

Ляшенко Сергій Олексійович,
доктор технічних наук, професор, професор
кафедри мехатроніки, безпеки
життєдіяльності та управління якістю
Державного біотехнологічного
університету

Кунденко Микола Петрович,
доктор технічних наук, професор, завідувач
кафедри теплотехніки та
енергоефективних технологій НТУ "ХПІ"

Кісь Віктор Миколайович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри
мехатроніки, безпеки життєдіяльності та
управління якістю Державного
біотехнологічного університету

Фесенко Алла Михайлівна,
магістр Державного біотехнологічного
університету

Liashenko Serhii,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
State Biotechnological University,
<https://orcid.org/0000-0001-8304-9309>

Kundenko Mykola,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
KhPI National Technical University,
<https://orcid.org/0000-0002-5841-4367>

Kis Victor,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
State Biotechnological University,
<https://orcid.org/0000-0002-7014-4873>

Fesenko Alla,
Master, State Biotechnological University,
<https://orcid.org/0000-0002-3950-3604>

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ СКЛАДОВИХ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ЦУКРОВИХ ЗАВОДАХ УКРАЇНИ

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS IN THE OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AT SUGAR FACTORIES OF UKRAINE

Ляшенко С. О., Кунденко М. П., Кісь В. М.,
Фесенко А. М. Оцінка ефективності
екологічних складових у системі управління
охороною праці на цукрових заводах
України. *Український журнал прикладної
економіки та техніки*.
2023. Том 8. № 2. С. 102 – 108.

Liashenko S., Kundenko M., Kis V., Fesenko A.
Assessment of the efficiency
of environmental components in the
occupational safety management system at
sugar factories of Ukraine. *Ukrainian Journal
of Applied Economics and Technology*.
2023. Volume 8. № 2, pp. 102 – 108.

У статті розглядається питання впливу довкілля, умов та безпеки праці на робочих місцях підприємств з виробництва цукру. Відповідно до сучасних вимог, ефективність роботи підприємства має визначатися не лише з міркувань собівартості кінцевої продукції, а комплексною стратегічною оцінкою енергоефективності, безпеки технологічного процесу, впливу на навколишнє середовище, а також умов праці на робочих місцях. Важливим рушієм розвитку та втілення сучасних технологій є визначення ефективних підходів щодо визначення оцінки економічних складових впливу, а також системи управління, щодо покращання умов та безпеки праці на робочих місцях, а також покращання навколишнього середовища за рахунок розробки ефективних оцінок безпеково-екологічних складових цукрового виробництва. З метою економічного обґрунтування безпекових, екологічних складових на основі правових, економічних та соціальних вимог у цукровому виробництві проведено аналіз цих складових по умовах та безпеці праці, визначення проблем, недоліків в системі управління, а також у нормативно-правовому забезпеченні умов та безпеки праці. При аналізі навколишнього середовища було визначено такі екологічні фактори впливу, як обсяги утворення парникових газів у результаті використання електроенергії, виробленої єдиною енергосистемою України, природного газу, декарбонізації вапняку та зберігання жому. Всі ці складові впливають на забезпечення нормативних умов праці на робочих місцях та навколишнє середовище. Встановлено, що впровадження ефективних заходів з покращання умов та безпеки праці та нормалізація показників навколишнього середовища здатне скоротити споживання природного газу (до 17%) та електроенергії (близько 6,7%) і суттєво зменшити обсяги утворення вуглекислого газу та метану, основних парникових газів. При цьому раціоналізація організації робочого місця в системі управління цукровим виробництвом може забезпечити приріст продуктивності праці до 20%. Запровадження розрахунків, що враховують безпекові, правові та екологічні складові системи «людина-машинна-навколишнє середовище», дає можливість підвищити ефективність управління цукровим виробництвом.

Ключові слова: економічна ефективність, соціальна ефективність, екологічна безпека, цукрове виробництво, безпека праці, умови праці, оцінка.

The article considers the importance of sugar mills' environment, conditions, and occupational safety. According to modern requirements, the efficiency of an enterprise should be determined not only using the cost of outproducts but by a comprehensive strategic assessment of energy efficiency, technological safety, impact on the environment, and working conditions at workplaces. The critical driving force for the development of modern technologies is effective approaches to determine the economical components of the environmental impact assessments, as well as management systems to improve conditions and occupational safety at workplaces of sugar production. At the same time, it is necessary to optimize the use of electricity, natural gas, coal, and freshwater with the maximum quality of products at the sugar factories of Ukraine. To economically substantiate the safety and environmental components based on legal, economic, and social requirements in sugar production, these components were analyzed regarding occupational safety, identification of problems, drawbacks in the management, and the regulatory and legal systems of occupational safety. The main environmental factors of sugar production are greenhouse gases emission. These emissions result from using natural gas; the electricity produced by the energy system of Ukraine; decarbonization of limestone; and pulp storage. All these components affect the working conditions at workplaces and the environment. Considering these components and their impact on working conditions and the environment with certain features of the technological process of sugar production, the general economic and social approaches to determine the effectiveness of occupational safety and environmental safety in the system "human-machine-environment" were worked out. It was established that improving working conditions and safety and normalizing ecological impacts can reduce the consumption of natural gas (up to 17%); electricity (about 6.7%) and significantly reduce the amount of carbon dioxide and methane as the leading greenhouse gases. Furthermore, the rationalization of workplace organization in the sugar production management system can increase labor productivity by up to 20%. The introduction of the assessments that consider the safety, legal and environmental components of the system "human-machine-environment" makes it possible to increase the efficiency of sugar production management.

Keywords: economic efficiency, social efficiency, environmental safety, sugar production, occupational safety, working conditions, assessment.

Вступ

Україна поступово стає невід'ємною частиною єдиного світового простору. В концепції ООН про «Сталий людський розвиток» безпека праці розглядається як одна із основних (базових) потреб людини. Щодо екологічної складової, то до 2050 року Європа планує перетворитися на кліматично нейтральний континент, запровадивши європейський зелений курс (ЄЗК). У сфері екології, у відповідності до стандарту SA 8000, Україна підписала і ратифікувала Паризькі угоди щодо протидії змінам клімату наприкінці 2015 року, що мотивує нашу країну активніше зменшувати викид парникових газів та формувати систему моніторингу цих викидів [1, 2].

Закон України № 2059-VIII Про оцінку впливу на довкілля, прийнятий 23 травня 2017 року, відносить цукрові заводи до другої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля та підлягають процедурі Оцінки впливу на довкілля. Проведення такої оцінки має на меті не лише відслідковування можливих екологічних наслідків діяльності, а й розробку системи заходів щодо мінімізації впливу на довкілля.

Головне завдання будь-якої галузі – підвищення продуктивності праці, яка нерозривно пов'язана з умовами праці. При цьому, важливим питанням є оцінка безпеко-екологічних складових в основних галузях виробництва, особливо в таких, як цукрове виробництво [2, 3, 4].

Підприємства з виробництва цукру характеризуються циклічністю та складністю технологічних процесів і є потужними споживачами теплової й електричної енергії, а також води, є джерелом утворення відходів біологічного походження. Складність технологічних процесів приводить до порушень нормативних умов та безпеки праці у відділеннях цукрових заводів. Серед основних екологічних складових в організації роботи на виробництві є травмування та захворювання працівників в сезон цукроваріння [5, 6, 7, 8].

В результаті аналізу екологічних проблем встановлено, що організаційні та кваліфікаційні фактори призводять до 76% виробничих травм, і чинне екологічне законодавство не містить системних положень, які б передбачали проведення попередньої перевірки екологічної безпечності відповідного виду діяльності. Доведено, що сучасними критеріями екологічної безпечності діяльності із спеціального природокористування мають бути визнані сучасні, науково обґрунтовані кількісно-якісні показники (нормативи) [2, 4].

У даний час в Україні не сформована комплексна система державних вимог щодо скорочення використання енергоресурсів шляхом впровадження заходів з енергозбереження у цукровій галузі. Водночас заходи з модернізації обладнання, спрямовані на скорочення використання енергетичних ресурсів, відповідають пріоритетам, встановленим Урядом в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року [1, 2, 4, 5].

Для об'єктивної оцінки умов та безпеки праці на підприємстві, відповідно до закону України «Про охорону праці» та за допомогою «Гігієнічної класифікації праці за показниками

шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затвердженої наказом МОЗ України від 27.12.2001 р. № 528, застосовують паспортизацію та атестацію робочих місць.

Найбільш розповсюджена оцінка екологічних заходів економічна, яка відображається як відношення корисного результату до витрат на заходи. Важливим чинником ефективного виробництва є і соціальний результат, але в сучасних умовах можлива лише неповна, часткова оцінка соціальних результатів у грошовій формі [9, 10].

В основі методики визначення економічних збитків, у більшості випадків, використовується оцінка природних ресурсів. В існуючих методиках недостатньо уваги приділяється визначенню ефективності капітальних вкладень. Межі між економічною шкодою та іншими її формами дуже умовні. В кінцевому підсумку будь-якій формі шкоди можна дати матеріальну оцінку [7, 8, 9, 10, 11].

Серед значної кількості методик з визначення ефективності безпеко-екологічних складових виробництва важливе місце займають інженерно-технічні розробки, скеровані на покращення умов та безпеку праці, і також можуть мати економічне обґрунтування. В класичних теоретичних підходах щодо визначення ефективності розглядається система «людина – машина – середовище» (Л-М-С), де включено людину, обладнання та виробниче та навколишнє середовище, і при цьому визначаються і їх зв'язки [11, 12].

Безпеко-екологічні підходи при визначенні оцінки ефективності полягають в обмеженні негативного впливу на навколишнє середовище і поліпшенні його стану, що проявляється в зменшенні об'ємів забруднень, що надходять у середовище, та рівня його забруднення, а також економії і попередженні втрат природних ресурсів [9, 11].

Мета статті

Метою роботи є визначення оцінок ефективності екологічних складових у системі управління охороною праці на цукрових заводах відповідно до існуючого нормативно-правового забезпечення Україні для вибору найбільш ефективних заходів щодо покращання умов та безпеки праці та нормалізації навколишнього середовища.

Виклад основного матеріалу дослідження

Керуючись законодавчою базою України, що базується на таких законах, як Закон України «Про охорону праці», від 19.08.2022; «Кодексу законів про працю України», від 19.11.2022; Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», від 02.04.2022; «Про охорону навколишнього природного середовища», від 10.07.2022; а також прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів, відображених у Наказі Державної служби України з питань праці від 13.09.2021 № 140, встановлено єдиний порядок організації та управління безпеково-екологічними аспектами покращання умов праці, що базується на атестації робочих місць. Атестація робочих місць передбачає виявлення на робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих чинників, а також комплексну оцінку чинників виробничого середовища. Для аналізу безпеково-екологічних показників застосовують такі основні методи: статистичний, топографічний, монографічний, економічний, метод анкетування, метод експертних оцінок [1, 2, 5, 9, 10].

На основі аналізу екологічних складових умов праці та навколишнього середовища визначається відповідність нормативним вимогам. Важливою частиною при визначенні оцінок вплив, є розробка системи показників, причому розв'язання економічних, соціально-економічних та соціальних завдань вимагає застосування різних видів оцінок. При оцінці ефективності заходів необхідно користуватися сукупністю наступних груп показників:

- 1) економічні показники та показники зміни стану умов праці;
- 2) соціальні та соціально-економічні показники.

Економічну ефективність відображають натуральними показниками та вартісними показниками. Натуральні показники, такі як зниження виробничого травматизму, використовуються в зіставленні з вартісними показниками для визначення вартості рішення задачі. Вартісні показники дають можливість зіставити показники економічного результату, отриманого внаслідок проведення заходів, зі здійсненими витратами.

При цьому облік економічних результатів від реалізації заходів та витрат, пов'язаних з їх здійсненням на основі розрахунку, відображається наступними трьома основними

показниками: чистого економічного ефекту; загальної економічної ефективності; порівняльної економічної ефективності [9-13].

Отже, покращення умов праці, оптимізація шкідливих та небезпечних чинників виробничого та навколишнього середовища, зниження показників виробничого травматизму та професійної захворюваності супроводжується не тільки соціальним, а й економічним ефектом [9, 10].

Оцінка ефективності від втілення засобів та заходів, що відносяться до екологічних складових, може бути запроваджена як до покращання навколишнього середовища, так і до покращання екологічних складових умов праці безпосередньо на робочих місцях цукрового заводу.

Відповідно, оцінка економічної ефективності безпеко-екологічних складових цукрового виробництва буде відображена наступними показниками:

- показники загальної економічної ефективності (абсолютна) природоохоронних витрат, чистого економічного ефекту та функціонування системи «людина-машина-навколишнє середовище»;

- показники попередження економічних збитків від забруднення навколишнього середовища та робочої зони робітників;

- показники порівняльної економічної ефективності від втілення безпеко-екологічних заходів на підприємстві;

- показники економічної ефективності безпеко-екологічної складової виробництва від втілення енергоефективних заходів щодо обмеження негативного впливу на навколишнє середовище і на робочі місця, а також приріст продукції та природних ресурсів.

- крім основних показників можна виділити ще кілька додаткових: термін окупності, рентабельність виробництва та інші.

1. Показники загальної економічної ефективності (абсолютна) природоохоронних витрат, чистого економічного ефекту та функціонування системи «людина-машина-навколишнє середовище».

Серед різних видів економічних оцінок стану виробничого та природного середовища частіше використовується оцінка екологічних витрат, що є сукупністю господарських витрат, викликаних різними екологічними порушеннями [4, 10, 11].

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів провадиться шляхом порівняння економічних результатів цих заходів з витратами, необхідними для їх здійснення, за допомогою системи показників загальної і порівняльної ефективності природоохоронних витрат і чистого економічного ефекту природоохоронних заходів.

Загальна (абсолютна) ($E_{абс}$) ефективність природоохоронних витрат визначається як відношення повного річного економічного ефекту від природоохоронних заходів до витрат на їх здійснення і визначається з виразу:

$$E_{абс} = \frac{E_p}{\sum_{k=1}^i B_k}, \text{ грн}, \quad (1)$$

де E_p – повний річний економічний ефект (прибуток або зменшення збитків), грн; $\sum_{k=1}^i B_k$ – загальні витрати підприємства на заходи з покращання безпеко-екологічних складових умов праці та навколишнього середовища, грн.

В цілому, при визначенні ефективності чистий економічний ефект визначається як різниця між економічним результатом (з розрахунку на рік) природоохоронного заходу і витратами на його здійснення. Цей показник використовується для обґрунтування проектних рішень природоохоронних комплексів або об'єктів, коли порівнювані варіанти неоднакові за своїми соціальними та економічними результатами, а засоби (капіталовкладення) обмежені. В цьому випадку вибирають той варіант, який забезпечує максимальний чистий економічний ефект:

$$E_p = [Z_1 - Z_2] \cdot A_{1,2}, \text{ грн}, \quad (2)$$

де $Z_{1,2}$ – приведені затрати на одиницю продукції (роботи), які визначаються при застосуванні базових та запропонованих розробок, грн; $A_{1,2}$ – річний об'єм виробництва продукції, отриманий при роботі з базовими варіантами (A_1) та з запропонованими у розрахунковому році (A_2).

Приведені затрати $Z_{1,2}$ можна відобразити наступним виразом [10, 11]:

$$Z_{1,2} = C_{1,2} + E_n \cdot K_{1,2}, \text{ грн}, \quad (3)$$

де C_1, C_2 – собівартість одиниці продукції для базового та запропонованого варіанту або собівартість заходів захисту до та після впровадження розробок (роботи), грн; $K_{1,2}$ – питомі капітальні вкладення, грн; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (0,15).

До розробок інженерно-психологічного проектування відносяться сучасні засоби, матеріали і заходи, які використовуються для покращення безпеко-екологічних складових функціонування системи «людина-машина-навколишнє середовище». В якості базового варіанту вибирається система «людина-машина-навколишнє середовище», яка аналогічна системі, в якій пропонується виконувати інженерні заходи щодо покращання умов та безпеки праці [10, 12].

Величину річного економічного ефекту запропонованої розробки можна визначити з виразу:

$$E_p = [C_1 + E_{n1} \cdot (Z_{pr} + K_1) + (C_{e1} + E_{n1} \cdot K_{e1})] - [(C_2 + E_{n2} \cdot K_2) + (C_{e2} + E_{n2} \cdot K_{e2})], \text{ грн}, \quad (4)$$

де C_{e1}, C_{e2} – річні експлуатаційні витрати системи «людина-машина-навколишнє середовище» і вартість експлуатації системи (сюди входять собівартість виробничої операції базового і проектного варіантів, зменшення втрат робочого часу при роботі, тобто підвищення продуктивності праці і підвищення надійності системи); K_e, K_{e1} – капітальні вкладення споживача системи «людина-машина-навколишнє середовище» до і після виконання цих самих робіт; Z_{pr} – загальні витрати на інженерно-психологічне проектування, грн;

2. Показники попередження економічних збитків від забруднення навколишнього середовища та робочої зони робітників.

Серед показників, які можуть застосовуватись при визначенні екологічних складових, дуже часто використовують економічні показники, які можна отримати від втілення в середовище захисних заходів, що відображаються у розмірах попереджених ними річних економічних збитків (E_n) від забруднення середовища ($Z_{\text{поп}}$) і додаткового доходу (ΔD) від поліпшення виробничих результатів діяльності підприємства [10, 11, 13]:

$$E_n = Z_{\text{поп}} + \Delta D, \text{ грн}. \quad (5)$$

3. Показники порівняльної економічної ефективності від втілення безпеко-екологічних заходів на підприємстві.

Порівняльна економічна ефективність природоохоронних витрат визначається мінімальними приведеними витратами, скоректованими за фактором часу [10, 11, 14]. Цей показник може використовуватись при доборі найекономічнішого варіанта за умови досягнення природоохоронних економічних результатів в усіх заходах і який має вигляд:

$$(C_{1,2} + E_n \cdot K_{1,2}) \rightarrow \min \quad (6)$$

4. Показники економічної ефективності безпеко-екологічної складової виробництва від втілення енергоефективних заходів по обмеженню негативного впливу на навколишнє середовище і на робочих місцях, а також приросту продукції та природних ресурсів.

Розглядаючи безпеко-екологічні складові цукрового виробництва необхідно визначити наступні види негативних впливів: вплив на водне середовище; вплив на повітряне середовище; вплив на використання ґрунтів у цукровому виробництві; вплив на біорізноманіття; утворення відходів, їх переробка та поводження [5, 7, 14].

Для оцінки безпеко-екологічних складових роботи цукрового заводу, що базується на офіційних нормативних і дозвільних документів України, необхідно визначити [5, 7]:

4.1. Викиди парникових газів, що пов'язані зі споживанням електричної енергії [5]. Обсяги виділення вуглекислого газу ($BE_{ELEC,y,i}$) в результаті використання електроенергії за рік (y) заводом (i) знаходять з виразу:

$$BE_{ELEC,y,i} = EC_{BJ,y,i} \cdot E \cdot F_{CO_2,ELEC,y}, \text{ тCO}_2\text{e}, \quad (7)$$

де $EC_{BJ,y,i}$ – кількість електричної енергії, спожитої з ОЕС України, МВт·год; $EF_{CO_2,ELEC,y}$ – коефіцієнт непрямих викидів парникових газів при споживанні електричної енергії з ОЕС України, тCO₂e/МВт·год; i – позначення заводу, для якого виконується розрахунок; y – рік, для якого проводяться розрахунки.

4.2. Викиди парникових газів, пов'язані зі споживанням природного газу [5]. Обсяги вуглекислого газу ($BE_{NG,y,i}$) визначаємо з формули:

$$BE_{NG,y,i} = FC_{BJ,NJ,y,i} \cdot NCV_{NG,y,i} \cdot EF_{CO_2,NG} - EOUT_{y,i} \cdot CEF_{CO_2,ELEC,y,i}, \text{ тCO}_2\text{e}, \quad (8)$$

де $FC_{BJ,NJ,y,i}$ – кількість природного газу, спаленого в рік у заводом і, тис.м³; $NCV_{NG,y,i}$ – нижча теплотворна здатність природного газу, спаленого в рік у, ГДж/тис.м³; $EF_{CO_2,NG}$ – коефіцієнт викидів парникових газів для природного газу, тCO₂e/ГДж; $EOU_{T,y,i}$ – кількість електричної енергії, відпущеної споживачам на сторону, МВт·год; $CEF_{CO_2,ELEC,y,i}$ – коефіцієнт викидів парникових газів, пов'язаних з виробництвом електричної енергії, т CO₂e/МВт·год.

4.3. Викиди в результаті декарбонізації вапняку ($BE_{Calc,y,i}$) [5]. Обсяги утвореного вуглекислого газу знаходимо відповідно до формули:

$$BE_{Calc,y,i} = P_{y,i} \cdot SLC_{BL,i} \cdot \frac{SPB_{BL,y}}{SPB_{y,i}}, \text{ тCO}_2\text{e}, \quad (9)$$

де $P_{y,i}$ – обсяги виробництва цукру цукровим заводом і за рік у, т; $SLC_{BL,i}$ – питомі викиди двоокису вуглецю від декарбонізації вапняку заводом і в базовий період, тCO₂e/т цукру; $SPB_{BL,y}$ – середня цукристість буряків, перероблених цукровим заводом і в базовому періоді, %; $SPB_{y,i}$ – цукристість буряків, перероблених в рік у на заводі і, %.[5].

4.4. Викиди парникових газів ($BE_{CH_4,y,i}$), пов'язаних з гниттям жому на полігонах [5]. Обсяги утворення метану визначаються з наступного виразу:

$$BE_{CH_4,y,i} = \sum(MSW_{TPJ,y,i} \cdot MSW_{FPJ,y,i} \cdot MCF \cdot DOC \cdot DOC_F \cdot \frac{16}{12} - R_y (1 - OX) \cdot GWP_{CH_4}, \text{ тCO}_2\text{e}, \quad (10)$$

де $MSW_{TPJ,y,i}$ – кількість жому, утвореного на заводі в рік у, т; $MSW_{FPJ,y,i}$ – частка жому, вивезеного на полігон; MCF – коефіцієнт корекції потоку метану; DOC – частка жому, що потенційно розкладається; DOC_F – частка жому, що фактично розкладається; F – частка CH₄ в газах, утворених на звалищах; $\frac{16}{12}$ – коефіцієнт перерахунку вуглецю в метані; R_y – утилізований CH₄ в рік у, тCH₄; OX – коефіцієнт окислення; GWP_{CH_4} – потенціал глобального потепління від метану, тCO₂e/тCH₄ [5].

Втілення інвестиційної програми модернізації та автоматизації цукрового виробництва, заснованої на застосуванні сучасних систем управління безпеко-екологічними складовими виробництва, дало можливість отримати середні показники економії ресурсів, які становлять: газ – 17%, електроенергія – 6,7%, вода – 16%. Сумарне зменшення викидів вуглекислого газу в процесі підвищення енергоефективності складає 4404,79 т CO₂.

У результаті від запровадження енергоефективних заходів, пов'язаних з екологічними складовими виробництва на Киріковському цукровому заводі Сумської області у 2009 році, було отримано зменшення питомої витрати електроенергії на переробку буряка до 29,0 кВт·год/т буряка, загальної кількості електричної енергії, спожитої з ОЕС України до 3,865 МВт·год, витрати природного газу до 93 м³/добу, питомої витрати природного газу до 51,2 м³/т буряка, витрати вапняку до 6,12 т/100 т буряка, витрата вапна до 2,25% до маси буряка, а також підвищено вихід цукру до 76,90% до маси цукру, що надійшов на завод [5].

При цьому, за даними досліджень, комплекс заходів щодо поліпшення умов праці може забезпечити приріст продуктивності праці на 15-20%. Раціональна організація робочого місця підвищує продуктивність праці на 21% [5, 7, 8, 13].

Висновки та перспективи подальших досліджень

У відповідності до нормативної та законодавчої бази України та ЕС з питань визначення ефективності природоохоронних заходів на цукровому виробництві пропонується використання різних методик, що дають можливість здійснювати багатовекторну оцінку економічної ефективності цукрового виробництва України від впровадження заходів щодо покращання безпеко-екологічних складових у системі «людина-машина-навколишнє середовище».

Визначено основні види оцінок економічної ефективності природоохоронних заходів на цукровому виробництві: загальна (абсолютна) ефективність природоохоронних витрат та чистий економічний ефект; попередження економічних збитків від забруднення навколишнього середовища та робочої зони робітників підприємства; порівняльна економічна ефективність від втілення екологічних заходів на підприємстві; обмеження негативного впливу на навколишнє середовище й поліпшення його стану; приріст природних ресурсів, що виникає внаслідок впровадження природоохоронних заходів та інші. Застосування заходів щодо поліпшення умов праці, раціональної організації робочого місця в системі управління цукровим виробництвом може забезпечити приріст продуктивності праці до 20%.

Список літератури

1. Паризька угода (Угоду ратифіковано Законом № 1469-VIII від 14.07.2016). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text
2. Євстигнєєв А.С. Правове забезпечення екологічної безпеки при здійсненні спеціального природокористування в контексті окремих положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС. *Часопис Київського університету права*. 2016. № 2. С. 272-276.
3. Чабан В.Й., Засанська С.В.. Соціально-економічні основи охорони праці: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП. 2012. 224 с.
4. Черевко Г.В., Яцків М.І. Економіка природокористування. Львів: Світ. 1995. 208 с.
5. Ляшенко С.О., Фесенко А.М., Ляшенко О.С., Юрченко В.В. Впровадження АСУТП цукрового виробництва в Україні: екологічні аспекти. *Інженерія природокористування*. 2018. №2(10). С. 31-40.
6. Домарецький В.А. та ін. Загальні технології харчових виробництв. К.: Університет «Україна». 2010. 814 с.
7. Фесенко А.М., Панкова О.В., Гутянський Р.А., Цехмейструк М.Г., Безпалько В.В. Оцінка впливу сільськогосподарського підприємства на якість повітря. *Інженерія природокористування*. 2016. №1 (5). С.131-135.
8. Євтушенко, О.В., Сірик А.О., Лукіянік О.П. Дослідження виробничого травматизму на підприємствах та організаціях цукрової промисловості України. *Цукор України*. 2015. № 4 (112). С. 31-35.
9. Махсма М.Б. Економіка праці та соціально-трудова відносини: Навч. пос. К.: Видво Європ. ун-ту. 2003. 256 с.
10. Геврик Є.О. Охорона праці: Навч. пос. Львів: УкрДЛТУ. 2000. 234 с.
11. Дідур К.М., Дмитрюк С.П. Економічна ефективність впровадження заходів з охорони праці. *Агросвіт*. 2020. № 5. С. 43-49.
12. Ляшенко С.О., Кунік Є.Г., Єсіпов О.В., Бобловський О.Ю. Обґрунтування економічної ефективності від втілення заходів по покращанню умов праці в "людино-машинній" системі. *Вісник ХДТУСГ. «Механізація сільськогосподарського виробництва»*. Харків. Вип. 20. 2003. С. 314-319.
13. Сомар Г.В., Падюка М.В. Економічна ефективність здійснення заходів з охорони праці. *Збірник науково-технічних праць. НЛТУ України, Науковий вісник, 2. Екологія довкілля*. Львів. 2007. Вип. 17.5. С.77-79.
14. Кузьміна Л.Л., Швальова Л.Н. Економічні розрахунки по безпеці в будівництві. Київ: Вища школа. 2003. 125 с.

References

1. The Paris Agreement (the Agreement was ratified by Law No. 1469-VIII dated July 14, 2016). [Paryz'ka uhoda Uvodu ratyfikovano Zakonom]. № 1469-VIII dated 14.07.2016. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text.
2. Yevstihnieiev, A.S. (2016). «Legal provision of ecological safety during the implementation of special nature management in the context of certain provisions of the Association Agreement between Ukraine and the EU». *Chasopys Kyivs'koho universytetu prava*. № 2. pp. 272-276.
3. Chaban, V.J. Zasans'ka, S.V. (2012). *Socio-economic basics of labor protection*. [Sotsial'no-ekonomichni osnovy okhorony pratsi]. NUVHP. Rivne, Ukraine.
4. Cherevko, H.V., Yatskiv, M.I. (1995). *Economics of environmental management*. [Ekonomika pryrodokorystuvannia]. Svit. L'viv, Ukraine.
5. Liashenko, S.O., Fesenko, A.M., Liashenko, O.S., Yurchenko, V.V. (2018). «Implementation of ACS for sugar production in Ukraine: ecological aspects». *Inzheneriia pryrodokorystuvannia*. №2(10). pp. 31-40.
6. Domarets'kyj, V.A. (2010). *General technologies of food production*. [Zahal'ni tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv]. Universytet «Ukraina». Kiev. Ukraine.
7. Fesenko, A.M., Pankova, O.V., Hutians'kyj, R.A., Tsekhmejstruk, M.H., Bezpal'ko, V.V. (2016). «Assessment of the impact of an agricultural enterprise on air quality». *Inzheneriia pryrodokorystuvannia*. №1 (5). pp.131-135.
8. Yevtushenko, O.V., Siryk, A.O., Lukiianik, O.P. (2015). «Study of occupational injuries at enterprises and organizations of the sugar industry of Ukraine» *Tsukor Ukrainy*. № 4 (112). pp. 31-35.
9. Makhsma, M.B. (2003). *Labor economics and social-labor relations*. [Ekonomika pratsi ta sotsial'no-trudovi vidnosyny]. In Makhsma M.B. (ed.) Vydvo Yevrop. Kiev. Ukraine.
10. Hevryk, Ye.O. (2000). *Labor protection [Okhorona pratsi]*. In Hevryk Ye. O. (ed.) UkrDLTU. L'viv. Ukraine.
11. Didur, K.M., Dmytriuk, S.P. (2020). «Economic efficiency of implementation of labor protection measures». *Ahrosvit*. № 5. pp. 43-49.
12. Liashenko, S.O., Kunik, Ye.H., Yesipov, O.V., Boblov'kyj, O.Yu. (2003). «Justification of economic efficiency from the implementation of measures to improve working conditions in the "man-machine" system». *Visnyk KhDTUSH. „Mekhanizatsiia sil'skohospodars'koho vyrobnytstva”*. Issue. 20. pp. 314-319.
13. Somar, H.V., Padiuka, M.V. (2007). «Economic efficiency of implementation of labor protection measures». *Zbirnyk nauково-tekhnichnykh prats' NLTU Ukrainy, Naukovyj visnyk, 2. Ekolohiia dovkillia*. Issue. 17.5. pp.77-79.
14. Kuz'minova, L.L., Shval'ova, L.N. (2003). Economic calculations on safety in construction. [Ekonomichni rozrakhunky po bezpetsi v budivnytstvi]. Kiev. Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 01.03.2023 р.