Xn_2	-0,03849	1	0,105947	0,11013	0,465366
Xn_3	0,075691	0,105947	1	0,583764	-0,0352
Xn_4	0,085521	0,11013	0,583764	1	-0,31813
Xn_5	0,058124	0,465366	-0,0352	-0,31813	1

Статистичний аналіз показав, що модель множинної регресії є значущою. Величина загального коефіцієнта кореляції ($R = 0,9736$) змінюється в межах $0 < R < 1$ та чисельно не може бути меншою, ніж будь-який з утворюючих його парних коефіцієнтів кореляції (див. табл. 3). Чим ближче загальний (сукупний) коефіцієнт кореляції до одиниці, тим менша роль неврахованих у моделі факторів і тим більше підстав вважати, що параметри регресивної моделі відображають ступінь ефективності включених у неї факторів.

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,942$. Це свідчить про те, що 94,2 % дисперсії показника Y можна пояснити за допомогою побудованої моделі.

При побудові рівняння множинної регресії може виникнути проблема мультиколінеарності факторів, їх тісного лінійного зв'язку. Найбільше складнощів у застосуванні апарату множинної регресії виникає за наявності мультиколінеарності факторів. Чим сильніша мультиколінеарність факторів, тим менш надійна оцінка розподілу суми поясненої варіації за окремими факторами за допомогою методу найменших квадратів.

Для оцінки мультиколінеарності факторів використовуємо визначник матриці парних коефіцієнтів кореляції між факторами $\text{Det}[R]$. Перевірка мультиколінеарності факторів проведена методом випробування гіпотези про незалежність змінних $H_0: \text{Det}[R] = 1$. Величина $\left[n-1 - \frac{1}{6}(2 \cdot m + 5) \lg \text{Det}R \right]$ має приблизний розподіл χ^2 . Якщо фактичне значення $\chi^2_{\text{факт}} > \chi^2_{\text{табл}}$, то гіпотеза H_0 відхиляється. Фактичне значення ($\chi^2_{\text{факт}} = 6,70$) не перевищує табличне (критичне) значення $\chi^2_{\text{табл}(11;0,05)} = 19,675$. Оскільки $\chi^2_{\text{факт}} < \chi^2_{\text{табл}(11;0,05)}$, то гіпотеза H_0 приймається. Мультиколінеарність факторів відсутня.

Перевіримо розроблену модель на адекватність F -критерієм Фішера [3]. Розрахункове F -відношення для регресії становить 76,889. Задамо рівень значимості 5% та за таблицею F -розподілу Фішера. При заданому рівні значимості знайдемо критичне значення, яке дорівнює: $F_{5,5,95\%} = 5,05$. Отже, розрахункове F -відношення значно перевищує $F_{кр}$, тобто модель є адекватною.

Перевіримо розраховані параметри на значимість. Отримані за допомогою програмного комплексу МАТЛАБ розрахункові значення t -статистики для кожного параметра дорівнюють: $t_0 = 10,68$; $t_1 = 11,19$; $t_2 = -8,02$; $t_3 = -4,34$; $t_4 = -4,59$; $t_5 = -6,44$. Тепер за таблицею t -розподілу Стьюдента, задавши рівень значимості 5%, знайдемо відповідні критичні значення при ступенях вільності 5. За таблицею $t_{кр} = 2,57$. Отже, всі параметри статистично значимі.

Якість отриманої моделі можна оцінити, порівнявши фактичні та розрахункові значення кількості нещасних випадків (табл. 4). Рівність нулю середнього значення залишків свідчить про коректність розрахунків.

Таблиця 4. Порівняння фактичних і розрахункових значень кількості нещасних випадків

№ спостереження	Кількість нещасних випадків Y		Різниця між фактичним розрахунковим значенням Y
	Фактичне значення	Розрахункове значення	
1	26	26,40636	-0,40636
2	29	29,65136	-0,65136
3	27	29,16636	-2,16636
4	37	36,18136	0,81864
5	25	25,19636	-0,19636
6	29	27,19136	1,80864
7	29	27,94136	1,05864
8	31	31,52636	-0,52636
9	36	35,43636	0,56364
10	38	36,56136	1,43864
11	37	38,74136	-1,74136
Середнє	31,273	31,273	0,0

Побудована математична модель (1) надає можливість визначити абсолютний розмір впливу причин-факторів Xn_1, \dots, Xn_m на кількість нещасних

випадків Y (один з критеріїв рівня безпеки праці). Для виміру відносного впливу факторів на Y обчислимо часткові коефіцієнти \mathcal{E}_j , B_j . Результати обчислень подані в табл. 5.

Таблиця 5. Значення часткових коефіцієнтів

Фактори	Парні коефіцієнти кореляції	\mathcal{E}_j	B_j	Парні коефіцієнти детермінації
Xn_1	0,8757	0,550	0,664	0,5811
Xn_2	-0,5510	-0,451	-0,537	0,2958
Xn_3	-0,3843	-0,054	-0,251	0,0966
Xn_4	-0,0343	-0,058	-0,271	0,0093
Xn_5	0,0609	-0,103	-0,376	0,0230

Аналіз коефіцієнтів еластичності показує, що найбільший вплив на кількість нещасних випадків чинять організаційний Xn_1 , кваліфікаційний Xn_2 , психофізіологічний Xn_5 і конструктивний Xn_4 фактори.

Порівняння значень B_j дозволяє зробити висновок, що з урахуванням коливання факторів найбільші резерви зниження травматизму лежать в удосконаленні організаційних, кваліфікаційних і психофізіологічних факторів.

На основі значень коефіцієнтів еластичності та B -коефіцієнтів визначено ступінь впливу причин-факторів на кількість нещасних випадків. Встановлено, що кількість нещасних випадків насамперед залежить від організаційного фактора (58,11 %), а також від кваліфікаційного (29,58 %) і технічного (9,66 %) факторів.

Якщо модель адекватна за F -критерієм Фішера, її можна використовувати для прогнозу кількості нещасних випадків. Розглядаючи кожен з факторів як змінну, залежну від часу, розрахуємо прогнозне значення кожного фактора на 2012 — 2013 рр. (табл. 6).

Таблиця 6. Прогнозне значення факторів-причин виробничого травматизму

Назва факторів	Прогнозна модель	Прогнозне значення	
		2012 р.	2013 р.
Організаційний	$Xn_1 = 0,0062t^3 - 0,1014t^2 + 0,5894t + 7,6667$	10,86	12,02
Кваліфікаційний	$Xn_2 = -0,0014t^3 + 0,1725t^2 - 1,5989t + 10,47$	12,41	15,63
Технічний	$Xn_3 = 0,0105t^3 - 0,1888t^2 + 1,0734t + 2$	5,70	7,07
Конструктивний	$Xn_4 = -0,0027t^3 + 0,0653t^2 - 0,2956t + 2,4848$	3,77	3,94
Психофізіологічний	$Xn_5 = 0,0317t^3 - 0,6142t^2 + 3,8238t - 0,2273$	10,74	14,32

Задавши прогнознi значення факторів, отримаємо прогнозне значення для Y , а саме: за моделлю (1) кількість нещасних випадків за 2012 р. мала становити 43,48. Теорія прогнозування дає змогу отримати точкові та інтервальні

прогнозні значення [3]. Для того, щоб отримати інтервальний прогноз Y , розрахуємо стандартну помилку прогнозу: $m_{\hat{y}_{n+1}} = 1,873 \cdot 1,191 = 2,231$. Гранична помилка прогнозу, яка в 95 % випадках не буде перевищена, дорівнюватиме $\Delta_{\hat{y}_{n+1}} = 2,57 \cdot 2,231 = 5,73$. Отже, для 2012 р. $P(37,75 < Y < 49,21) = 0,95$. Фактичне значення кількості нещасних випадків у 2012 р. становить 39. Похибка прогнозу складає 10,1 %.

Відповідно, точкове прогнозне значення на 2013 р. дорівнюватиме 52,98. Інтервальне прогнозне значення становитиме $P(47,25 < Y < 58,71) = 0,95$. Оцінити похибку прогнозу за 2013 р. можна після одержання офіційних даних щодо травматизму на підприємствах м'ясопереробної галузі за 2013 рік.

Аналогічно (табл. 7) розглянемо аналіз ступеня впливу видів подій (X_{c1} — X_{c5}) на кількість нещасних випадків ($N = Y_c$).

Таблиця 7. Динаміка видів подій (X_{n1} — X_{n5}) і кількості нещасних випадків N

Показники	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
X_{c1}	10	8	10	10	9	12	9	10	11	9	12
X_{c2}	8	7	5	8	6	4	6	7	8	11	10
X_{n3}	3	4	7	10	9	4	4	9	9	10	8
X_{c3}	4	3	2	3	2	3	4	1	2	3	2
X_{c5}	2	5	4	4	2	4	5	4	4	4	5
N	26	29	27	37	25	29	29	31	36	38	37

Прийmemo за X_{c1} подію, пов'язану з падінням потерпілого; X_{c2} — результат дії екстремальних температур; X_{c3} — результат дії предметів, що рухаються, обертаються, розлітаються; X_{c4} — результат дії шкідливих і токсичних речовин; X_{c5} — результат падіння, обрушення, обвалів предметів, матеріалів.

У результаті розрахунків отримане рівняння множинної регресії, яке відображає залежність кількості нещасних випадків Y від видів подій X_{c1}, \dots, X_{c5} :

$$Y_c = -0,0645 + 0,765X_{c1} + 0,967X_{c2} + 0,935X_{c3} + 1,09X_{c4} + 1,85X_{c5} \quad (2)$$

Статистичний аналіз показав, що побудована модель множинної регресії є значущою. Величина загального коефіцієнта кореляції $R = 0,9836$. Перевірка мультиколінеарності факторів проведена методом випробування гіпотези про незалежність змінних $H_0: \text{Det}[R] = 1$. Фактичне значення ($\chi^2_{\text{факт}} = 7,25$) не перевищує табличне (критичне) значення $\chi^2_{\text{табл}(11;0,05)} = 11,675$. Оскільки $\chi^2_{\text{факт}} < \chi^2_{\text{табл}(11;0,05)}$, то гіпотеза H_0 приймається. Мультиколінеарність факторів відсутня. Перевіримо розроблену модель на адекватність F -критерієм Фішера [4]. Розрахункове F -відношення для регресії становить 29,81. Задамо рівень значимості 5% і за таблицею F -розподілу Фішера при заданому рівні значимості степенів вільності (відповідно 5 і 5) знайдемо критичне значення, яке дорівнює: $F_{5,5,95\%} = 5,05$. Як бачимо, розрахункове F -відношення значно перевищує $F_{кр}$, тобто модель є адекватною.

ОХОРОНА ПРАЦІ І ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Фактичні та розрахункові значення кількості нещасних випадків наведені у табл. 8. Рівність нулю середнього значення залишків свідчить про коректність розрахунків.

Таблиця 8. Фактичні і розрахункові значення кількості нещасних випадків

№ спостереження	Кількість нещасних випадків Y		Різниця між фактичним і розрахунковим значенням Y
	Фактичне значення	Розрахункове значення	
1	26	26,19055	-0,19055
2	29	29,08855	-0,08855
3	27	28,54955	-1,54955
4	37	35,34555	1,65445
5	25	26,92155	-1,92155
6	29	27,39755	1,60245
7	29	29,97655	-0,97655
8	31	31,26355	-0,26355
9	36	34,08555	1,91445
10	38	37,48155	0,51845
11	37	37,69955	-0,69955
Середнє	31,273	31,273	0

Побудована математична модель (2) надає можливість визначити абсолютний розмір впливу факторів $X_{c1} - X_{c5}$ на кількість нещасних випадків Y (один з критеріїв рівня безпеки праці). Для виміру відносного впливу факторів на Y обчислимо часткові коефіцієнти \mathcal{E}_j, B_j . Результати обчислень подані в табл. 9.

Таблиця 9. Значення часткових коефіцієнтів

Фактори	Парні коефіцієнти кореляції	\mathcal{E}_j	B_j	Парні коефіцієнти детермінації
X_{c1}	0,4518	0,717	0,977	0,4416
X_{c2}	-0,0639	-0,366	-0,634	0,0405
X_{c3}	-0,3596	-0,143	-0,141	0,0509
X_{c4}	0,1402	0,365	0,814	0,1142
X_{c5}	-0,4358	-0,585	-0,735	0,3204

Аналіз коефіцієнтів еластичності показує, що найбільший вплив на кількість нещасних випадків чинить фактор, що призвів до падіння потерпілого X_{c1} ; фактор падіння, обрушення, обвалів предметів, матеріалів X_{c5} ; фактор дії екстремальних температур X_{c2} . Найменший вплив чинить фактор дії шкідливих і токсичних речовин X_{c4} та фактор дії предметів, що рухаються, обертаються, розлітаються X_{c3} .

Порівняння значень B_j дозволяє зробити висновок, що з урахуванням коливання факторів найбільші резерви зниження травматизму можна віднайти при запобіганні фактору падіння потерпілого X_{c1} , дії шкідливих і токсичних речовин X_{c4} ; фактору падіння, обрушення, обвалів предметів, матеріалів X_{c5} .

На основі значень коефіцієнтів еластичності та *B*-коефіцієнтів визначено ступінь впливу факторів на кількість нещасних випадків. Встановлено, що найбільший вплив на кількість нещасних випадків чинять фактор, що призвів до падіння потерпілого (44,16 %); фактор падіння, обрушення, обвалів предметів, матеріалів (32,04 %), фактор дії шкідливих і токсичних речовин (11,42 %).

Якщо модель адекватна за *F*-критерієм Фішера, її можна використовувати для прогнозу кількості нещасних випадків. Розглядаючи кожен з факторів як змінну, залежну від часу, розрахуємо прогнозне значення кожного фактора на 2012 — 2013 рр. (табл. 10).

Таблиця 10. Прогнозне значення факторів-видів подій, які призвели до нещасних випадків

Назва факторів	Прогнозна модель	Прогнозне значення	
		2012 р.	2013 р.
Фактор, що призвів до падіння потерпілого	$Xc_1 = 0,0062t^3 - 0,1014t^2 + 0,5894t + 8,6667$	11,85	12,81
Фактор дії екстремальних температур	$Xc_2 = -0,0061t^4 + 0,1455t^3 - 0,9962t^2 + 1,8522t - 6,6061$	10,31	7,76
Фактор дії предметів, що рухаються, обертаються	$Xc_3 = 0,0317t^3 - 0,6142t^2 + 3,8238t - 0,2273$	11,99	15,32
Фактор дії шкідливих і токсичних речовин	$Xc_4 = -0,0082t^3 + 0,1632t^2 - 1,0408t + 4,6061$	1,44	0,64
Фактор падіння, обрушення, обвалів предметів, матеріалів	$Xc_5 = -0,0047t^4 + 0,1224t^3 - 1,0793t^2 + 3,7028t - 0,1818$	2,88	0,22

Примітка: $t = 1, 2, \dots, m$ — часовий параметр (1 — відповідає 2001 р., 2 — 2002 р., ..., 12 — 2012 р., 13 — 2013 р.).

Задавши прогносні значення факторів, отримаємо прогнозне значення для Y , а саме: за моделлю (2) кількість нещасних випадків за 2012 р. мала становити 38,49. Гранична помилка прогнозу, яка в 95 % випадках не буде перевищена, дорівнюватиме $\Delta_{\hat{y}_{n+1}} = 4,12$. Отже, отримаємо $P(34,37 < Y < 42,61) = 0,95$. Фактичне значення кількості нещасних випадків у 2012 р. становить 39. Похибка прогнозу складає 1,28 %.

Висновки

Аналіз причин травматизму на основі багатофакторних регресійних моделей свідчить, що кількість нещасних випадків на підприємствах м'ясопереробної галузі України передусім залежить від організаційного фактора (58,11 %), а також від кваліфікаційного (29,58 %) й технічного (9,66 %) факторів. Аналогічна модель залежності кількості нещасних випадків від видів подій, які

призвели до нещасних випадків, свідчить, що найбільший вплив на кількість нещасних випадків чинять фактор падіння потерпілого (44,16 %); фактор падіння, обрушення, обвалів предметів, матеріалів (32,04 %); фактор дії шкідливих і токсичних речовин (11,42 %).

Запропонований підхід до аналізу причин і видів подій, що призвели до нещасних випадків виробничого персоналу на основі методу багатфакторного регресійного аналізу дає змогу врахувати одночасний вплив значної кількості факторів порівняно з традиційним підходом до аналізу травматизму, де кожна з причин або видів подій розглядається відокремлено. Результати такого аналізу та прогнозу безумовно повинні стати основою для розроблення профілактичних заходів щодо уникнення випадків виробничого травматизму й створення безпечних умов праці виробничого персоналу.

Література

1. *Гуць В.С.* Причини, джерела і обставини виробничого травматизму в м'ясній промисловості України / В. С. Гуць, О. В. Євтушенко // Харчова промисловість. — 2012. — Вип. 13. — С.158 – 164.
2. *Євтушенко О.* Стан охорони праці на підприємствах м'ясопереробної промисловості України / О. Євтушенко, С. Коваленко // Ukrainian Food Journal. — 2013. — Vol. 2. — Issue 4. — С. 605 – 611.
3. *Гурман В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гурман // — М.: Высшая школа, 9-е изд., 2004. — 404 с.
4. *Елисеєва И.И.* Практикум по общей теории статистики. Учебное пособие. Под ред. И.И. Елисеевой / И.И. Елисеєва, Н.А. Флуд, М.М. Юзбашев // — М.: Финансы и статистика, 2008. — 512 с.
5. *Кремер Н.Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. — 573 с.
6. *Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.* —К.: Основа, 2008. — 104 с.
7. *Evtushenko O.* Analysis of selection factors for estimation of labour safety in the enterprises of the meat industry / O. Evtushenko, S. Kovalenko // Proceedings. University of Ruse «Angel Kanchev». — Ruse, Bulgaria. — 2013. — Vol. 52., book 10.2 — P. 22 – 26.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ УКРАИНЫ

О.В. Евтушенко

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследованы показатели производственного травматизма на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли Украины. Установлено, что организационные (нарушение трудовой и производственной дисциплины,

неиспользование средств индивидуальной защиты, невыполнение должностных обязанностей, невыполнение инструкций по охране труда и др.) и квалификационные (отсутствие или некачественное проведение инструктажа, допуск к работе без обучения и проверки знаний по охране труда, нарушение требований безопасности при эксплуатации оборудования, машин, механизмов) факторы на мясоперерабатывающих предприятиях пищевой промышленности Украины приводят к 90 % производственных травм.

Ключевые слова: *производственный травматизм, несчастный случай, безопасность труда, охрана труда, уравнение множественной регрессии.*