

## НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

### SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING SOCIAL AND ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY OF THERMAL POWER PLANTS

*У статті розглядається система індикаторів соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики, а саме: показники оцінки готовності підприємств теплоенергетики до запровадження програм соціально-екологічної відповідальності. Автором запропонований науково-методичний підхід до визначення інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики через узагальнення трьох блоків індикаторів – економічного, екологічного та соціального, які включають показники за наступними напрямками: виробництво електроенергії, витрати на природоохоронні заходи, навантаження на навколишнє природне середовище, професійна безпека, соціальний капітал та соціальний захист.*

**Ключові слова:** соціально-екологічна відповідальність, інтегральний індекс, метод головних компонент, підприємства теплоенергетики, економіко-математична модель.

*В статті рассматривается система индикаторов социально-экологической ответственности предприятий теплоэнергетики, а именно показатели оценки готовности предприятий теплоэнергетики к внедрению программ социально-экологической ответственности. Автором предложен научно-методический подход к определению интегрального индекса социально-экологической ответственности*

*предприятий теплоэнергетики, который обобщает три блока индикаторов – экономический, экологический и социальный, включающие показатели по следующим направлениям: производство электроэнергии, затраты на природоохранные мероприятия, нагрузка на окружающую природную среду, профессиональная безопасность, социальный капитал и социальная защита.*

**Ключевые слова:** социально-экологическая ответственность, интегральный индекс, метод главных компонент, предприятия теплоэнергетики, экономико-математическая модель.

*The article deals with a system of indicators of social and environmental responsibility of thermal power plants, particularly indicators for assessing readiness to implement social and environmental responsibility. The author proposes a scientific and methodical approach to determine general index of social and environmental responsibility of thermal power plant through a synthesis of three blocks of indicators – economic, environmental and social one. The blocks include indicators in the following areas: electricity, costs of environmental protection, economic damage to environment, workplace safety, social capital and social security.*

**Key words:** social and environmental responsibility, general index, method of principal components, thermal power plants, economic and mathematical model.

УДК 334.021:502.1:620.9

**Смоленніков Д.О.**

асистент кафедри управління  
Сумський державний університет

**Постановка проблеми.** Наразі питання соціально-екологічної відповідальності підприємств набуває все більшої актуальності. Громаду цікавить не лише кінцевий результат виробничого процесу у вигляді товарів або послуг, а і вплив підприємства на навколишнє середовище, безпечність виробничого процесу та інші аспекти соціально-екологічної відповідальності бізнесу. Разом з тим постає питання оцінки соціально-екологічної відповідальності підприємства та оцінки готовності підприємства до запровадження програм соціально-екологічної відповідальності, зокрема.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Основи оцінювання рівня соціально-екологічної відповідальності підприємств було закладено наступними міжнародними ініціативами та стандартами: Глобальна ініціатива з надання звітності (GRI), EFQM Business Excellence Model, AccountAbility (AA1000), ISO 14000, SA 8000 [1; 2; 7; 8; 10; 13]. Базові принципи соціально-відповідальної діяльності підприємства, проголошені Глобальним Договором ООН та міжнародним стандартом з корпоративної соціальної відповідальності ISO 26000 [17].

Дослідженню питання оцінки соціальної відповідальності бізнесу присвятили свої наукові праці такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як: Березіна О.Ю. [1], Ворона О.В. [2], Євтушенко В.А. [6], Черних О. В. [9], представники Асоціації менеджерів [3; 4] та ін.

Проведений огляд наявних підходів демонструє, що наразі відсутня єдина методика оцінки рівня соціальної відповідальності бізнесу. Крім того, більшість науково-методичних підходів не враховує екологічну складову, яка є принциповою складовою соціально-екологічної відповідальності бізнесу, або враховує опосередковано.

**Постановка завдання.** Мета статті полягає в обґрунтуванні науково-методичного підходу до визначення інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для визначення готовності підприємств теплоенергетики до запровадження програм соціально-екологічної відповідальності пропонуємо розробити інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності для підприємств теплоенергетики (ІСЕВТ).

Так для розрахунку інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики пропонуємо включити показники, які умовно можна поділити на три основні групи (див. рис. 1).

Вибір зазначених показників обумовлений тим, що зазначені показники описують безпосередній вплив підприємства теплоенергетики на навколишнє природне середовище та людину.

Крім того, окреслений розподіл показників корелює з іншими підходами до визначення соціальної відповідальності бізнесу, наприклад, індекси, запропоновані такими рейтинговими агенціями, як CDP Carbon Disclosure Project [11], RobecoSam Agency [14], Stoxx Global ESG Leaders [15], Vigeo Eiris [16] та ін.

Склад показників, обраних для моделі, та їх розподіл відрізняється від зазначених в інших методиках з огляду на те, що нас цікавить саме галузь теплоенергетики та соціально-екологічна відповідальність підприємств цієї галузі, а не соціальна або екологічна відповідальність підприємств.

З метою формування інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики ми спробували визначити вплив кожного показника – його вагу. Для цього було обрано ряд провідних підприємств теплоенергетики Західної Європи, які є основними гравцями на ринку електроенергії Європейського Союзу. Це такі підприємства, як: Electricite de France (EDF) (Франція); Engie (Франція);

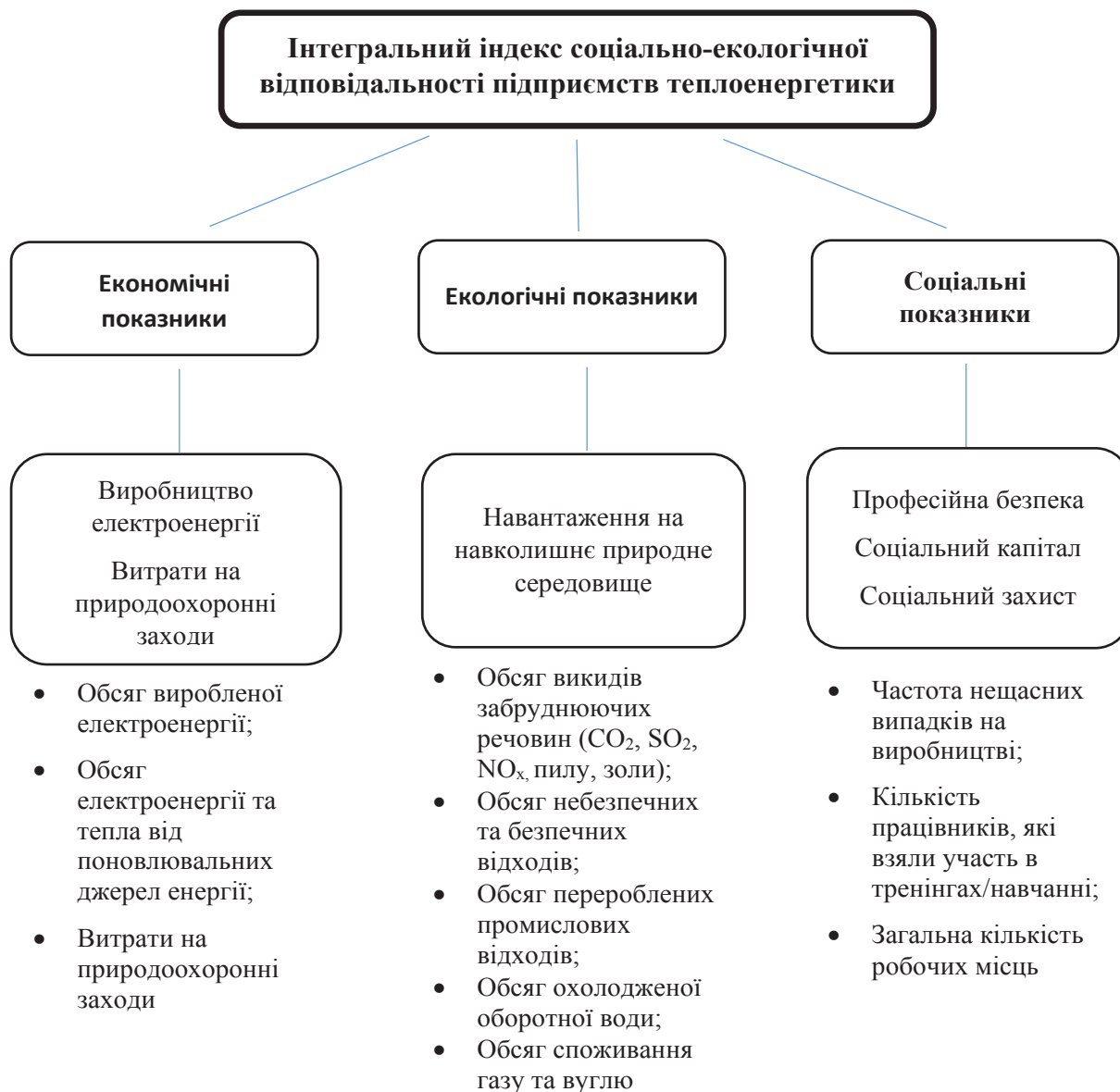


Рис. 1. Складові інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики

Джерело: запропоновано автором

E.ON (Німеччина); RWE (Німеччина); Vattenfall (Швеція); Fortum (Фінляндія); CEZ (Чехія).

В якості вихідної бази нашого дослідження було використано дані зазначених підприємств, отримані з фінансових звітів зазначених підприємств, нефінансових звітів та інтегрованих звітів. Для аналізу було застосовано метод головних компонент, який дозволяє визначити головні компоненти, зменшуючи кількість змінних. Метод головних компонент здійснює перехід до нової системи координат  $u_1, \dots, u_p$  у вихідному просторі ознак  $x_1, \dots, x_p$ , яка є системою ортонормованих лінійних комбінацій [5]. Проте, нас цікавлять ваги, які при цьому надаються кожному параметру моделі, – вагові коефіцієнти.

З обраної для аналізу вибірки з 17 факторів за критерієм Кайзера спробуємо визначити головні компоненти, максимальну кількість яких встановлюємо на рівні загальної кількості вихідних показників – 17 (див. табл. 1).

Як демонструють наведені в табл. 1 дані, чотири компоненти мають значення більше одиниці. Разом з тим значення двох перших головних компонент значно відрізняється від інших, мають найбільші значення та кумулятивно пояснюють найбільшу частину дисперсії (перша компонента пояснює 39,98% мінливості ознак, друга компонента – 30,62%) – 70,6%. Для подальшого аналізу застосовуємо зазначені дві перші головні компоненти.

Формуємо матрицю факторних навантажень. При цьому факторне навантаження – це показник кореляції між змінними (вихідними ознаками) та отриманим новим агрегованим показником (головною компонентою). З метою спрощення інтерпретації моделі необхідно провести обернення факторів. Така математична процедура дозволяє пояснити зміст обраних головних компонент, усі навантаження факторів стають або максимально великими або незначними за своїми значеннями. Для процедури обернення було застосовано метод VARIMAX (обернення, що максимізує дисперсію) з

використанням пакету програмного забезпечення STATA. Зазначений метод обернення є найбільш поширеним методом обернення, при цьому обернення полягає в уточненні цілеспрямованого проектування при визначенні напрямів головних компонент. У результаті було отримано нову матрицю факторних навантажень агрегованих показників (див. табл. 2).

З метою визначення ваги кожного показника в інтегральному індексі соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики необхідно скорегувати коефіцієнти, отримані для двох перших головних компонент з оберненої матриці факторних навантажень, згідно їх внеску у зазначених 70,6% кумулятивної дисперсії (див. табл. 3).

Вагові коефіцієнти кожного показника в інтегральному індексі соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики було визначено методом спільностей (communalities). Для цього підсумовуються квадрати факторних навантажень за всіма показниками (ця частка носить назву «спільність»). Факторна матриця дозволяє виявити частку перекриття між кожним показником і всіма загальними факторами. У разі високої спільності спостерігається великий ступінь перекриття з одним або більше загальним фактором.

З метою визначення спільностей було розраховано суму квадратів кожного показника за головними компонентами (див. формулу 1) [12]:

$$\hat{h}_i = \sum_{j=1}^m \hat{t}_{ij}^2, \quad (1)$$

де  $\hat{h}_i$  –  $i$ -та спільність, що відповідає  $i$ -му показнику;  $\hat{t}_{ij}^2$  – значення  $j$ -го фактору (головної компоненти) для  $i$ -го показника.

У результаті інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики пропонуємо розраховувати за формулою:

$$I_{\text{СЕВТ}} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), \quad (2)$$

Таблиця 1

**Статистичні характеристики головних компонент соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики**

Характеристика Компонента	Значення	Відхилення	Частка загальної дисперсії, %	Кумулятивна дисперсія, %
Компонента 1	6,79697	1,59199	39,98	39,98
Компонента 2	5,0498	3,5545	30,62	70,60
Компонента 3	1,65048	0,43522	9,71	80,31
Компонента 4	1,21526	0,494991	7,15	87,46
Компонента 5	0,720269	0,104406	4,24	91,69
Компонента 6	0,615863	0,210589	3,62	95,32
Компонента 7	0,405275	0,136688	2,38	97,70
Компонента 8	0,268587	14,6279	1,58	99,28
Компонента 9	0,122308	0,122308	0,72	100,00
Компоненти 10-17	0,00	0,00	0,00	100,00

Таблиця 2

Матриця факторних навантажень (після обертання)

Показник	Компонента 1	Компонента 2
Обсяг викидів CO <sub>2</sub>	-0,2529	-0,1332
Обсяг викидів SO <sub>2</sub>	-0,0529	0,2898
Обсяг викидів NO <sub>x</sub>	-0,1618	0,2037
Частота нещасних випадків на виробництві	-0,3269	-0,1013
Обсяг виробленої електроенергії	0,05988	0,3633
Витрати на природоохоронні заходи	0,1409	0,3362
Обсяг виробленої електроенергії та тепла від поновлювальних джерел енергії	0,01099	-0,08105
Обсяг викидів золи	0,3178	-0,1443
Обсяг небезпечних відходів	0,3571	0,1105
Обсяг безпечних відходів	0,3419	0,1735
Обсяг викидів пилу	0,009027	-0,3931
Обсяг споживання води	0,166	-0,321
Обсяг споживання вуглю	-0,3186	0,1901
Обсяг споживання природнього газу	0,2179	0,2539
Кількість працівників, які взяли участь в тренінгах/навчанні	-0,2603	0,2699
Обсяг перероблених промислових відходів	0,3436	0,1789
Загальна кількість робочих місць	-0,2623	0,2623

Таблиця 3

Визначення вагових коефіцієнтів інтегрального індексу ICEBT методом спільностей

Показник	Зважене значення квадрату компоненти 1	Зважене значення квадрату компоненти 2	Вагові коефіцієнти методом спільностей
Обсяг викидів CO <sub>2</sub>	0,03621894	0,00769501	0,044
Обсяг викидів SO <sub>2</sub>	0,00158471	0,03642481	0,038
Обсяг викидів NO <sub>x</sub>	0,01482501	0,01799627	0,033
Частота нещасних випадків на виробництві	0,06051568	0,00445061	0,065
Обсяг виробленої електроенергії	0,00203185	0,05724417	0,059
Витрати на природоохоронні заходи	0,01124243	0,04902255	0,060
Обсяг виробленої електроенергії та тепла від поновлювальних джерел енергії	6,8521E-05	0,00284558	0,003
Обсяг викидів золи	0,05719339	0,00903094	0,066
Обсяг небезпечних відходів	0,0722134	0,00529572	0,078
Обсяг безпечних відходів	0,06619669	0,01305568	0,079
Обсяг викидів пилу	4,5869E-05	0,06702033	0,067
Обсяг споживання води	0,01560466	0,04469002	0,060
Обсяг споживання вуглю	0,0574817	0,01567345	0,073
Обсяг споживання природнього газу	0,02688763	0,02795927	0,055
Кількість працівників, які взяли участь в тренінгах/навчанні	0,03836953	0,03159412	0,070
Обсяг перероблених промислових відходів	0,06685662	0,01388101	0,081
Загальна кількість робочих місць	0,03896141	0,02983988	0,069

Таблиця 4

Результати кореляційного аналізу інтегрального індексу ICEBT та відповідних зарубіжних показників соціальної відповідальності бізнесу

Назва агенції	Показники соціальної відповідальності бізнесу, запропоновані відповідними рейтинговими агенціями				
	RobecoSam Agency	CDP Carbon Disclosure Project	Vigeo Eiris	Stoxx Global ESG Leaders Index (Sustainalytics)	Stoxx ESG Environmental Leaders Index
I <sub>CEBT</sub>					
Коефіцієнт кореляції	0,836	0,563	0,518	0,593	0,6681

де  $I_{\text{СЕВТ}}$  – інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики;

$x_i$  – показник,  $i = 1 - n$ .

У результаті, отримуємо наступну економіко-математичну модель:

$$I_{\text{СЕВТ}} = 0,044 \cdot x_1 + 0,038 \cdot x_2 + 0,033 \cdot x_3 + 0,065 \cdot x_4 + 0,059 \cdot x_5 + 0,06 \cdot x_6 + 0,003 \cdot x_7 + 0,066 \cdot x_8 + 0,078 \cdot x_9 + 0,079 \cdot x_{10} + 0,067 \cdot x_{11} + 0,06 \cdot x_{12} + 0,073 \cdot x_{13} + 0,055 \cdot x_{14} + 0,07 \cdot x_{15} + 0,081 \cdot x_{16} + 0,069 \cdot x_{17}. \quad (3)$$

Інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики приймає значення від 0 до 100 і вимірюється у відсотках.

З метою перевірки достовірності моделі ми розрахували запропонований інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики для низки підприємств теплоенергетики Західної Європи, які підлягали аналізу в даній роботі. Для розрахунку було застосовано нормалізовані значення показників у зв'язку з включенням до економіко-математичної моделі як показників-дестимуляторів, так і показників-стимуляторів. Показники-дестимулятори – це показники, збільшення значень яких зменшує значення результуючого показника (обсяг викидів  $\text{CO}_2$ ; обсяг викидів  $\text{SO}_2$ ; обсяг викидів  $\text{NO}_x$ ; обсяг викидів золи/попелу; обсяг небезпечних відходів; обсяг відходів – безпечних речовин; обсяг викидів пилу; обсяг охолодженої оборотної води; обсяг використання вуглю; обсяг споживання газу; частота нещасних випадків на виробництві). З іншого боку показники-стимулятори – це показники, збільшення значень яких збільшує значення результуючого показника. До показників-стимуляторів було віднесено наступні: обсяг виробленої електроенергії; обсяг електроенергії та тепла від поновлюваних джерел енергії; обсяг перероблених звичайних промислових відходів; витрати на природоохоронні заходи; кількість працівників, які взяли участь у тренінгах/навчанні; загальна кількість робочих місць на підприємстві.

Фрагмент розрахунків, а саме: значення інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності для підприємства Electricite de France (Франція) наведено на рис. 2.

За результатами кореляційного аналізу (див. табл. 4) двох рядів даних, а саме: отриманих значень інтегрального індексу соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики та значень низки інших зарубіжних індексів соціальної відповідальності бізнесу та індексів, що описують екологічну складову корпоративної відповідальності бізнесу, за якими підприємства подають інтегровані звіти та звіти зі сталого розвитку, можна дійти висновку, що запропонована модель індексу ІСЕВТ доволі достовірно кількісно вимірює соціально-екологічну відповідальність підприємств.

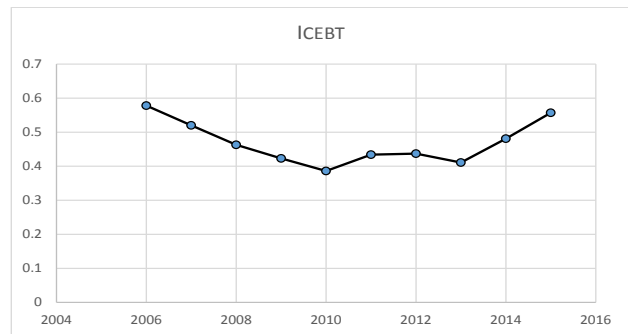


Рис. 2. Інтегральний індекс ІСЕВТ для підприємства теплоенергетики Electricite de France (Франція)

Дані табл. 4 демонструють, що запропонований у роботі інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики найбільше корелює з екологічною складовою індексів соціальної відповідальності бізнесу, а також з тими індексами, вага екологічної складової в яких вища.

При цьому для аналізу важливе не стале значення запропонованого показника, а його результат у динаміці. Це дозволяє зробити висновок про стратегічний напрям діяльності підприємства.

#### Висновки з проведеного дослідження.

У статті автором було запропоновано науково-методичний підхід до оцінки соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики.

Інтегральний індекс соціально-екологічної відповідальності підприємств теплоенергетики фактично описує ступінь готовності підприємства до запровадження програм соціально-екологічної відповідальності, рівень усвідомлення керівництвом підприємства необхідності запровадження принципів соціально-екологічної відповідальності на підприємстві та втілення програм і заходів соціально-екологічної відповідальності.

Застосування запропонованого індексу в динаміці дозволяє зробити висновок про стан впровадження соціально-екологічної відповідальності підприємства та запропонувати стратегічну альтернативу розвитку підприємства.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Березіна О.Ю. Кількісна оцінка соціальної відповідальності корпорацій / О.Ю. Березіна // Вісник Української академії банківської справи. – 2012. – № 1(32). – С. 97-101.
2. Ворона О. В. Методичні підходи до оцінки рівня соціальної відповідальності / О. В. Ворона // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 30. – С. 127-133.
3. Доклад о социальных инвестициях в России за 2004 год. Роль бизнеса в общественном развитии / Под общей ред. С.Е. Литовченко. – М.: Ассоциация менеджеров, 2004. – 80 с.

4. Доклад о социальных инвестициях в России – 2014: к созданию ценности для бизнеса и общества / Ю. Е. Благов и др. – СПб.: Авторская творческая мастерская (АТМ Книга), 2014. – 144 с.

5. Дюк В. Математические модели. Методы, основанные на критерии автоинформативности системы признаков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psyfactor.org/lib/dyuk2.htm>.

6. Євтушенко В.А. Оцінка корпоративної соціальної відповідальності: методи, об'єкти, показники / В.А. Євтушенко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 46(1019). – С. 53-63.

7. Ласукова А.С. Розвиток банківського бізнесу в Україні на засадах корпоративної соціальної відповідальності: дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук / А.С. Ласукова. – Суми: ДВНЗ «УАБС», 2014. – 352 с.

8. Пан Л.В. Значение внедрения стандартов социальной ответственности для украинского бизнеса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1125/Pan\\_Znachenije.pdf](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1125/Pan_Znachenije.pdf).

9. Черних О. В. Управління соціальною відповідальністю на великих підприємствах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 – Економіка та управління підприємствами

(за видами економічної діяльності) / О. В. Черних. – Донецьк, 2012. – 26 с.

10. AccountAbility [Electronic resource]: official web-page. – Mode of access: <http://www.accountability.org/standards/>

11. CDP [Electronic resource]: official web-page.– Mode of access: <https://www.cdp.net/en>.

12. Factor analysis. Communalities [Electronic resource]. – Mode of access: [http://sites.stat.psu.edu/~ajw13/stat505/fa06/17\\_factor/07\\_factor\\_commun.html](http://sites.stat.psu.edu/~ajw13/stat505/fa06/17_factor/07_factor_commun.html).

13. Global Reporting Initiative standards [Electronic resource]: official web-page. – Mode of access : <https://www.globalreporting.org/standards/>.

14. RobecoSAM's Corporate Sustainability Assessment Methodology (2015) [Electronic resource]: official web-page.– Mode of access: [www.robecosam.com](http://www.robecosam.com).

15. STOXX Global ESG Leaders [Electronic resource].– Mode of access: <https://www.stoxx.com/index-details?symbol=SXWESGP>.

16. Vigeo-Eiris [Electronic resource]: official web-page. – Mode of access: <http://www.vigeo-eiris.com/?lang=en>.

17. United Nations Global Compact [Electronic resource]: official web-page. – Mode of access: <https://www.unglobalcompact.org>.

## ЗАГАЛЬНОПРИРОДНИЙ ТА СОЦІАЛЬНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛІСУ ЯК КАТЕГОРІЯ ЕКОНОМІКИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

### NATURAL AND SOCIAL POTENTIAL OF THE FOREST AS A CATEGORY OF NATURAL RESOURCES ECONOMY

*У науковій статті пропонується і обґрунтовується трактування сутності і змісту понять «екологічний потенціал лісу» і «соціальний потенціал лісу». Широкий спектр екологічних і соціальних функцій лісу, різний рівень вияву кожної із функцій на певних природних і етно-природних територіях, породжує серйозні труднощі в комплексній економічній оцінці соціально-природного потенціалу природних зон України. У значній мірі таку ситуацію можливо здолати при чіткому розумінні сутності і змісту соціального та екологічного потенціалу лісу і їх взаємообумовленості.*

**Ключові слова:** природні ресурси, природно-ресурсний потенціал, екологічний потенціал, соціальний потенціал, екологічні функції лісу, соціальні функції лісу.

*В научній статті пропонується і обґрунтовується трактування сутності і змісту понять «екологічний потенціал лісу» і «соціальний потенціал лісу». Широкий спектр екологічних і соціальних функцій лісу, різний рівень проявлення кожної із функцій на певних природних і етно-природних територіях, породжує серйозні труднощі в комплексній економічній оцінці соціально-*

*природного потенціалу природних зон України. В значительной степени такую ситуацию можно преодолеть при четком понимании сущности и содержания социального и экологического потенциала леса и их взаимобусловленности.*

**Ключевые слова:** природные ресурсы, природно-ресурсный потенциал, экологический потенциал, социальный потенциал, экологические функции леса, социальные функции леса.

*The article deals with the definition of essence and contents of the concept «ecological forest potential» and «social forest potential». The wide range of ecological and social functions of the forest, different levels of the development of every function on the certain natural and ethnic territories lead to serious difficulties in complex economic evaluation of social and natural potential of natural zones of Ukraine. To a significant extent this situation can be changed by means of clear comprehension of the essence and contents of social and ecological potential of the forest and their mutual interdependence.*

**Key words:** natural resources, natural-resource potential, ecological potential, social potential, ecological functions of forests social functions of forests.

УДК 631.15:658.27

**Суска А.А.**

к.е.н.,  
завідувач кафедри  
деревооброблювальних технологій  
та системотехніки  
лісового комплексу  
Харківський національний технічний  
університет сільського господарства  
імені Петра Василенка