




original article | 631.3; 658.382:631.145 | doi: 10.31210/visnyk2020.03.33

METHODOLOGY OF ANALYZING PRE-INJURY, INJURY SITUATIONS AND INDUSTRIAL INJURIES IN AGRO-ENGINEERING


O. M. Kostenko

ORCID  [0000-0001-5997-342X](https://orcid.org/0000-0001-5997-342X)

N. M. Opara

ORCID  [0000-0002-0128-8400](https://orcid.org/0000-0002-0128-8400)

O. U. Drozhchana*

ORCID  [0000-0001-8214-2624](https://orcid.org/0000-0001-8214-2624)

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: olga_bgd@ukr.net

How to Cite

Kostenko, O. M., Opara, N. M., & Drozhchana, O. U. (2020). Methodology of analyzing pre-injury, injury situations and industrial injuries in agro-engineering. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 287–294. doi: 10.31210/visnyk2020.03.33

In Ukraine, according to the data of the International Labor Organization, industrial injuries are nearly the most numerous among European countries. Mortality from such injuries takes the third place after cardio-vascular and oncological diseases. Death injuries are most frequent in agro-industrial complex: in 2019, 80 employees died, which is 19 % more than in 2018. That is why the problem of decreasing the number of industrial injuries is topical. To solve it studies are conducted using various methods and techniques. The analysis of researches of foreign and Ukrainian scholars has shown that the existing methods do not cover the whole picture of the problem. They consider environmental circumstances, but do not take into account the circumstances, which are directly or indirectly connected with organizational and technical work to prevent injuries, with the system of industrial safety management, with sanitary and hygienic, regulatory-legal, engineering and technical, medical and biological, psychic-physiological, ergonomic and other provisions. The technology of analyzing industrial injuries was proposed in the paper, covering circumstances, sources, and reasons resulting in traumatism, especially those cases, which in particular situation led to injuries. In other words, it has been suggested to analyze pre-injury situations, which are production backgrounds of injuries' occurring or not occurring. This analysis technology enables to plan measures, which make it impossible for injury dangerous situations and injuries to happen. The technology of generating and analyzing pre-injury situations has been developed in the paper. Considering such technology, it is clear that technological processes and production are the whole. To develop preventive measures, the technology of traumatism analysis and ways to prevent it has been proposed. The technology consists of 5 blocks: traumatism indices, dynamics during the years of analysis, analysis of prognostication results, substantiation of preventive measures, and implementation of them. The suggested methodology is an important component of the strategy and tactics of dynamic decreasing and eliminating industrial injuries. It is recommended to use the given methodology while analyzing industrial traumatism and developing preventive measures in all fields of economic activity.

Key words: industrial injuries, pre-injury situation, injury situation, injury, methodology, traumatism indices, preventive measures.

МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ПЕРЕДТРАВМАТИЧНИХ, ТРАВМАТИЧНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ**О. М. Костенко, Н. М. Опара, О. У. Дрожжана**

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

В Україні, за даними Міжнародної організації праці, виробничий травматизм є одним із найвищих серед європейських країн. Смертність від виробничих травм посідає третє місце після серцево-судинних та онкозахворювань. Найвищий смертельний травматизм в агропромисловому комплексі, де 2019 року загинуло 80 працівників, що на 19 % більше, ніж 2018 року. Тому проблема зниження виробничого травматизму є актуальною. Для її розв'язання проводять дослідження із застосуванням різних методів і методик. Аналіз досліджень закордонних і вітчизняних авторів показав, що існуючі методи не дають цілісної картини проблеми. Вони враховують обставини навколишнього середовища та не враховують обставини прямо або побічно пов'язані з організаційно-технічною роботою з попередження травм, з системою управління охороною праці, з санітарно-гігієнічним, нормативно-правовим, інженерно-технічним, медико-біологічним, психофізіологічним, ергономічним і іншим забезпеченням. У роботі пропонується технологія аналізу виробничого травматизму, яка охоплює обставини, джерела, причини, що сприяли травматизму, і особливо ті з них, які в конкретній ситуації призвели до травми, тобто пропонується аналізувати передтравматичні ситуації, які є виробничим фоном, в умовах якого вони призводять або не призводять до травми. Це дає можливість планувати заходи, які унеможливають виникнення травмонезбезпечних ситуацій та травм. У роботі розроблена технологія генерування й аналізу передтравматичних ситуацій, з якої видно, що технологічні процеси та виробництво є одним цілим. Для розробки профілактичних заходів пропонується технологія аналізу травматизму і шляхів його профілактики, яка складається з 5 блоків: показники травматизму, динаміка по роках аналізу, аналіз результатів прогнозу, обґрунтування шляхів профілактики, реалізація шляхів профілактики. Пропонована методологія є вагомим складовою частиною стратегії та тактики динамічного зниження і ліквідації виробничого травматизму. Рекомендовано використовувати цю методологію при аналізі виробничого травматизму та розробці профілактичних заходів у всіх галузях економічної діяльності.

Ключові слова: виробничий травматизм, передтравматична ситуація, травматична ситуація, травма, методологія, показники травматизму, профілактичні заходи.

МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ПРЕДТРАВМАТИЧЕСКИХ, ТРАВМАТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА**Е. Н. Костенко, Н. Н. Опара, О. У. Дрожжаная**

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

В Украине, по данным Международной организации труда, производственный травматизм является одним из самых высоких среди европейских стран. Смертность от производственных травм занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкозаболеваний. Самый высокий смертельный травматизм в агропромышленном комплексе, где в 2019 году погибло 80 человек, что на 19 % больше, чем в 2018 году. Поэтому проблема снижения производственного травматизма является актуальной. Для решения этой проблемы проводятся исследования с применением различных методов и методик. Анализ исследований зарубежных и отечественных авторов показал, что существующие методы не дают целостной картины проблемы. Они учитывают обстоятельства окружающей среды и не учитывают обстоятельства прямо или косвенно связанные с организационно-технической работой по предупреждению травм, с системой управления охраной труда, с санитарно-гигиеническим, нормативно-правовым, инженерно-техническим, медико-биологическим, психофизиологическим, эргономичным и другим обеспечением. В работе предлагается технология анализа производственного травматизма, которая охватывает обстоятельства, источники, причины, способствовавшие травматизму, и особенно те из них, которые в конкретной ситуации привели к травме, то есть предлагается анализировать предтравматические ситуации, которые являются производственным фоном, в условиях которого они приводят или не приводят к травме. Это дает во-

зможность планировать мероприятия, исключаяющие возникновение травмоопасных ситуаций и травм. В работе разработана технология генерирования и анализа предтравматических ситуаций, из которой видно, что технологические процессы и производство представляют собой одно целое. Для разработки профилактических мероприятий предлагается технология анализа травматизма и путей его профилактики, которая состоит из 5 блоков: показатели травматизма, динамика по годам анализа, анализ результатов прогноза, обоснование путей профилактики, реализация путей профилактики. Предлагаемая методология является важной составляющей стратегии и тактики динамического снижения и ликвидации производственного травматизма. Рекомендуется использовать данную методологию при анализе производственного травматизма и разработке профилактических мероприятий во всех областях экономической деятельности.

Ключевые слова: производственный травматизм, предтравматическая ситуация, травматическая ситуация, травма, методология, показатели травматизма, профилактические мероприятия.

Вступ

Виробничий травматизм є актуальною проблемою як в Україні, так і у всіх країнах світу, оскільки смертність від нещасних випадків посідає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань. За оцінками Міжнародної організації праці рівень травматизму в Україні є одним із найвищих серед європейських країн. Причинами такого стану є значна зношеність машин та обладнання, невідповідність технологічних процесів вимогам нормативних актів з охорони праці, відсутність реальної відповідальності роботодавців за стан умов і безпеки праці, низький рівень виробничої та технологічної дисципліни, професійної підготовки персоналу тощо [3, 5, 21].

Значний внесок у розуміння природи виробничого травматизму та розвиток заходів з його профілактики зробили вчені О. І. Амоша, А. О. Водяник, О. В. Войналович, Г. Г. Гогіташвілі, О. І. Кашуба, Б. М. Коржик, О. Є. Кружилко, Ю. І. Кундієв, П. К. Кучеба, О. Є. Лапшин, О. Г. Левченко, Г. Г. Лесенко, М. Б. Льовкін, К. Н. Ткачук, С. П. Ткачук., Ю. Коновалов, Т. М. Таїрова, М. Brancoli, S. Machida, J. Frank., K. Cullen та інші.

Проблемі аналізу причин виробничого травматизму присвячено багато наукових досліджень. Наприклад, у роботі [2, 20] розкриваються причини травм у працівників, зайнятих на механізованих роботах у сільськогосподарському виробництві. В роботах [8, 11, 16] наведені методики аналізу, у яких сформульований алгоритм проведення досліджень: збір та аналіз даних про травматизм; визначення коефіцієнтів травматизму; складання графіків і аналіз результатів розрахунків; розробка профілактичних заходів зі зниження рівня травматизму; методи прогнозування.

У роботах [4, 6, 10, 13, 15, 21, 22] розглянуті питання аналізу, прогнозу та профілактики виробничого травматизму. В монографії [19] запропоновано застосування сучасних інформаційних технологій, а саме алгоритми моделювання та прогнозування показників травматизму.

Незважаючи на велику кількість проведених досліджень можна констатувати, що існуючі методи і підходи аналізу і прогнозування виробничого травматизму не дають цілісної картини проблеми. Різноманітність підходів до вивчення причин травматизму свідчить про відсутність єдиної, науково обґрунтованої методики дослідження травматизму. Зважаючи на це, важливо методи дослідження виробничого травматизму удосконалювати, розширювати і деталізувати відповідно до динамічних соціально-економічних умов.

Аналіз ситуації з виробничим травматизмом зі смертельними наслідками загалом по Україні показав, що серед усіх галузей виробництва найбільша кількість смертельно травмованих припадає на агропромисловий комплекс, де 2019 року загинуло 80 працівників (на 19 % більше, ніж 2018 року), за 6 місяців 2020 року смертельно травмовано 24 працівника сільськогосподарського виробництва. Більшість загиблих – це механізатори, 30 %. Як травмонебезпечні можна виділити ще такі групи професій – слюсарі, на яких припадає 13 % від усіх загиблих у цій галузі, підсобні робітники – 11 % і водії – 9 % смертельно травмованих. Як видно, найбільше смертельних випадків приходить на сектор агроінженерії. Загальна кількість виробничих травм в агропромисловому комплексі за 2019 рік – 517 (третє місце) [7, 9].

Основними причинами травмування та загибелі працівників є невиконання вимог інструкцій з охорони праці, порушення Правил дорожнього руху, порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів, машин та механізмів, перебування на робочому місці у стані алкогольного сп'яніння, а також особиста необережність потерпілих.

Серед професій сільськогосподарського виробництва найнебезпечнішою залишається професія механізатора (тракториста-машиніста). Наявний парк сільськогосподарської техніки в Україні є фізично і морально застарілим, ступінь зношення машин і механізмів обумовлена їхньою роботою за високих рівнів перевантаження протягом тривалого періоду, досягає 90–95 %, техніку, як правило, не ремонтують у спеціалізованих майстернях, а тому при ремонтах не відновлюють елементи, що визначають безпеку сільськогосподарського агрегату. Середній період експлуатації тракторів в Україні понад 10 років, що становить реальну загрозу травмування механізаторів. І якщо безпосередньо наявні в деталях мобільних сільськогосподарських машин пошкодження часто не є причинами нещасних випадків з важкими наслідками, то необхідність виконання ремонтних робіт у польових умовах часто призводить до травмування, адже ремонтування техніки в полі у стислі терміни ненавченими працівниками як правило відбувається з порушенням норм охорони праці. До того ж польові механізовані виробничі процеси із застосуванням високоенергетичної сільськогосподарської техніки потрібно розглядати як виконання робіт за небезпечних умов, адже часто механізатор залишається один на один з агрегатом, що є джерелом багатьох небезпек, які можуть у будь-який момент спровокувати працівника на виконання дій, що не відповідають вимогам безпеки.

Напружений період у сільськогосподарському виробництві – весняно-польові роботи. В цей період виконується близько третини річного обсягу польових робіт, зростають обсяги та інтенсивність виконання відповідних технологічних операцій, пов'язаних з посівною кампанією. Зокрема, зростає кількість осіб, які беруть участь у виробництві, збільшується кількість задіяної техніки, тривалість сільськогосподарських робіт протягом доби тощо. Все це об'єктивно збільшує вірогідність травматизму, особливо при недотриманні вимог нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки і внаслідок неналежної організації робіт. Під час проведення весняно-польових робіт найчастіше (понад 40 %) нещасні випадки трапляються безпосередньо на полях та дорогах [7, 9].

Отже, зниження виробничого травматизму в агроінженерії є актуальною задачею.

Зважаючи на це, причини і обставини травматизму та джерел травмування 2019 року, з метою попередження виникнення нещасних випадків у агроінженерному секторі під час проведення зернозбиральних робіт Державна служба України з питань охорони праці вважає за необхідне насамперед вжити заходів із профілактичної роботи та проведення превентивних заходів у цьому напрямі.

Для розробки заходів попередження та зниження виробничого травматизму необхідно його досліджувати.

Для підвищення ефективності дослідження виробничого травматизму в роботі пропонується методологія аналізу передтравматичних і травматичних ситуацій та виробничого травматизму в агроінженерії.

Мета роботи – підвищити ефективність аналізу виробничого травматизму.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі *завдання*: розробити технологію генерування і аналізу передтравматичних ситуацій; розробити технологію аналізу травматизму і шляхів його профілактики.

Матеріали і методи досліджень

Використані звіти Фонду соціального страхування України про стан виробничого травматизму в Україні, дані досліджень з проблеми виробничого травматизму.

При виконанні досліджень використані методи аналізу останніх досліджень, рівня та причин виробничого травматизму в державі та АПК; статистичний, порівняння; візуально-графічний.

Результати досліджень та їх обговорення

Ефективні методи профілактики травматизму можуть бути обґрунтовані та реалізовані на основі ґрунтового аналізу його за низку років, з'ясування обставин, причин, рівня, травматичних ситуацій та інших так чи так пов'язаних із травмою, що сприяють або перешкоджають її реалізації.

Характеризуючи обставини травмування, при аналізі необхідно звертати увагу не тільки на обставини навколишнього середовища [1], а й на ті, які прямо або побічно пов'язані з організаційно-технічною роботою з попередження травм, з системою управління охороною праці та реалізацією її положень у передтравматичній і травматичній ситуації, з санітарно-гігієнічним, нормативно-правовим, інженерно-технічним, медико-біологічним, психофізіологічним, ергономічним і іншим забезпеченням безпеки. З огляду на багатofакторність передтравматичних і травматичних ситуацій, технологія аналізу травматизму повинна бути всеохоплюючою за обставинами, джерелами, причинами,

що сприяли травматизму, і скрупульозно до тих з них, які, в конкретній ситуації призвели до травми. Аналізуючи передтравматичні обставини, необхідно приділяти увагу з'ясуванню: природно-кліматичних параметрів (рівню температур, руху повітря, опадів і ін.), виробничо-технічних (стан доріг, обладнання, особливості технологічного процесу, місцевості, об'єктів виконання робіт, травмонебезпечні зони та ін.), організаційно-технічних (навченість, наряди-допуски, дисциплінованість, забезпеченість ЗІЗ, знання технологій виконання робіт, наявність документів, що підтверджують професіоналізм, рівень кваліфікації, психофізіологічний стан виконавця робіт, знання особливостей обладнання, місцевості, об'єктів робіт, вміння надати першу допомогу собі та іншим потерпілим, здатність орієнтуватися в обстановці і приймати рішення, адекватні ситуації та ін.); нормативно-правових (режим праці і відпочинку, відповідність виконуваних робіт кваліфікації, гранично допустимі норми підймання і переміщення вантажу, відповідність технологій, методів і засобів їхньої реалізації вимогам стандартів системи стандартів безпеки праці та ін.); інженерно-технічних (рівень технічної безпеки технологій, обладнання, техніки, наявність і працездатність блокуючих пристроїв і обмежувачів, засобів захисту небезпечних зон та ін.); санітарно-гігієнічних (мікроклімат приміщень, рівні шуму, вібрацій, освітленості, системи вентиляції та кондиціонування, локалізація джерел виділення шкідливих речовин, рівні випромінювань, наявність обладнаних кімнат психологічного розвантаження, санітарно-побутових приміщень, кімнат відпочинку та прийому їжі, гігієни жінок і ін.); медико-біологічних (наявність і оснащення медичних постів, аптечок, наочної інформації про прийоми надання долікарської допомоги, засоби зв'язку і транспорту та ін.) параметрів.

Характеристика перерахованих і інших передтравматичних ситуацій інтегрально до підприємства або галузі загалом, або диференційовано стосовно до ділянки роботи, або робочого місця по суті є виробничим фоном, в умовах якого передтравматичні ситуації призводять або не призводять до травми. Маючи відомості такого характеру, керівники підприємств, структурних підрозділів, спеціалісти служб охорони праці планують роботу з приведення у відповідність до вимог тих відхилень (в технології, обладнанні, направленнях профілактики), які сприяють запобіганню травмонебезпечних ситуацій та травм. У загальному вигляді технологію генерування і аналізу передтравматичних ситуацій представлено схемою (рис. 1), з якої видно, що технологічні процеси і виробництва представлені як одне ціле V_1, V_2, \dots, V_n . Разом з навколишньою обстановкою на робочих місцях утворюється виробниче середовище BC_1, BC_2, \dots, BC_n . Для виробничого середовища характерними є передтравматичні ситуації, створювані технологічним процесом, механізмами й обладнанням, матеріалами, виконавцями робіт, середовищем та ін.



Рис. 1. Технологія генерування і аналізу передтравматичних ситуацій підприємств АПК

ТП і В - технологічні процеси і виробництва; В, V_1, V_2, \dots, V_n - види виробництва і технологічних процесів; $BC, BC_1, BC_2, \dots, BC_n$ - виробниче середовище при відповідних технологічних процесах і виробництвах; $PS, PS_1, PS_2, \dots, PS_n$ - передтравматичні ситуації; $ND, ND_1, ND_2, \dots, ND_n$ - небезпечні дії; T, T_1, T_2, \dots, T_n - травми

Передтравматичні ситуації сприяють виникненню одного зі складників травм. Іншим складником травми є небезпечні дії операторів або інших осіб HD_1, HD_2, \dots, HD_n . Перетин у часі та просторі обставин передтравматичної ситуації і небезпечної дії в тих чи тих технологічних процесах або виробництвах призводить до травм T_1, T_2, \dots, T_n . Отже, поява травми є функцією передтравматичних ситуацій PC і небезпечної дії HD , тобто:

$$T = f(PC, HD).$$

Як передтравматична ситуація PC , так і небезпечні дії HD , мають свої особливості та можуть бути описані аналітично, зважаючи на конкретні виробничі середовища BC , види виробництва B і особливості небезпечних

дій HD . Технологія аналізу травматизму дає можливість розробити обґрунтовані шляхи профілактики (рис. 2).



Рис. 2. Технологія аналізу травматизму і шляхів його профілактики

$K_ч, K_т, K_с, K_в$ - відповідно коефіцієнти частоти, тяжкості, смертності і втрат від травматизму; $K_{ч\ річ}, K_{т\ річ}, K_{с\ річ}, K_{в\ річ}$ - відповідно значення тих же коефіцієнтів по роках аналізу; $K_{чр}, K_{тр}, K_{ср}, K_{вр}$ - реалізовані значення тих же коефіцієнтів; $1, 2, \dots, n$ - працезохоронні заходи профілактичного характеру (нормативно-правові, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, інженерно-технічні, ергономічні, медико-біологічні та ін.)

Говорячи про травматичні ситуації, відзначимо, що реалізація їх у результаті вищенаведених обставин ставить перед фактом необхідності аналізу та розробки заходів щодо недопущення їх у майбутньому. Розслідуванню та аналізу підлягають усі нещасні випадки на виробництві спеціально створеними комісіями відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» [12]. Аналіз травматизму, як правило, базується на результатах розслідування нещасних випадків, передбачає вивчення низки питань і обставин і здійснюється по ряду статистичних показників: коефіцієнтів частоти, тяжкості, смертності, втрат і ін. Для визначення достовірної картини проводять статистичну вибірку значень аналізованого параметра за певний період і на цій основі аналізують динаміку параметра та її перспективи. Це дає можливість на основі очікуваних результатів розробити обґрунтовані шляхи профілак-

тики. Цікавим є аналіз сукупності травм на підприємствах АПК з метою виявлення тенденції явищ за показниками травматизму, закономірності їхньої динаміки та розробки заходів стосовно до конкретних умов.

Схема технології аналізу травматизму і шляхів його профілактики, що представлена на рисунку 2, складається з 5 самостійних блоків: перший - показники травматизму (коефіцієнти частоти $K_{\text{ч}}$, тяжкості $K_{\text{т}}$, смертності $K_{\text{с}}$,

втрата $K_{\text{в}}$); другий – динаміка по роках аналізу – показники травматизму загалом по галузі, регіонах, підприємствах і т. ін. (дані цього блоку служать базою для третього); третій – аналіз результатів прогнозу – на основі даних другого блоку за необхідним параметром встановлюють динаміку його зміни та для регресійного аналізу формують модель цієї динаміки, яка використовується для обґрунтування тієї чи тієї моделі короткострокового, середньострокового та довгострокового прогнозування необхідних показників; четвертий блок – обґрунтування шляхів профілактики – формується на основі показників третього, при цьому визначають методи і засоби профілактики, матеріально-технічні, фінансові, інтелектуальні ресурси, першочерговість рішень, терміни виконання та ін., аналізують прийнятні та реальні можливості, оцінюють їхню результативність і зупиняються на одному, двох комплексах заходів; результати по четвертому блоку реалізуються у п'ятому блоці – реалізація шляхів профілактики – характерні конкретні рішення тих чи тих обґрунтованих шляхів профілактики: конструктивні рішення, методології, методи і засоби, що розробляються та впроваджуються у практику.

Як показала практика (на прикладі Полтавської області), використання запропонованої методології забезпечує конкретизацію роботи по кожному блоку у викладеній послідовності з конкретним виходом за параметрами травматизму, перспективах їхньої динаміки і обґрунтованих шляхах профілактики. Це дає підставу вважати запропоновану методологію вагомою складовою частиною стратегії та тактики динамічного зниження і ліквідації виробничого травматизму. Методологія конкретизує напрям і обсяг робіт по кожному блоку, що дає змогу суттєво збільшити низку профілактичних заходів і досягти подальшого динамічного зниження виробничого травматизму.

Висновки

Представлена методологія аналізу передтравматичних і травматичних ситуацій та виробничого травматизму дає змогу виявити очікувану картину явищ і отримати прогностичні моделі для динаміки показників травматизму. Це є основою для розробки шляхів профілактики травматизму. Пропонується застосовувати цю методологію при аналізі виробничого травматизму будь-якої галузі економічної діяльності.

Перспективи подальших досліджень. Практика вимагає оперативних відповідей на низку повсякденних питань, пов'язаних з оцінкою динаміки виробничого травматизму та профзахворювань на сьогодні та на перспективу, що дає можливість побудувати адекватну систему профілактики. Тому плануємо розробити методіку статистичного аналізу і короткострокового прогнозування травматизму та шляхів його профілактики.

References

1. Vodianyuk, A. O., & Tkachuk, K. N. (2005). Doslidzhennia vplyvu na prychny vyrobnychoho travmatyzmu faktoriv zovnishnoho seredovyscha. *Mistobuduvannia ta Terytorialne Planuvannia*, 20, 50–58 [In Ukrainian].
2. Voinalovych, O. V., Podobied, I. M., & Motrych, M. M. (2012). Analiz prychn travmuvannia pratsivnykiv APK na mekhanizovanykh ta transportnykh robotakh. *Problemy Okhorony Pratsi v Ukraini*, 24, 38–49 [In Ukrainian].
3. Gordiychuk, L. M. (2017). Aspects occupational injuries and incidence. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S. Z. Gzhytskyj*, 19 (76), 136–138.
4. Iesypenko, A. S., & Tairova, T. N. (2011). Doslidzhennia tendentsii vyrobnychoho travmatyzmu yak osnova rozrobky mekhanizmiv dlia yoho profilaktyky. *Problemy Okhorony Pratsi v Ukraini*, 20, 102–114 [In Ukrainian].
5. Konovalov, Yu. (2010). Suchasni problemy vyrobnychoho travmatyzmu ta profesiinoi zakhvoriuvanosti v silskomu gospodarstvi Ukrainy. *Ahrarna Ekonomika*, 1, 2 (3), 94–100 [In Ukrainian].
6. Lesenko, H. (2003). Profesiyniy ryzyk vyrobnytstva i vyrobnychi travmatyzm. *Okhorona Pratsi*, 4, 29–30 [In Ukrainian].

7. Materialy Fondu sotsialnoho strakhuvannia vid neshchasnykh vypadkiv na vyrobnytstvi. Retrived from: <http://www.social.org.ua/activity/profilactika> [In Ukrainian].
8. Melik-Shakhnazarov, L. Sh., & Popova, T. O. (2006). Doslidzhennia vyrobnychoho travmatyzmu v Ukraini. *Informatsiinyi Biuletyn z Okhorony Pratsi*, 3, 9–13 [In Ukrainian].
9. Ofitsiinyi sait Derzhpratsi. Retrived from: <http://www.dnop.kiev.ua> [In Ukrainian].
10. Pakhomov, R. I., Hasii, H. M., Bilous, I. O., & Lavrut, T. V. (2015). *Analiz, Prohnozuvannia ta Profilaktyka Travmatyzmu z Vazhkymy Naslidkamy*, 2 (43), 139–144 [In Ukrainian].
11. Prysiashna, L. P., Pereverzieva, L. M., Vynokurov, M. O., Sherstiuk, O. V., & Hrechko, T. Iu. (2013). Udoshkalennia metodyky analizu vyrobnychoho travmatyzmu. *Visnyky Kharkivskoho Natsionalnoho Tekhnichnoho Universytetu imeni Petra Vasylenka*, 135, 509–518 [In Ukrainian].
12. Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro okhoronu pratsi»: zakon Ukrainy vid 21.11.2002r. № 229-IV. Retrived from: <http://portal.rada.gov.ua> [In Ukrainian].
13. Profilaktyka neshchasnykh vypadkiv ta profzakhvoriuvan. Retrived from: <http://www.social.org.ua/departaments/lutsk/prof3> [In Ukrainian].
14. Radionov, N. A., Marchenko, D. D., & Kurepin, V. N. (2019). Determination of the main directions of injury prevention in agricultural enterprises. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 101 (1), 111–117. doi:10.31521/2313-092x/2019-1(101)-16.
15. Romanenko, N. V., & Spychak, Yu. M. (2017). Vyznachennia osnovnykh napriamiv profilaktyky travmatyzmu na pidpriemstvakh silskoho hospodarstva. *Problemy Okhorony Pratsi v Ukraini*, 3, 33–39 [In Ukrainian].
16. Savchenko, V. M., Tsyvenkova, N. M., & Savchenko, L. H. (2016). Doslidzhennia rivnia vyrobnychoho travmatyzmu ta profesiinoi zakhvoriuvanosti v haluzi tekhnichnoho obsluhovuvannia APK Ukrainy. *Tekhnichniy Servis Ahropromyslovoho, Lisnoho ta Transportnoho Kompleksiv*, 6, 100–105 [In Ukrainian].
17. Tairova, T. M. (2016). Problemni pytannia okhorony pratsi v Ukraini. *Problemy Okhorony Pratsi v Ukraini*, 32, 24–36 [In Ukrainian].
18. Tairova, T. M., & Slipachuk, O. A. (2016). Stan vyrobnychoho travmatyzmu na pidpriemstvakh silskoho hospodarstva Ukrainy. *Informatsiinyi Biuletyn z Okhorony Pratsi*, 1, 14–28 [In Ukrainian].
19. Tkachuk, K. N., & Kruzhylo, O. Ie. (2014). *Prohnozuvannia vyrobnychoho travmatyzmu: monohrafiia*. Kyiv: Osnova [In Ukrainian].
20. Wojnalowicz, A. W., & Podobied, I. M. (2006). Przyczyny urazowosci pracownikow zatrudnionych przy zmechanizowanych pracach w produkcji rolnej. *Wypadki Wrolnictwie – Dynamika Zmian w Ostatniej Dekadzie*, 45, 118–122.
21. Frank, J., & Cullen, K. (2006). Preventing injury, illness and disability at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 32 (2), 160–167. doi: 10.5271/sjweh.992.
22. Machida, S. (2009). System for Collection and analysis of occupational accidents data. *African Newsletter on Occupational Health and Safety*, 19 (1), 4–6.

Стаття надійшла до редакції 29.07.2020 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Костенко О.М., Опара Н. М., Дрожжана О. У. Методологія аналізу передтравматичних, травматичних ситуацій та виробничого травматизму в агроінженерії. *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 287–294.

© Костенко Олени Михайлівна, Опара Надія Миколаївна, Дрожжана Ольга Урешівна, 2020