DOI: [10.32702/2307-2105-2020.3.77](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.3.77)

УДК 69.003:699.87:502.1:338.28

Г. В. Шпакова

*к. т. н., доцент, доцент кафедри будівельних технологій,
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ
ORCID: 0000-0003-2124-0815*

ДЕТЕРМІНАЦІЯ СИСТЕМИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТІВ НА ОСНОВІ ІНДИКАТОРІВ БІОСФЕРОСУМІСНОГО ВИРОБНИЦТВА

H. Shpakova

*PhD in Technical Sciences, associate Professor at the Department of Building Technology,
Kyiv National University of Construction and Architecture*

DETERMINATION OF THE SYSTEM OF EVALUATION OF ENVIRONMENTAL-ECONOMIC EFFECTS ON THE BASIS OF INDICATORS OF BIOSPHERE-SMOOTH PRODUCTION

В статті розглянуті особливості оцінки біосферосумісного виробництва на принципах універсалізації індикаторів. Критерії оцінювання адаптовані до еколого-економічних обмежень, що діють у відповідності до міжнародних нормативних актів про стан навколишнього середовища. Представлено межі виокремлення оптимальних рішень та алгоритм етапності їх оцінки на засадах сталого розвитку з врахуванням екологічних, економічних та соціальних імперативів. Запропоновано перелік економічних та управлінських незалежних факторів (індикаторів), які є ознаками та умовою впровадження екологоцентричного виробництва на принципах сталого розвитку. Проаналізовано фактори, які заважають розповсюдженню кращих практик сталого виробництва в діагностуванні еколого-економічної відповідності. На основі проведеного аналізу факторів впливу запропоновано перелік коефіцієнтів та індикаторів, які інтегрують складові соціо-еколого-економічної системи та комплексно характеризують виробництво.

The features of estimation of biosphere compatible production on the principles of indicator universalization are considered in the article. The assessment criteria are adapted to the environmental and economic constraints that operate in accordance with international environmental regulations. The limits of isolation of optimal solutions and the algorithm of stage of their estimation on the principles of sustainable development with consideration of environmental, economic and social imperatives are presented. Humanity has realized long ago that the coordination of efforts to collect, store and process information about the state of the environment is a necessity. Under the patronage of the UN, a concept and program for monitoring and assessing the state of the environment has been developed. Environmental controls are very similar to auditing. The most widespread today is a specialized environmental audit on waste accounting. The priority objective of environmental monitoring and enterprises auditing is to turn waste into resources and reduce their generation. Domestic legislation in this area does not fully or only

partially comply with EU requirements. Ukraine needs to move to a new conceptual basis for economic development. Most industries are resource-intensive through direct dependence on the resource base. They are built on the basis of a linear model of the economy. Modernization of any industry in Ukraine, which produces significant volumes of residual wastes, is one of the pressing problems. EU directives aim to build a “recycling society”. Renewable resource technologies and green energy are in trend. But in such conditions the economic development is difficult to provide. It is difficult to choose a cost-effective technology according to environmental standards for implementation in a particular region without the methodology and tools of environmental and economic analysis. A phased algorithm for the selection and adjustment of decisions on the selection of rational technology is proposed. The promising directions of adaptation to biosphere compatibility have been proposed for any industry. One of the directions in the greening of industrial technologies is the recycling. A wider introduction of IT technologies in the process of the object life cycle is proposed: when assessing the state of an industrial object in order to extend its life; when designing the periods of time and scope of modernization, disposal; when introducing new concepts during the initial design in order to simplify the modernization, disposal. The choice of rational technologies does not depend only on economic choice and environmental restrictions. The social component of humanity, which is responsible for the dictatorship of the proposal and the artificial stimulation of secondary needs, which led to the environmental crisis, must change. The list of economic and managerial independent factors (indicators), which are features and condition of introduction of ecocentric production on the principles of sustainable development, is offered. Factors that impede the spread of best practices for sustainable production in diagnosing environmental and economic compliance are analyzed. On the basis of the analysis of impact factors, a list of coefficients and indicators that integrate the components of the socio-ecological-economic system and comprehensively characterize production is proposed.

Ключові слова: *еколого-економічний моніторинг; індикатори “зелених” технологій; біосферосумісність виробництва.*

Key words: *environmental and economic monitoring; environmental and economic monitoring; green technology indicators; biosphere compatibility of production.*

Постановка проблеми. В умовах існування сучасних моделей економік держав світу та тлі ускладнення загальної екологічної кризи, яка за певними ознаками набула форм екологічної катастрофи, неминуче зіткнення економічних і екологічних інтересів. При цьому одномоментні економічні інтереси переважно в країнах Третього світу перемагають, унаслідок чого коштів на природоохоронну діяльність виділяється менше, ніж це необхідно, або не виділяються взагалі. З’являються затверджені на державному рівні проекти, орієнтовані на «швидкий» прибуток та оманливе благополуччя нині, але загрожують збитками в майбутньому. Тим паче, що особливо ніхто не аналізує збитки в природокористуванні, коли остаточні наслідки від реалізації проектів можуть проявитися і через 10 - 30 років.

Екологізація економічної діяльності на сьогодні є прерогативою високорозвинених країн зі стійкою ринковою економікою. Тільки країни з високорозвинутою фінансовою системою в змозі вкладати дуже великі кошти в екологічне виробництво, де, наприклад, вартість природоохоронного обладнання може досягати 30% і більше від вартості всього устаткування на підприємстві. Тому найважливішим завданням держави, яка прагне до економічного зростання на принципах сталого розвитку, є створення таких умов функціонування підприємств, щоб вони були змушені займатися природоохоронною діяльністю або були матеріально зацікавлені в її проведенні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Погіршення стану довкілля та небезпека виснаження невідновлюваних і відновлюваних ресурсів привернули увагу багатьох вчених, політиків і громадських діячів до проблеми забруднення навколишнього середовища. Ще англійський дослідник Л.Дж. Боттон писав: «Можливі два варіанти: або люди зроблять так, що в повітрі стане менше диму, або дим зробить так, що на Землі стане менше людей». Засновник вчення про біосферу В.І. Вернадський визначав її як «оболонку життя – область існування живої речовини». В праці «Кілька слів про ноосферу» В.І. Вернадський окреслив парадигму неможливості для людства «вільно будувати свою історію», наголошуючи на необхідності дотримання законів біосфери, обліку закономірностей і обмежень, які впливають на цивілізаційний розвиток. Учений зазначав, що техногенні впливи на біосферу провокують втрату її стійкості, в результаті чого може розпочатись спонтанний процес саморуйнування біосфери як саморегульованої системи, не залежний від людей [1]. Як зазначав Стівен Р. Манн в своїй «Теорії хаосу і стратегічній думці», людство існує, тому що і є елементом цієї унікальної

саморегульованої системи – біосфери. Для втрати рівноваги достатньо невеликих дій («ефект метелика») порівняно з масштабами глобальних процесів [2]. Звичайно, рано чи пізно ці процеси розбалансування знову прийдуть до рівноваги: стабілізаційні сили природи великі. Але нова рівновага може зміститись у той бік, де людині може просто не бути місця – діапазон існування людини дуже вузький. Найбільш значну роль у приверненні уваги міжнародної спільноти до проблем охорони довкілля відіграла доповідь Римському клубу «Межі зростання», написана на замовлення авторами Д. Н. та Д. Л. Медоус, Й. Рандерсом, В. В. Беренсом III, де були представлені результати моделювання зростання людської популяції на земній кулі та її вплив на динаміку вичерпності природних ресурсів [3, с. 22]. В математичну модель закладались такі показники як невідновлювальність ресурсів, промисловий та сільськогосподарський капітал, капітал сфери послуг, вільна земля, площа міських, промислових та сільгоспугідь, ступінь забруднення навколишнього середовища, чисельність населення та ще понад 30 додаткових параметрів. На думку групи Медоуза ще до 2000 р. час на реалізацію сприятливих сценаріїв було втрачено. Останнім оптимальним сценарієм розвитку людства на сьогодні залишився шлях обмеження зростання чисельності населення та вдосконалення існуючих технологій. Але вдосконалення технологій сучасний бізнес сприймає тільки зі сторони забезпечення подальшого економічного зростання та власного збагачення. Загальновідоме твердження Е. Вайцекера, яке характеризує сучасне ставлення до екологічної складової економічної політики: «Бюрократичний соціалізм звалився, бо не дозволяв говорити економічну правду. Ринкова економіка може погубити навколишнє середовище і себе, якщо не дозволить цінам говорити екологічну правду» [4]. Тому вдосконалення технологій в першу чергу повинно полягати в скороченні споживання невідновлювальних природних ресурсів на одиницю промислової продукції до 20% від сьогоднішнього рівня, а викидів забруднень – на 90% до 2100 року, стримування зростання виробництва товарів і послуг на душу населення з плавною стабілізацією обсягів виробництва, що відповідає програмним завданням Маніфесту 2020 Світового економічного форуму в Давосі [5]. Одним з найсильніших факторів антропогенного впливу на природу та одночасно потужним компонентом економічного розвитку будь-якої держави світу є будівництво. За обсягом розроблюваних ґрунтів, твердих відходів від залишків будматеріалів будівництва, знесення існуючих споруд тощо будівництво займає чи не саме передове місце серед забруднювачів навколишнього середовища. Вдосконалення будівельних технологій до недавнього часу здійснювалось тільки в напрямках, що забезпечували економічний ефект без огляду на екологічні та соціальні чинники.

Мета та завдання статті – проаналізувати еколого-економічні індикатори оцінки виробництва з метою формування діагностичного інструментарію еколого-економічного аналізу біосферосумісності на прикладі будівельної галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження. В Україні основним індикатором екологічного оцінювання є екологічна експертиза, яка виконується державними природоохоронними органами. «Екологічна експертиза в Україні – вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація та дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей» [6, с. 241]. Директивами 2008/98/ЄС Європейського Парламенту та Ради Європи від листопада 2008 року про відходи запроваджуються заходи із захисту довкілля та здоров'я людей шляхом попередження або зниження негативних впливів виробництва й поводження з відходами, а також зменшення загальних наслідків використання ресурсів та підвищення ефективності такого використання [7]. Але паралельно з європейськими загальнодержавними нормами, що стосуються нормування якості довкілля, існують і корпоративні та добровільні рейтингові сертифікації з екологічності виробництва. Першими компаніями, які розробили та запровадили власні програми екологічної експертизи, були компанії US Steel, Allied Chemical і Occidental Petroleum. А сучасні світові стандарти з питань нормування екологічних параметрів архітектурно-будівельної галузі, так звані «Зелені будівлі» (green building), розроблені і впроваджуються як системи добровільних рейтингових сертифікацій. Переважно вони стосуються екологічної, енергетичної і економічної ефективності проектних рішень. Найвідомішими з них є англійська BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Метод оцінки екологічної ефективності будівель) і американська LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – Лідерство в енергетичному та екологічному дизайні). Механізми цих сертифікацій розроблені на основі моніторингу показників довкілля, а саме: спостереження за станом біосфери, оцінка та прогноз її стану, виявлення факторів і джерел впливу, визначення ступеня антропогенного впливу на навколишнє середовище тощо.

Передумовою можливості залучення вітчизняного виробництва до європейського ринку будівельних послуг є виконання пріоритетів, прописаних в Директивах Ради. Відповідно для виходу вітчизняних виробників на світові ринки товарів найпершим етапом постає модернізація виробництва з виготовлення конструкцій та виробів під світові стандарти якості. Навіть за умови наявності значного інвестиційного капіталу постає питання: який термін окупності таких метаморфічних перетворень вітчизняної будівельної галузі? Беручи до уваги, що сучасне ресурсомне будівельне господарство працює на принципах лінійної економічної моделі, виконання екологічних пріоритетів особливо в царині ресурсозбереження не слід швидко очікувати. Проте можливість оцінки існуючих виробничих технологій за таким критерієм як «біосферосумісність» виконувати вкрай необхідно.

Поняття «біосферосумісність» в будівництві визначається як «тип динамічної рівноваги природно-антропогенної системи» при реалізації «технологій регіонально-галузевого розвитку, що забезпечують

пропорційний та збалансований розвиток біотехносфери” [8, с. 54]. Забезпечення балансу природно-антропогенної або еколого-соціальної складової системи вимагає встановлення соціальних і екологічних пріоритетів, спрямованих на поліпшення стану навколишнього середовища, на тлі запровадження політики економічної привабливості, які повинні діяти одночасно. Дослідження багатьох міжнародних екологічних організації показало, що прагнення до підвищення ефективності навколишнього середовища може призводити до негативних наслідків в соціальній та/або економічній сфері, а також вказує на те, що досягти прогресу в трьох вимірах за умови однакового часового проміжку майже ніколи не можливо. Звідси висновок, що не кожна нова технологія виробництва, яка є вигідна з точки зору продуктивності праці і капіталу, є доцільна для довкілля. Ключем до вирішення певного протиріччя між економічним зростанням і екологією, як свідчить зарубіжний досвід, є взаєморозуміння і координації дій між державою і бізнесом.

В такому контексті еколого-економічна оцінка реалізації виробництва має базуватись одночасно на принципах сталого розвитку, тобто структурно та критеріально нагадувати його індикатори. Базуючись на дослідження Е. Уорхерст для Warwick business school [9] індикатори сталого розвитку можна представити умовно поділеними між екологічними, соціальними та економічними складовими, що одночасно є обмежуючими параметрами системи “екологія”-“економіка”-“соціум”. Принципова схема впливу параметрів на вибір екологічного виробництва – “зелені” технології – представлена на рис. 1. Групування принципів за складовими сталого розвитку представлено в таблиці 1. Слід відмітити, що принципи біосферосумісного виробництва, які базуються в свою чергу на принципах сталого розвитку, мають поліморфічну приналежність до групи, спровоковану перетинними областями дії системи “екологія”-“економіка”-“соціум”. “Агрегація” індикаторів трьох складових вимірів сталого розвитку може потребувати аналізу з метою визначення вагомості (значущості) в ієрархії оцінки біосферосумісності виробництва. З цією метою необхідна нормалізація даних, зорієнтована на принципи біосферосумісності виробництва.

Принцип біосферосумісності будівництва, впроваджений на основі концепції сталого розвитку є складним. Його аналіз та оцінка повинні базуватись на системно-інтегрованому підході, тобто виокремленні багатофакторних показників (індикаторів), що відображають зв'язок між економічною, соціальною та екологічною складовими з точки зору корисності біосферосумісних будівельних технологій на рівні держави.

Рис. 1. Принципова схема поліморфізму параметрів системи «екологія»-«економіка»-«соціум»
(Розроблено автором)

Таблиця 1.
Короткий опис типів індикаторів сталого розвитку

Типи індикаторів	Характеристика індикатора	Використання у розрізі складових сталого розвитку		
		Екологічні	Соціальні	Економічні
Описові (Дескриптивні)	Дескриптивні індикатори встановлюють наявність фактору впливу без оцінки позитивності чи негативності ефекту	+	+	+
Продуктивні	Індикатори продуктивності є порівняльними, які оцінюють фактичне значення показників з бажаним	+	+	+
Ефективні	Індикатори ефективності є відносними, які вимірюють ступінь відповідності отриманих результатів до закладених ресурсів	+		
Нормативні	Нормативні індикатори відповідають	+		

	встановленим і загальноприйнятим значенням в різних секторах			
Виробничі	Виробничі індикатори відповідають стандартам менеджменту управління та виробництва	+		+
Регулятивні	Регулятивні індикатори відповідають нормативним значенням, прийнятим в нормативно-правових актах	+		
Облікові (звітні)	Облікові індикатори є показниками бухгалтерської звітності та одночасно вихідними даними для відстеження шляхів витрат на екологізацію виробництва	+		+
Економічні	Економічні індикатори є кількісними даними для інтегрованої оцінки екологічної, соціальної та економічної складових виробництва	+	+	+
Якісні	Якісні індикатори, які пов'язані з екологічністю виробництва (шкідливість процесу виробництва та мінімізація відходів)	+		+
Екологічні	Екологічні індикатори відображають вплив виробництва на екосистему в межах місцевого, регіонального, національного та світового масштабу	+		

(Розроблено на основі [9])

З цією метою виконано перегрупування та конкретизація індикаторів сталого розвитку у відповідності до принципів біосферосумісності. Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.
Індикатори оцінки біосферосумісності виробництва

Складові біосферосумісності виробництва:		
соціально-екологічні	еколого-економічні	соціально-економічні
Дескриптивні індикатори:		
Рівень споживання продукції виробництва, якість життя, здоров'я населення	Впровадження енергоефективних технологій, систем добровільних екологічних рейтингових сертифікацій	Рівень життя населення
Продуктивні індикатори:		
- індекс відповідності діючим на підприємстві умовам (нормам) безпечної праці	- коефіцієнт зростання витрат на виробництво продукції	- коефіцієнт продуктивності праці робітників
Ефективні індикатори:		
	- коефіцієнт рециклінгу; - коефіцієнт енергомисткості продукції; - коефіцієнт матеріаломісткості продукції	- вартість трудових ресурсів; - продуктивність праці
Виробничі індикатори:		
	- індекс відповідності вимогам сертифікації	
Регулятивні індикатори:		
	- індекс відповідності екологічним вимогам місцевих, регіональних, національних нормативно-правових актів	
Облікові індикатори:		
- коефіцієнт інтенсивності викидів забруднюючих речовин (парникових газів, стічних вод, твердих токсичних відходів й інших) (за результатами екологічної експертизи)	- плата за користування природними ресурсами	- обсяг інвестування в заходи з охорони довкілля і систему екологічного менеджменту
Економічні індикатори:		
	- коефіцієнт оновлення основних	- коефіцієнт створення робочих

	фондів; - індекс зростання обсягів виробництва продукції	місць; - коефіцієнт соціальної престижності виробництва (відносно прожиткового мінімуму); - коефіцієнт соціальної престижності виробництва (відносно середнього рівня оплати праці)
Якісні індикатори:		
- коефіцієнт професійної захворюваності	- коефіцієнт використання перероблених матеріалів у виробничому процесі; - коефіцієнт утилізації первинних ресурсів, супутніх ресурсів при виробництві (тара, упаковка), бракованої продукції	- коефіцієнт витрат на підготовку та підвищення кваліфікації персоналу з екологізації виробництва
Екологічні індикатори:		
	- обсяг витрат на подолання наслідків екологічного забруднення в випадку аварії	

(Розроблено автором)

Найбільшою складністю на мікроекономічному рівні, де локалізовані та просторово детерміновані еколого-економічні проблеми, – це необхідність прийняття важкого вибору між “економічно-екзольтованим” та біосферосумісним технічним прогресом. Це означає необхідність оцінки виробництва за екологічним стандартом за показником емітованих забруднень і/або показником використання первісних природних ресурсів. Таким чином, вибір, який у зв’язку з екологізацією нового виробництва і продуктів здійснюють підприємства, буде залежати не лише від цілої низки чисто економічних факторів (економічний розрахунок), але й від обов’язкового юридичного регулювання та екологічної експертизи і – особливо в випадку продуктивних інновацій – від знань і екологічної свідомості споживачів та вироблених ними економічних благ, також врахованих у вигляді значної кількості коефіцієнтів, індикаторів тощо. В зв’язку з цим слід пам’ятати, що врахувати наслідки дії всіх факторів неможливо, оскільки це може призвести до втрати керованості системи. Тому важливим завданням є визначення певної обмеженої базової структури факторів, яка дає змогу здійснювати цілеспрямоване оцінювання за досліджуванним в даному випадку критерієм “біосферосумісності” виробництва.

В результаті проведення процедури колективних експертних оцінок серед фахівців будівельної галузі були встановлені найбільш вагомі індикатори біосферосумісності. Результати класифікаційного поділу індикаторів оцінки біосферосумісності виробництва та способи їх розрахунку наведені в таблиці 3.

Таблиця 3.
Система вирахування індикаторів оцінки біосферосумісності виробництва

№	Показник	Визначення та формула розрахунку
соціально-екологічної складової:		
1	індекс відповідності діючим на підприємстві умовам (нормам) безпечної праці, $I_{БП}$	Визначає відповідність умов праці робітників за вибраною технологією вимогам кодексу Законів про Працю, вимогам з ТБ і ОП, технологічному режиму та статуту підприємства. <i>В разі відповідності діючим нормативним актам $I_{БП} = 1$, в іншому випадку є фактором, який спростовує результати оцінки біосферосумісності виробництва на підставі порушення норм охорони праці та безпеки життєдіяльності</i>
2	коефіцієнт інтенсивності викидів забруднюючих речовин (парникових газів, стічних вод, твердих токсичних відходів й інших) (за результатами екологічної експертизи) $K_{викид}$	Виявляє зміни обсягу викидів парникових газів й інших забруднюючих речовин у поточному році до даних попереднього періоду. Є інтегральним показником. <i>Обсяг викидів забруднюючих речовин при впровадженні нового виробництва, яке оцінюється / Обсяг викидів забруднюючих речовин на поточний момент оцінки*.</i>
3	коефіцієнт професійної захворюваності $K_{пз}$	Засвідчує кількість професійних захворювань за звітний період у загальній чисельності працівників. <i>Кількість працюючих, які мають професійні захворювання, пов’язані з виробництвом / Загальна кількість працюючих</i>
еколого-економічної складової:		
1	коефіцієнт зростання витрат на виробництво продукції $K_{ВВП}$	Характеризує рівень зростання витрат, пов’язаних з виробництвом продукції. <i>Сума витрат на випуск продукції при впровадженні нового</i>

		<i>виробництва, яке оцінюється / Сума витрат на випуск продукції при існуючому (або традиційному) виробництві</i>
2	коефіцієнт рециклінгу $K_{\text{рецикл}}$	Характеризує ступінь використання вторинних ресурсів в виробництві нової продукції у відповідності до принципів сталого розвитку. <i>Обсяг продукції (ресурсів), які використовуються повторно в новому циклі виробництва / Обсяг випущеної продукції</i>
3	коефіцієнт енергомісткості продукції $K_{\text{енерг}}$	Характеризує витрати енергії на основні і допоміжні технологічні процеси виробництва продукції. <i>Сума витрат енергії / Чистий прибуток від реалізації кінцевої продукції</i>
4	коефіцієнт матеріаломісткості продукції $K_{\text{матер}}$	Характеризує відношення обсягу матеріальних витрат в грошовому еквіваленті до обсягу виробленої кінцевої продукції. <i>Сума матеріальних витрат / Обсяг реалізованої продукції</i>
5	індекс відповідності вимогам сертифікації $I_{\text{сертиф}}$	Визначає відповідність умов виробництва, рівня якості кінцевої продукції вимогам, викладеним в стандартах, на яку спирається ліцензована сертифікація з умов виробництва або вимог якості кінцевої продукції. <i>В разі відповідності вимогам сертифікатів якості продукції, екологічним стандартам, діючим на підприємстві при виробництві продукції $I_{\text{сертиф}} = 1$, в іншому випадку є фактором, який не дозволяє аналізувати та оцінювати біосферосумісність виробництва підставі порушення вимог ліцензованої сертифікації</i>
6	індекс відповідності екологічним вимогам місцевих, регіональних, національних нормативно-правових актів $I_{\text{екол}}$	Визначає відповідність умов виробництва, вимогам, викладеним в нормативних документах місцевої влади, регіональних контролюючих органах та в підзаконних актах національного рівня стосовно екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища. <i>В разі відповідності умов виробництва екологічним вимогам місцевих, регіональних, національних нормативно-правових актів $I_{\text{екол}} = 1$, в іншому випадку є фактором, який не дозволяє аналізувати та оцінювати біосферосумісність виробництва на підставі порушення вимог місцевих, регіональних, національних нормативно-правових актів</i>
7	плата за користування природними ресурсами $Q_{\text{пр}}$	Визначає обсяг додаткових витрат на залучення природних ресурсів в виробництво кінцевої продукції <i>Визначається в вигляді рентної плати у відповідності до розділу IX Податкового кодексу України</i>
8	коефіцієнт оновлення основних фондів $K_{\text{ооф}}$	Характеризує частку нових, введених в експлуатацію у звітному періоді основних фондів у складі усіх основних фондів, наявних на кінець звітного періоду. <i>Сума нових основних фондів за первісною вартістю, при впровадженні нового виробництва, яке оцінюється / Сума основних фондів за первісною вартістю при існуючому (або традиційному) виробництві*</i>
9	коефіцієнт зростання обсягів виробництва продукції $K_{\text{зрост}}$	Характеризує рівень зростання витрат, пов'язаних з виробництвом продукції. <i>Обсяг виробництва (в грошовому еквіваленті) при впровадженні нового виробництва, яке оцінюється / Обсяг виробництва (в грошовому еквіваленті) на поточний момент оцінки*</i>
10	коефіцієнт використання перероблених матеріалів у виробничому процесі $K_{\text{перероб}}$	Відображає частку перероблених матеріалів у виробленій продукції. <i>Вартість перероблених матеріалів в кінцевій продукції / Загальні вартість матеріалів в кінцевій продукції</i>
11	коефіцієнт утилізації первинних ресурсів, супутніх ресурсів при виробництві (тара, упаковка), бракованої продукції $K_{\text{утил}}$	Характеризує кількість прийнятих для утилізації первинних ресурсів, супутніх ресурсів при виробництві (тара, упаковка) з метою зменшення рівня забрудненості навколишнього середовища, а також бракованої (надлишкової) продукції внаслідок здійснення виробничо-господарської діяльності підприємства. Є інтегральним показником. <i>Обсяг прийнятих для утилізації первинних ресурсів, супутніх ресурсів при виробництві (тара, упаковка), бракованої продукції / Загальний обсяг реалізованої продукції</i>
12	обсяг витрат на подолання	Характеризує обсяг витрат на ліквідацію наслідків екологічного

	наслідків екологічного забруднення в випадку аварії $Q_{авар}$	лиха, завданого виробництвом внаслідок надзвичайних ситуацій, пов'язаних з аварійністю на виробництві. <i>Визначається в якості штрафних санкцій, накладених на підприємство рішенням судових інстанцій за позовом екологічних інспекцій, державної, місцевої влади, громадськості та приватними позовами у відповідності до чинного законодавства України</i>
соціально-економічної складової:		
1	продуктивність праці P_e	Показник виробітку, що вказує на потужність виробництва відносно витраченого часу. <i>Обсяг кінцевої продукції / Час і праця, витрачені на випуск кінцевої продукції</i>
2	коефіцієнт продуктивності праці робітників $K_{Пе}$	Характеризує ступінь зміни показника виробітку при порівнянні існуючого (або традиційного) виробництва з тим, що аналізується і оцінюється. <i>Продуктивність праці при впровадженні нового виробництва, яке оцінюється / Продуктивність праці при існуючому (або традиційному) виробництві*</i>
3	вартість трудових ресурсів $B_{ТР}$	Характеризує обсяг витрат на утримання трудових ресурсів. <i>Обсяг заробітної плати + обсяг натуральних виплат + обсяг витрат на навчання персоналу + обсяг соціальних витрат + податки (на роботу силу)</i>
4	коефіцієнт залучення системи екологічного менеджменту в управління в виробництвом $K_{еколмен}$	Характеризує ступінь реалізації принципів біосферосумісності в стратегії розвитку виробництва. <i>Сума витрат на заходи з охорони довкілля і залучення системи екологічного менеджменту / Загальні капітальні вкладення</i>
5	коефіцієнт створення робочих місць $K_{ствРМ}$	Характеризує рівень розвитку підприємства у напрямі залучення найманих працівників, орієнтованих на реалізація заходів із досягнення і підтримання біосферосумісності виробництва <i>Кількість новостворених робочих місць, у т.ч. для реалізації заходів із досягнення і підтримання біосферосумісності виробництва / Загальна кількість робочих місць</i>
6	коефіцієнт соціальної престижності виробництва (відносно прожиткового мінімуму) $K_{соц(мін)}$	Характеризує ступінь соціальної престижності виробництва відносно мінімальних прийнятих державних норм проживання. <i>Середня заробітна плата на підприємстві без врахування доплат за шкідливість (за наявності) / Сума прожиткового мінімуму в країні</i>
7	коефіцієнт соціальної престижності виробництва (відносно середнього рівня оплати праці) $K_{соц(серед)}$	Показує міру відхилення ступеню соціальної престижності виробництва працівників підприємства відносно середнього рівня оплати праці в країні <i>Середня заробітна платня на підприємстві без врахування доплат за шкідливість (за наявності) / Середня заробітна плата в країні</i>
8	коефіцієнт витрат на підготовку та підвищення кваліфікації персоналу з екологізації виробництва $K_{НП}$	Характеризує долю витрат, пов'язаних з навчанням персоналу, в частині загальних витрат на утримання трудових ресурсів. <i>Сума витрат підприємства на підготовку та підвищення кваліфікації персоналу / Обсяг витрат на утримання трудових ресурсів</i>

* Звітний період, за який обраховуються показники, має становити 12 місяців у відповідності до подання звітної документації, де прораховуються їх абсолютні значення

Як видно з формул вирахування індикаторів біосферосумісності, частина з них є абсолютними величинами, а частина – коефіцієнтами, частково інтегрованими, які є відносним характеристиками виробництва. Тому загальна формула оцінки біосферосумісності виробництва може бути представлена в вигляді

$$Z_{bs} = \sum_{i=1}^n (Z_i \cdot m_i) = \sum_{i=1}^n \frac{\{K_{bs}\}}{\{I_{bs}\}} (Z_i \cdot m_i),$$

де Z_i – показник біосферної сумісності i -тої складової загальної оцінки;

$m_i = \{m(K_i); m(I_i)\}$ – вагові коефіцієнти відповідних факторів впливу на біосферосумісність в залежності від галузі виробництва, визначні експертними методами (метод переваг, метод рангів, метод попарного зіставлення та ін.) [8];

$\{K_{bs}\}$ – система коефіцієнтів соціально-екологічної, еколого-економічної та соціально-економічної складових оцінки біосферосумісності виробництва;

$\{I_{bs}\}$ – система індикаторів соціально-екологічної та еколого-економічної складових оцінки біосферосумісності виробництва.

Такий підхід до оцінки біосферосумісності виробництва є універсальним інструментарієм визначення відповідності новітніх впроваджень в будь-якій галузі народного господарства принципам сталого розвитку [10]. Відмінність оцінки біосферосумісності будівництва, яка досліджується в працях Чернишева Д.О., полягає в оцінці складових галузі за загально прийнятими звітно-обліковими економічними показниками, що дозволяє розширити межі впровадження механізму оцінки як для різних галузей, так і для локального діагностування окремих підпорядкованих структур галузі.

Висновки та перспективи.

Перехід до сталого розвитку передбачає спрямування цілей людства на підвищення якості життя та добробуту, а також на поступове відновлення природних екосистем та модернізацію виробництва на основі відповідності принципам біосферосумісності. Необхідність врахування екологічних чинників в умовах діючих світових моделях економіки зумовлена двома основними причинами:

- екологічні показники стають все більш вагомим фактором конкурентної боротьби;
- посилюються економічні та адміністративні санкції за порушення вимог законодавства в галузі охорони навколишнього середовища.

Одночасно слід зазначити, що екологічна модернізація виробництва є процесом дороговартісним. Як свідчить зарубіжний досвід, для вирішення проблем еколого-економічної збалансованості, що накопичилися в умовах обмеженості фінансових коштів на здійснення прискореної програми екологізації виробництва з метою виконання міжнародних зобов'язань, існують реальні ринкові механізми. До них належать, наприклад, компенсаційні премії та комерційно реалізовані дозволи. В першому випадку запровадження біосферосумісного виробництва може принести власнику компенсаційні кошти від реалізації зекономлених квот на забруднення або за рахунок преміювання фондами підтримки екологічного виробництва. В другому випадку концепція плати за забруднення може бути розширена шляхом введення системи премій для підприємств, які скоротять свої викиди до рівня, нижче обумовленого угодами. Наповнення фондів преміювання як раз і відбувається за рахунок купівлі наднормових квот на викиди та фіскальних заходів, пов'язаних з ними. При впровадженні модернізації виробництва на передінвестиційному етапі і потрібна оцінка його біосферосумісності в рамках визначеного регіону за показниками, що не вимагатимуть додаткових аналітичних даних, збір яких відтермінований в часі. Тому еколого-економічний механізм оцінки будь-якого виробництва повинен базуватись на загальноприйнятих звітно-облікових економічних показниках з галузевими адаптаційними коефіцієнтами та індикаторами.

Список літератури.

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. М.: Современник, 1993. 688 с.
2. Стивен Р. Манн. “Теория хаоса и стратегическая мысль”. URL: https://archive.org/stream/1992Mann/1992%20mann_djvu.txt (дата звернення: 04.02.2020).
3. Meadows, Donella H., Randers, Jorgen, Meadows, Dennis L., Behrens, William W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books. ISBN 0876631650.
4. Вайцзекер Э., Эймери Б. Ловинс, Хантер Ловинс Л. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу. М. : Academia, 2000. 400 с.
5. Stakeholder Capitalism: A Manifesto for a Cohesive and Sustainable World. [Electronic source], available at: <https://www.weforum.org/press/2020/01/stakeholder-capitalism-a-manifesto-for-a-cohesive-and-sustainable-world>. (Accessed 4 February 2020) – *title from the screen*.
6. Смовженко Т. С., Скринник З. Е. Українська людина в європейському світі: виміри ідентичності : навч. посіб. Київ : УБС НБУ, 2015. 609 с. ISBN 978-966-484-240-9.
7. Директива Європейського Парламенту та Ради 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування деяких Директив // Офіційний портал Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL: <https://menr.gov.ua/news/31288.html> (дата звернення: 04.02.2020).
8. Чернишев Д.О. Науково-методологічний інструментарій організації будівництва на засадах біосферосумісності: Дис. на здоб. наук.ст. д.т.н. К.: КНУБА. 2018. с. 430.
9. Warhurst, Alyson. Sustainability indicators & sustainability performance management. Mining and Energy Research Network. Paris, 14th January 2002. URL: <https://pubs.iied.org/pdfs/G00919.pdf> (дата звернення: 04.02.2020).
10. Шпакова Г.В. Преідентифікація формування вартості сталого будівельного активу шляхом функціональної трансформації на основі рециклінгу. Інтелект XXI. 3б. наук. праць. Вип. 1(2020). С. 172-175. DOI: 10.32782/2415-8801/2020-1.31

References.

1. Vernadskyj, V.Y. (1993), *Neskol'ko slov o noosfere* [A few words about the noosphere], Sovremennyk, Moscow, Russia.
2. Steven R. Mann. “Chaos Theory and Strategic Thought” [electronic source], available at: https://archive.org/stream/1992Mann/1992%20mann_djvu.txt (Accessed 4 February 2020).

3. Meadows, Donella H., Randers, Jorgen, Meadows, Dennis L. and Behrens, William W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books. ISBN 0876631650.
4. Vajtszekker, E., Ejmory, B. Lovyns, Khanter, Lovyns L. (2000), *Faktor chetyre. Zatrata – polovyna, otdacha – dvojnaya. Novyy doklad Rym'skomu klubu* [Factor four. The cost is half, the return is double. New report to the Club of Rome], Academia, Moscow, Russia.
5. Stakeholder Capitalism: A Manifesto for a Cohesive and Sustainable World. [Electronic source], available at: <https://www.weforum.org/press/2020/01/stakeholder-capitalism-a-manifesto-for-a-cohesive-and-sustainable-world>. (Accessed 4 February 2020) – *title from the screen*.
6. Smovzhenko, T. S., Skrynnyk, Z. E. (2015). *Ukrains'ka liudyna v ievropejs'komu sviti: vymiry identychnosti* [The Ukrainian person in the European world: dimensions of identity], NBU NBU, Kyiv, Ukraine.
7. Ministry of Energy and the Environment (2008), “Directive of the European Parliament for the sake of 2008/98/EC від 19th of the list of fall 2008 in the year of 2008 on the issue of the passage of directives”, available at: <https://menr.gov.ua/news/31288.html>. (Accessed 4 February 2020).
8. Chernyshev, D.O. (2018), “Naukovo-metodolohichnyy instrumentarij orhanizatsii budivnytstva na zasadakh biosferosumisnosti”, Abstract of Science Doctor dissertation, of Technical Sciences, Kiev National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine.
9. Warhurst, A. (2002), “Sustainability indicators & sustainability performance management. Mining and Energy Research Network”. Paris, 14th January 2002, available at: <https://pubs.iied.org/pdfs/G00919.pdf>. (Accessed 4 February 2020).
10. Shpakova H. (2020), “Preidentyfikatsiia formuvannia vartosti staloho budivel'noho aktyvu shliakhom funktsional'noi transformatsii na osnovi retsyklinhu” [Re-identification of the value formation of a sustainable construction asset by functional transformation based on recycling]. *Intelekt XXI*, vol. 1, pp. 172–175.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2020 р.