



УКД 378.01:005.338.46

*Хаустова Євгенія Борисівна**доктор економічних наук, професор,**професор кафедри смартекономіки,**Київський національний університет технологій та дизайну*

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Забезпечення розвитку зеленого інтелектуального капіталу закладів вищої освіти (ЗВО) як провідників інновацій та форматорів майбутнього інтелектуального потенціалу країни є запорукою сталого розвитку та результативного реформування соціально-економічної системи України. Процеси реформування вітчизняної освітньої галузі обумовлюють необхідність розробки наукових засад та принципів оцінки їх діяльності задля формування комплексу заходів із створення умов для нарощування зеленого інтелектуального капіталу ЗВО.

Враховуючи основні недоліки існуючих інтегральних методів оцінювання інтелектуального капіталу, а саме: суб'єктивність результатів використання методу експертних оцінок, розрахунок на підставі обмеженої кількості чинників, а також представлення чинників різними одиницями виміру було запропоновано застосування методу багатофакторного аналізу – методу головних компонент, який дозволяє усувати вищезазначені недоліки в оцінці та аналізі чинників розвитку та нарощування зеленого інтелектуального капіталу ЗВО.

Метод оцінки розвитку зеленого інтелектуального капіталу (ЗІК) було розроблено з використанням рекомендацій Е. Педро [1], існуючих підходів до його оцінки для промислових підприємств О. Кожушко [2] та підходів до оцінки людського розвитку О. Тутової, а також класифікації складових інтелектуального капіталу за Л. Едвінсоном [3]. Джерелом збору даних для аналізу слугували звіти ректорів закладів, що досліджувались. В наслідок того, що значення вхідних  $i$ -показників певної складової ЗІК окремого ЗВО могли коливатися у відносно великих інтервалах та мати різні одиниці виміру, вони були лінійно нормалізовані А.Херв'є [4] в межах  $[-1, 1]$ :

для чинників-стимуляторів:

$$\bar{x}_{ia} = 2 \times \frac{x_{ia} - x_i^{\min}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}} - 1 \quad (1)$$



та для чинників-дестимуляторів:

$$X_{ia} = 2 \times \frac{x_i^{\max} - x_{ia}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}} - 1, \quad (2)$$

де  $X_{ia}$  – нормалізоване значення вхідного  $i$ -показника за а-період спостереження;

$x_{ia}$  – базове значення вхідного  $i$ -показника за а-період спостереження;

$x_i^{\max}$ ,  $x_i^{\min}$  – відповідно максимальне та мінімальне значення  $i$ -го показника за всі періоди спостереження.

Далі з використанням статистичного програмного продукту Statistica проводиться факторний аналіз методом головних компонент. За його результатами вхідні  $i$ -показники перетворенні в нові  $i_u$ -показники з різними факторними навантаженнями за  $u$ -чинниками. В рамках певної  $m$ -складової ЗІК на підставі максимальних факторних навантажень для кожного  $i_u$ -показника розраховувалася його ваговий коефіцієнт:

$$d_{iym} = \frac{f_{iym} \times \text{Var}_{iym}}{\sum f_{iym} \times \text{Var}_{iym}} \quad (3)$$

де  $d_{iym}$  – ваговий коефіцієнт вхідного  $i$ -го показника з максимальним значенням факторного навантаження, який увійшов в  $u$ -чинник (головну компоненту)  $m$ -складової ЗІК,  $i = \overline{1, n}$ ,  $\sum d_{iym} = 1$ , де  $n$  – вхідних  $i$ -показників  $m$ -складової ЗІК;

$f_{iv}$  – максимальне значення факторного навантаження вхідного  $i$ -показника, який увійшов в  $u$ -чинник (головну компоненту);

$\text{Var}_{iv}$  – частки загальної дисперсії  $u$ -чинника (головної компоненти), який згрупував вхідні  $i$ -показники  $m$ -складової ЗІК з факторними навантаженнями більше 0,7 (з сильним кореляційним зв'язком за критерієм Пірсона).

Щорічні значення інтегрального показника розвитку окремої  $m$ -складової передбачають визначення індикаторів для  $i_u$ -показників (для вхідних  $i$ -показників, що згруповані за  $u$ -чинниками з факторними навантаженнями більше 0,7):

$$d_{i_uL} \times L_{i \text{ норм}} \quad (4)$$

$$d_{i_uB} \times B_{i \text{ норм}} \quad (5)$$

$$d_{i_uO} \times O_{i \text{ норм}}, \quad (6)$$



де  $d_{iуЛ}$ ,  $d_{iуВ}$ ,  $d_{iуО}$  – відповідно вага  $iу$ -показника клієнтської, людської та інноваційної  $m$ -складової ЗІК,  $i = \overline{1, n}$ , де  $n$  – кількість  $i$ -показників, що використовуються для оцінки  $m$ -складової ЗІК ( $\sum d_{iу} = 1$ );

$L_{i \text{ норм}}$ ,  $V_{i \text{ норм}}$ ,  $O_{i \text{ норм}}$  – нормалізовані значення вхідних  $i$ -показників відповідно зеленого людського капіталу, зеленого капіталу відносин та зеленого організаційного капіталу (інформаційного, інноваційного, процесного) в межах  $[-1, 1]$ .

При нормалізації вхідних  $i$ -показників деякі з них набули нульового значення, тому з метою запобігання отримання нульових значень інтегральних індикаторів  $iу$ -показників та, як наслідок, самого інтегрального показника розвитку та захисту окремої  $m$ -складової ЗІК для їх розрахунків було використано нормовану адитивну згортку. Враховуючи зазначене щорічна оцінка інтегрального показника для окремої  $m$ -складової ЗІК певного ЗВО здійснювалася в межах  $[-1, 1]$  за формулами:

$$I_L = \sum_{i=1}^n d_{iуЛ} \times L_{i \text{ норм}} \quad (7)$$

$$I_V = \sum_{i=1}^n d_{iуВ} \times V_{i \text{ норм}} \quad (8)$$

$$I_O = \sum_{i=1}^n d_{iуО} \times O_{i \text{ норм}} \quad (9)$$

де  $I_L$ ,  $I_V$ ,  $I_O$  – відповідно інтегральні показники розвитку складової ЗІК за певний період для окремого ЗВО ( $-1 \leq I_m \leq 1$ ).

З метою визначення інтегрального показники розвитку ЗІК в цілому за роками спостереження отримані дані про рівня розвитку складових ЗІК (інтегральні показники без нормалізації) підлягають факторному аналізу методом головних компонент та перетворюються в нові  $mz$ -показники. Для кожного  $mz$ -показника (інтегральних показників  $I_L$ ,  $I_V$  та  $I_O$ , що згруповані за  $z$ -компонентами з факторними навантаженнями більше 0,7) розраховується його ваговий коефіцієнт:

$$d_{zm} = \frac{f_{zm} \times \text{Var}_{zm}}{\sum f_{zm} \times \text{Var}_{zm}} \quad (10)$$

де  $d_{zm}$  – вага інтегрального показника  $m$ -складової ЗІК з максимальним значенням факторного навантаження, який увійшов в  $z$ -чинник (головну компоненту), де  $m = \overline{1, 3}$  – індекс складової ЗІК ( $\sum d_{zm} = 1$ );



$f_{zm}$  – максимальне значення факторного навантаження інтегрального показника  $m$ -складової ЗІК, який увійшов в  $z$ -чинник (головну компоненту);

$Var_{zm}$  – частки загальної дисперсії  $z$ -чинника (головної компоненти), який згрупував інтегральні показники  $m$ -складової ЗІК з факторними навантаженнями більше 0,7.

Розрахунок річних значень інтегрального показника ЗІК для кожного ЗВО передбачали визначення індикаторів за відповідний період спостереження:

$$d_{zL} \times I_L \quad (11)$$

$$d_{zB} \times I_B \quad (12)$$

$$d_{zO} \times I_O \quad (13)$$

де  $d_{zL}$ ,  $d_{zB}$ ,  $d_{zO}$  – відповідно ваговий коефіцієнт  $mz$ -показника або інтегрального показника  $m$ -складової ЗІК ( $\sum d_{zm} = 1$ );

$I_L$ ,  $I_B$ ,  $I_O$  – інтегральні показники відповідно зеленого людського капіталу, зеленого капіталу відносин та зеленого організаційного капіталу за роками спостереження ( $-1 \leq I_m \leq 1$ ).

Враховуючи річні значення індикаторів за складовими ЗІК річна оцінка інтегрального його показника для певного ЗВО ( $I_{зІК}$ ) здійснювалася в межах  $[-1, 1]$  за нормованою адитивною згорткою:

$$I_{зІК} = d_{zL} \times I_L + d_{zB} \times I_B + d_{zO} \times I_O = \sum d_{zm} \times I_m \quad (14)$$

Використання адитивної згортки базується на результатах чисельного моделювання вихідних ефектів, за якими подібність адитивної та мультиплікативної згорток проявляється, коли стає неможливою миттєва зміна вихідного ефекту відповідно до зміни вхідних ресурсів, тобто коли крок інтегрування стає меншим за час, який необхідний для зміни вихідного ефекту відповідно до вхідного ресурсу [5]. Саме такими тенденціями характеризується вплив чинників на рівень розвитку ЗІК.

Діапазон характерних значень інтегрального показника розвитку ЗІК в цілому та його складових для окремого ЗВО прийнято відповідно до особливостей нормалізації вхідних  $i$ -показників в межах  $[-1, 1]$ . Рівень розвитку ЗІК за певний період має відносний характер, оскільки значення інтегрального показника (індикаторів) відображає відносні зміни між періодами спостереження. При зміні періоду спостереження інтервал значень показників за певний рік та відносна оцінка також змінюються.



## ЛІТЕРАТУРИ

1. Pedro Eu., Leitão J. & Alves H. (2018). Intellectual capital and performance: Taxonomy of components and multi-dimensional analysis axes. Journal of Intellectual Capital, Vol. 19 Issue: 2, pp.407-452. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/JIC-11-2016-0118>.
2. Kozhushko, O. (2011). Ekonomichne modeliuвання rivnia zakhystu intelektualnoho kapitalu promyslovykh [Economic design of level of defence of intellectual capital of industrial enterprise]. Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriya Ekonomichni nauky [Announcer of the Zhytomyr state technological university. Series are Economic sciences]. Vol. №3(57). Retrieved from [https://doi.org/10.26642/jen-2011-3\(57\)-254-257](https://doi.org/10.26642/jen-2011-3(57)-254-257).
3. Edvinsson L. & Maloni M. (1997). Intellectual Capital: relizing your company's true value by finding its hidden brainpower (1 st ed.). HarperBusiness.
4. Herv'e Abdi.(2010) Normalizing Data. In Neil Salkind (Ed.), Encyclopedia of Research Design.Thousand Oaks, CA: Sage. Retrieved from <https://www.utdallas.edu/~herve/abdi-Normalizing2010-pretty>.
5. Chevchenko V.L. (2014). Якісна схожість згорток в математичних моделях процесів розвитку складних систем. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2014. – №3. С.32.

---

**УДК 004**

***Карамушка Марина Володимирівна***

*кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій*

***Пустова Анна Костянтинівна***

*студентка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності "126 Інформаційні системи та технології"*

*Херсонський національний технічний університет*

### **РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ СЕРВІСУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ В ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

У сучасному світі організації освітнього середовища постійно шукають нові можливості для покращення своєї діяльності та задоволення потреб своїх клієнтів. Однією з ключових стратегій є оптимізація бізнес-процесу з оплати послуг шляхом впровадження цифрових сервісів для продажу товарів і послуг, що дозволяють забезпечити учасників освітнього процесу необхідними ресурсами.