

УДК 338.658.3:378.4

О. Драган, доктор економічних наук, професор
кафедри управління персоналом та економіки праці
Національний університет харчових технологій
Л. Мазник, кандидат економічних наук, доцент
кафедри управління персоналом та економіки праці
Національний університет харчових технологій
А. Бергер, кандидат економічних наук, старший
викладач кафедри маркетингу
Національний університет харчових технологій

БАГАТОМІРНА ОЦІНКА РІВНЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВНЗ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Мета. Запропонувати використання інтегрального показника і відповідного таксономічного показника рівня інтелектуального потенціалу для інноваційного розвитку вищого навчального закладу (ВНЗ).

Методика. У роботі застосовуються методи: експертного опитування - для ранжирування показників рівня інтелектуального потенціалу; статистичні показники варіації і рангової кореляції - для оцінки ступеня однорідності результатів експертного опитування; багатовимірної середньої - для розрахунку інтегрального показника рівня інтелектуального потенціалу; таксономічного аналізу - для оцінки динаміки рівня інтелектуального потенціалу.

Наукова новизна. Обґрунтовується методика визначення рівня інтелектуального потенціалу, яка базується на розрахунку вагомості показників з системи показників рівня інтелектуального потенціалу, їх інтегральному оцінюванні, розробці таксономічних оцінок цього рівня.

Обґрунтовується, що для прийняття ефективного управлінського рішення щодо впливу на рівень інтелектуального потенціалу, необхідно постійно здійснювати пошук оптимального взаємозв'язку між набором економічної, інноваційної та кадрової складової, зміна яких формує інтелектуальний потенціал підприємства в цілому. Встановлено, що головною особливістю використання методів багатовимірного оцінювання (зокрема, таксономії) в даному дослідженні є інформація про підтверджену кількісно однорідності сукупності експертів щодо локальних згущень або розрідженості в сукупності оцінок з системи показників рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ.

Практична значимість. Апробація методики оцінки рівня інтелектуального потенціалу була проведена в динаміці за 2014-2016 рр. з урахуванням фактичних значень показників інтелектуального потенціалу НУХТ.

Запропоновані підходи до інтегрального і таксономічному оцінювання рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ дозволяють зробити відповідні висновки для обґрунтування заходів щодо забезпечення позитивної динаміки у використанні цього потенціалу, визначення рейтингу окремих підрозділів в рамках одного навчального закладу, складанні відповідних рейтингів ВНЗ. Запропоновані таксономічні оцінки можуть служити непрямыми показниками рівня інтелектуального потенціалу за умови їх розрахунку в динаміці.

Ключові слова: інтелектуальний потенціал, інтегральний показник, таксономічна оцінка, ВНЗ, експерт.

Актуальність теми дослідження. Для прийняття ефективних управлінських рішень і оцінки впливу на економічну сферу, в якій функціонує вищий навчальний заклад (ВНЗ) як суб'єкт ринку, що надає освітні послуги, необхідно постійно здійснювати пошук оптимальних взаємозв'язків між набором економічних ресурсів та кількістю економічних благ, які створюються за допомогою цих ресурсів. Основним економічним ресурсом, що забезпечує гармонізацію цього процесу є інтелектуальний капітал. Його розвиток й безпечне функціонування стає одним із першочергових завдань сучасних ВНЗ в умовах розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Тому формування інтелектуального потенціалу ВНЗ з метою збільшення інтелектуального капіталу є одним із пріоритетів суб'єктів ринку освітніх послуг.

Аналіз останніх недосліджених частин загальної проблеми. Питання формування інтелектуального потенціалу підприємства є одним із стратегічних напрямків підвищення інтелектуального капіталу та ефективності менеджменту персоналу підприємства й досліджувалися у працях: S. Adelman [1], H. Aguinis [2], N. Al-Ali [3], M. Armstrong [4], A. Baron [2], W. Cascio [4], Charles P. [1], A. Gafiyatullina [5], M. Foot [6], C. Hook [6], M. Marchington [7], L. Stout [8], J. Stredwick [9], A. Wilkinson [7] та інші. Недостатньо вирішеним залишається питання формування інтелектуального потенціалу вищого навчального закладу та оцінка його рівня.

Постановка проблеми. Актуальним є розроблення методичного підходу до формування інтегрального показника рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ (на прикладі кафедр Науково-навчального інституту економіки і управління НУХТ) з використанням потенціалу методів таксономічного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Згідно закону «Про вищу освіту» вищий навчальний заклад проводить наукову, науково-технічну, інноваційну та методичну діяльність, забезпечує організацію освітнього процесу і здобуття особами вищої освіти з урахуванням їхніх покликань, інтересів і здібностей [10]. Тому сучасна діяльність ВНЗ пов'язана зі створенням інтелектуальної власності, а для науково-педагогічних працівників має місце вирішення питання – формування інтелектуального потенціалу.

Узагальнення наукових здобутків дало змогу виявити сутність «інтелектуальний потенціал», якій містить забезпечення ефективної діяльності персоналу (мотивація, розвиток, кар'єра, статус, заохочення) для спроможності створення нових нематеріальних цінностей, знань, об'єктів інтелектуальної власності, ідей, ноу-хау тощо. Взаємозалежність розвитку працівників, інноваційного потенціалу, економічного зростання сприяє забезпеченню інтелектуального потенціалу ВНЗ та зумовлює актуальність даного дослідження.

Методика визначення рівня інтелектуального потенціалу базується на розрахунку вагомості відповідних показників, їх інтегральному оцінюванні, розробці таксономічних оцінок [11,12] та складається з наступних етапів.

1. Визначення складу системи показників рівня інтелектуального потенціалу:

- індекс наукоємності науково-методичної діяльності (НМД);
- індекс інноваційного потенціалу ВНЗ;
- індекс стабільності кадрів;
- індекс освітнього рівня науково-педагогічних працівників (ННП);

- індекс розвитку науково-педагогічних працівників;
- індекс матеріального мотивування науково-педагогічних працівників;
- індекс статусного заохочення науково-педагогічних працівників.

Оцінка значущості окремих показників рівня інтелектуального потенціалу проведена із використанням методу експертних оцінок. Для проведення експертного опитування та оцінки його

результатів здійснені такі процедури:

1) розроблена анкета «Оцінювання значущості показників рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ»;

2) сформована група експертів методом систематичного відбору (за табельним номером) із науково-педагогічних працівників кафедр: управління персоналом та економіки праці, обліку і аудиту, маркетингу, фінансів;

3) проведено опитування експертів щодо оцінки сукупності показників, які характеризують рівень інтелектуального потенціалу;

4) оцінена узгодженість думок експертів щодо важливості показників рівня інтелектуального потенціалу.

Оцінка експертом відносної важливості факторів здійснена шляхом присвоєння їм деякої кількості балів в межах від 0 до 100. Інструкція до заповнення анкети включає такі рекомендації: нуль присвоюється у тому випадку, якщо показник не має суттєвого значення; максимальна кількість балів присвоюється тому показнику, який має вирішальне значення. Експерт може надати однакову кількість балів декільком показникам, якщо, на його думку, вони однаково важливі. Також експерт може сформулювати окрему думку, додатково включивши нові фактори, якщо він вважає, що вони суттєво впливають на важливість визначення рівня інтелектуального потенціалу. При обробці матеріалів колективної експертної оцінки отримані бальні оцінки підлягають ранжуванню. Ранг, рівний одиниці, присвоюється найменш важливому показнику; ранг з числом 7 – найбільш важливому. Якщо експерт надав однакову кількість балів декільком факторам, то іншим присвоєні стандартизовані ранги.

Введені такі умовні позначення: m ($m = 15$) – кількість експертів, що взяли участь в колективному експертному опитуванні; $i = 1, 2, \dots, 15$ – індекс експерта; n ($n = 7$) – кількість показників рівня інтелектуального потенціалу; $j = 1, 2, \dots, 7$ – індекс показника рівня інтелектуального потенціалу; C_{ij} – оцінка значущості відносної ваги (в балах), наданої i -м експертом j -му показнику в анкеті. Отримані від експертів бальні оцінки узагальнені в табл. 1.

Таблиця 1

Матриця експертної бальної оцінки результатів визначення значущості показників рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ

№	Показник	ЕКСПЕРТИ														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Індекс наукоємності НМД	15	15	15	15	16	18	14	16	16	16	18	17	18	16	16
2	Індекс інноваційного потенціалу ВНЗ	15	17	15	15	18	16	16	16	16	16	16	15	16	18	16
3	Індекс стабільності ННП	19	19	18	18	20	18	18	20	20	18	20	20	18	20	20
4	Індекс освітнього рівня	12	10	12	13	11	12	10	12	12	12	10	11	8	10	12

ННП																
5	Індекс розвитку ННП	15	15	14	13	16	13	16	14	13	16	14	13	16	16	16
6	Індекс матеріального заохочення ННП	14	14	14	15	11	13	14	12	13	11	12	13	16	12	12
7	Індекс статусного заохочення ННП	10	10	12	11	8	10	12	10	10	11	10	11	8	8	8
Разом		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Оскільки в матриці присутні однакові ранги в оцінках експертів, проведено їх перерахунок (табл. 2.)

Таблиця 2

Ранжування показників матриці експертної бальної оцінки результатів оцінювання значущості показників рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ

№	ЕКСПЕРТИ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	4,5	5,5	5	4,5	6,5	4	5,5	5,5	5	6	6	6,5	4,5	5
2	5	6	5,5	5	6	5	6	5,5	5,5	5	5	5	4	6	5
3	7	7	7	7	7	6,5	7	7	7	7	7	7	6,5	7	7
4	2	1,5	1,5	2,5	2,5	2	1,5	2,5	2	2	1,5	1,5	1,5	2	2,5
5	5	4,5	3,5	2,5	4,5	3,5	4	4	3,5	5	4	3,5	4	4,5	5
6	3	3	3,5	5	2,5	3,5	4	2,5	3,5	2	3	3,5	4	3	2,5
7	1	1,5	1,5	1	1	1	1,5	1	1	2	1,5	1,5	1,5	1	1

2. Оцінка узгодженості експертної групи. Для цього будемо матрицю рангів, табл. 3.

Таблиця 3

Аналіз показників матриці експертної бальної оцінки результатів оцінювання значущості показників рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ

Показ-ники	ЕКСПЕРТИ															Сума рангів S _j	Відхилення від середньої суми d _j	d _j ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
X ₁	5	4,5	5,5	5	4,5	6,5	4	5,5	5,5	5	6	6	6,5	4,5	5	79	19	361
X ₂	5	6	5,5	5	6	5	6	5,5	5,5	5	5	5	4	6	5	79,5	19,5	380,25
X ₃	7	7	7	7	7	6,5	7	7	7	7	7	7	6,5	7	7	104	44	1936
X ₄	2	1,5	1,5	2,5	2,5	2	1,5	2,5	2	2	1,5	1,5	1,5	2	2,5	29	-31	961
X ₅	5	4,5	3,5	2,5	4,5	3,5	4	4	3,5	5	4	3,5	4	4,5	5	61	1	1
X ₆	3	3	3,5	5	2,5	3,5	4	2,5	3,5	2	3	3,5	4	3	2,5	48,5	-11,5	132,25
X ₇	1	1,5	1,5	1	1	1	1,5	1	1	2	1,5	1,5	1,5	1	1	19	-41	1681
Σ	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	420		5452,5

Де,

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 60 \quad (1)$$

Перевірка правильності складання та заповнення матриці здійснюється на основі розрахунку контрольної суми.

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)*n}{2} = \frac{(1+7)*7}{2} = 28 \quad (2)$$

Суми по стовпчикам матриці рівні між собою, а отже, матриця побудована правильно. Далі аналізуємо значення досліджуваних факторів. В даному випадку фактори за значеннями розмістилися таким чином, табл. 4.

Таблиця 4

Узагальнення показників рівня інтелектуального потенціалу за значимістю

Фактори	Сума рангів
X ₇	19,0
X ₄	29,0
X ₆	48,5
X ₅	61,0
X ₁	79,0
X ₂	79,5
X ₃	104,0

Отже, за думкою експертів найменш важливим показником є індекс статутного заохочення, а найбільш істотним з великою різницею від інших – індекс стабільності науково-педагогічних працівників.

Оцінено середній ступінь узгодженості думок експертної групи. Використано множинний коефіцієнт рангової кореляції (коефіцієнт конкордації) для випадку, коли маються зв'язані ранги (однакові значення рангів в оцінках одного експерта):

$$K_{\text{кон}} = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3-n) - m \sum T_i} \quad (3)$$

Де, $S = 5452,5$; $n = 7$; $m = 15$

$$T_i = \frac{1}{12} \sum (t_i^3 - t_i) \quad (4)$$

T_i – кількість елементів, що повторюються в оцінках i -го експерта. В таблиці 3 містяться декілька пов'язаних рангів, тому їх слід врахувати наступним чином:

$$T_1 = [(3^3-3)]/12 = 2$$

$$T_2 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1$$

$$T_3 = [(2^3-2) + (2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1,5$$

$$T_4 = [(3^3-3) + (2^3-2)]/12 = 2,5$$

$$T_5 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1$$

$$T_6 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1$$

$$T_7 = [(3^3-3) + (2^3-2)]/12 = 2,5$$

$$T_8 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1$$

$$T_9 = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1$$

$$T_{10} = [(3^3-3) + (3^3-3)]/12 = 4$$

$$T_{11} = [(2^3-2)]/12 = 0,5$$

$$T_{11} = [(2^3-2) + (2^3-2)]/12 = 1$$

$$T_{13} = [(2^3-2) + (3^3-3) + (2^3-2)]/12 = 3$$

$$T_{14} = [(2^3-2)]/12 = 0,5$$

$$T_{15} = [(3^3-3) + (2^3-2)]/12 = 2,5$$

$$\sum T_i = 2 + 1 + 1,5 + 2,5 + 1 + 1 + 1 + 2,5 + 1 + 1 + 4 + 0,5 + 1 + 3 + 0,5 + 2,5 = 25$$

$$K_{\text{кон}} = \frac{5452,5}{\frac{1}{12} 15^2 (7^3 - 7) - 15 * 25} = 0,92$$

Такі високі значення показника засвідчили високий ступінь узгодженості думки експертів. Критерій узгодженості Пірсона використано для оцінки значимості коефіцієнта конкордації.

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} m * n (n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T_i} \quad (5)$$

$$\chi^2 = \frac{5452,5}{\frac{1}{12} 15 * 7 (7+1) + \frac{1}{7-1} 25} = 82,82$$

Розрахований χ^2 порівняно з табличним значенням для числа степенів свободи $K = n - 1 = 7 - 1 = 6$ та при заданому рівні $\alpha = 0,05$.

Оскільки $\chi_{\text{розрах}}^2 = 82,82$, що значно перевищує табличне значення $\chi_{\text{табл}}^2 = 12,59159$, тому $K_{\text{кон}} = 0,92$ – величина не випадкова, а отже отримані результати можуть бути використані в подальших дослідженнях. Група експертів узгоджена.

Розкид думок експертів, рівень якого відображає узгодженість думок експертів, крім коефіцієнта конкордації, оцінюється також набором статистичних показників, зокрема:

а) дисперсія оцінок j -го показника

$$\sigma_j^2 = \frac{1}{m_j - 1} \sum (c_{ij} - M_j)^2 \quad (6)$$

де M_j – середній ранг, розрахований за формулою середньої арифметичної простої

$$M_j = \frac{\sum_{i=1}^m c_{ij}}{m_j} \quad (7)$$

б) середньоквадратичне відхилення j -го показника

$$\sigma = \sqrt{\sigma_j^2} \quad (8)$$

в) коефіцієнт варіації оцінок j -го показника

$$V_j = \frac{\sigma_j}{M_j} * 100 \% \quad (9)$$

Розрахунки представлені в табл. 5.

Варіювання вважається слабким, якщо $V_j < 10\%$, якщо V_j від 11-25%, то середнім і значним при $V_j > 25\%$. В даному випадку спостерігається слабе варіювання оцінок, лише індекс освітнього рівня працівників, індекс матеріального заохочення, та індекс статусного заохочення мають середнє варіювання. Коефіцієнт варіації є оцінкою надійності середньої оцінки балів, в даному випадку вона є помірною, а отже прийнятною для подальших розрахунків.

4) На цьому етапі відбувається нормування показників. Нормування – це перехід від абсолютних величин до відносних. Для оцінки важливості фактору обчислимо відносний показник, зокрема середню вагу. Для цього спочатку індивідуальні показники нормуються, а потім розраховуються середньозважені величини.

**Показники експертних бальних оцінок показників інтелектуального розвитку
ВНЗ**

№	Показник	Середнє значення в балах (M_j)	Дисперсія оцінок (σ_j^2)	Середньоквадратичне відхилення ($\sqrt{\sigma_j^2}$)	Коефіцієнт варіації ($V_j, \%$)
1	Індекс наукоємності НМД	80,33	34,89	5,91	7,35
2	Індекс інноваційного потенціалу ВНЗ	80,33	21,56	4,64	5,78
3	Індекс стабільності ННП	95,33	21,56	4,64	4,87
4	Індекс освітнього рівня ННП	55,67	39,56	6,29	11,30
5	Індекс розвитку ННП	73,33	38,89	6,24	8,50
6	Індекс матеріального заохочення ННП	65,33	48,22	6,94	10,63
7	Індекс статусного заохочення ННП	49,67	44,89	6,70	13,49

Середня вага кожного фактору (нормована оцінка) розраховується за формулою:

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^m W_{ij}}{\sum_{i=0}^n \sum_{i=1}^m W_{ij}} \quad (10)$$

$$W_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=0}^n c_{ij}} \quad (11)$$

де W_{ij} – вага (нормована оцінка), надана i -м експертом j -му фактору;

W_j – загальна вага, надана експертами j -му фактору.

За даними таблиці 3 маємо:

$$W_1 = (0,154+0,154+0,157+0,148+0,154+0,176+ +0,145++0,160+0,157+ +0,157+0,180+0,170+ +0,173+0,151+0,157) : 15 = 0,160$$

$$W_2 = (0,154+0,173+0,157+0,148+0,173+0,157+ +0,164+0,160+0,157++0,157+0,160+0,151+ +0,154+0,170+0,157) : 15 = 0,159$$

Аналогічно розраховуються середні відносні значення для решти факторів.

Розраховані вище показники для порівняльної оцінки відносної важливості факторів зведені в табл.б, яка містить результати індивідуального нормування (вага, надана i -м експертом j -му фактору). Оскільки сума відносних значень, поставлених кожним експертом всім факторам, дорівнює 1, то $\sum \sum_{j=1}^n W_{ij}$ дорівнює кількості експертів, що беруть участь в експертизі.

5) Розрахунок інтегрального показника рівня інтелектуального потенціалу. Для цього за даними статистичної та фінансової звітності ВНЗ розраховані фактичні значення відповідних показників. Фактичні значення показників рівня інтелектуального потенціалу представлені у табл. 7.

Таблиця 7

Динаміка показників рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ за 2014-2016 рр.

№	показник	Роки			Абсолютне відхилення (+,-)			Відносне відхилення (%)		
		2014	2015	2016	роки			роки		
					2015 до 2014	2016 до 2015	2016 до 2014	2015 до 2014	2016 до 2015	2016 до 2014
1.	Індекс наукоємності НМД	0,73	0,82	0,82	0,09	-	0,09	12,3	-	12,33
2.	Індекс інноваційного потенціалу ВНЗ	0,24	0,28	0,29	0,04	0,01	0,05	16,7	3,57	20,83
3.	Індекс стабільності ННП	0,192	0,192	0,096	0,02	-0,09	-0,07	-16,7	-64,3	-58,33
4.	Індекс освітнього рівня ННП	0,61	0,64	0,64	0,03	-	0,03	4,92	-	4,92
5.	Індекс розвитку ННП	0,21	0,14	0,13	-0,07	-0,01	-0,08	-33,3	- 7,1	- 38,10
6.	Індекс матеріального заохочення ННП	0,24	0,25	0,23	0,01	-0,02	-0,01	4,17	- 8,0	- 4,17
7.	Індекс статусного заохочення ННП	0,02	0,01	0,01	-0,01	-	-0,01	-50,0	-	- 50,0

Розглянувши таблицю 7, можна зробити висновок, що індекси не є стабільними в обраному часовому діапазоні. Для того, щоб визначити як, зміна індексів впливає на динаміку рівня інтелектуального потенціалу, запропоновано визначити зважений показник індексів для більш детальної оцінки. Зауважимо, що індекс стабільності кадрів, являється дестимулятором (бажаним є скорочення цього показника), тому для розрахунку інтегрального показника береться обернене значення індексу. Результати розрахунку зваженого показника наведено в табл. 8.

Таблиця 8

Зважений показник системи управління інтелектуальним потенціалом ВНЗ за 2014-2016 рр.

№	Показник	Роки			Питома вага, W_i	Зважений показник, K_j		
		2014	2015	2016				
1.	Індекс наукоємності НМД	0,73	0,82	0,82	0,160	0,1168	0,1312	0,1312

2.	Індекс інноваційного потенціалу ВНЗ	0,24	0,28	0,29	0,159	0,03816	0,0445	0,0461 1
3.	Індекс стабільності НПП	0,19 2	0,192	0,096	0,188	0,036096	0,0361	0,018048
4.	Індекс освітнього рівня НПП	0,61	0,64	0,64	0,113	0,06893	0,0723	0,07232
5.	Індекс розвитку НПП	0,21	0,14	0,13	0,145	0,03045	0,0203	0,01885
6.	Індекс матеріального заохочення НПП	0,24	0,25	0,23	0,132	0,03168	0,033	0,03036
7.	Індекс статусного заохочення НПП	0,02	0,01	0,01	0,103	0,00206	0,001	0,00103
Інтегральний показник <i>K</i>					1,0	1,267246	1,2815	2,258203

Результат засвідчує зростання рівня інтелектуального потенціалу у 2016 році в порівнянні із попередніми, але цей показник не потрапляє до певної шкали та може бути використаний лише як узагальнення. Користь цього показника обмежується лише оцінкою змін рівня інтелектуального потенціалу, який обумовлений динамічними змінами. Для порівняння окремих об'єктів більш адекватним є метод таксономічного аналізу.

б) Для того щоб прийняти ефективне управлінське рішення щодо впливу на рівень інтелектуального потенціалу, необхідно постійно здійснювати пошук оптимального взаємозв'язку між набором економічної, інноваційної та кадрової складової, зміна яких формує інтелектуальний потенціал підприємства в цілому. Головною метою використання метода таксономії є інформація про наявність або відсутність однорідності досліджуваної сукупності об'єктів про певні локальні згущення або розрідженості в цій сукупності точок-об'єктів.

Вихідними даними для оцінки рівня управління інтелектуальним потенціалом ВНЗ є зважені показники індексу наукоємності НМД, індексу інноваційного потенціалу ВНЗ, індексу стабільності НПП, індексу освітнього рівня НПП, індексу розвитку НПП, індексу матеріального заохочення НПП, індексу статусного заохочення НПП.

Побудова таксономічного показника рівня управління інтелектуальним потенціалом ВНЗ також виконується поетапно.

Етап 1. Формування матриці спостережень (*X*), яка представлена в табл. 9.

Таблиця 9

Матриця спостережень

<i>X</i> =	0,1168	0,1312	0,1312
	0,0382	0,0445	0,0461
	0,0361	0,0361	0,0180
	0,0689	0,0723	0,0723
	0,0305	0,0203	0,0189
	0,0317	0,0330	0,0304
	0,0021	0,0010	0,0010

Елементи даної матриці – це стандартизовані показники, які не мають одиниць виміру. Для того, щоб провести подальші розрахунки, необхідно подальше стандартизування значень.

Етап 2. Стандартизуємо значення елементів матриці спостережень. Для цього визначаємо середнє значення для кожного показника за формулою середньої геометричної:

$$\bar{X}_i = \sqrt[3]{X_{11} * X_{21} * X_{31}} \quad (12)$$

$$\bar{X}_1 = \sqrt[3]{0,1168 * 0,1312 * 0,1312} = 0,1262$$

$$\bar{X}_2 = 0,0428$$

$$\bar{X}_3 = 0,0287$$

$$\bar{X}_4 = 0,0712$$

$$\bar{X}_5 = 0,0227$$

$$\bar{X}_6 = 0,0317$$

$$\bar{X}_7 = 0,0013$$

Далі стандартизуємо показники та переходимо до матриці Z за формулою:

$$Z_i = \frac{X_i}{\bar{X}_i} \quad (13)$$

Перехід до матриці Z представлений в табл. 10.

Таблиця 10

Матриця Z

Z =	0,9254	1,0395	1,0395
	0,8918	1,0405	1,0776
	1,2599	1,2599	0,6300
	0,9685	1,0161	1,0161
	1,3431	0,8954	0,8315
	1,0006	1,0423	0,9589
	1,5874	0,7937	0,7937

Етап 3. Розділяємо ознаки на стимулятори та дестимулятори – основа для побудови вектора-еталона. Елементи цього вектору мають такі координати X_{0i} та формуються із визначених показників за формулою:

$$\begin{cases} X_{0i} = \max X_{ij} \text{ (стимулятор)} \\ X_{0i} = \min X_{ij} \text{ (дестимулятор)} \end{cases}$$

$P_0 = (+, -, +, -, +, -, +)$, де $X_1, X_2, X_4, X_5, X_6, X_7$ – стимулятори, X_3 – дестимулятор.

Таким чином, для ВНЗ вектор-еталона має такі координати:

$P_0 = (1,0395; 1,0776; 0,6300; 1,0161; 1,3431; 1,0423; 1,5874)$

Етап 4. Визначаємо відстань між фактичним показником рівня інтелектуального потенціалу та вектором-еталоном. Відстань між початковою точкою і точкою P_0 розраховується за формулою:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2} \quad (14)$$

де, z_{ij} – стандартизоване значення j-го показника в період часу i;

z_{0j} – стандартизоване значення j-го показника в еталоні

$$C_{i02014} = 0,6695$$

$$C_{i02015} = 1,0840$$

$$C_{i02016} = 0,9480$$

Отримані результати вважаємо початковими, для розрахунку показника рівня інтелектуального розвитку.

Етап 5. Визначаємо таксономічний показник коефіцієнта рівня інтелектуального потенціалу за формулою $Ki = 1 - d_i$.

Для цього розрахуємо наступні показники:

$$\bar{c}_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m c_{i0} \quad (15)$$

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum (c_{i0} - \bar{c}_0)^2} \quad (16)$$

$$C_0 = \bar{c}_0 + 2S_0 \quad (17)$$

$$d_i = \frac{c_{i0}}{C_0} \quad (18)$$

Визначаємо середню відстань:

$$\bar{c}_0 = 1/3(0,6695+1,0840+0,9480) = 0,90865$$

Знаходимо S_0 :

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{3} ((0,6695 - 0,90865)^2 + (1,0840 - 0,90865)^2 + (0,9480 - 0,90865)^2)} = 0,182$$

Визначаємо C_0 :

$$C_0 = 0,90865 + 2*0,182 = 1,2712$$

Знаходимо d_i по рокам:

$$d_{i 2014} = 0,6695/1,2712 = 0,5267$$

$$d_{i 2015} = 1,0840/1,2712 = 0,8719$$

$$d_{i 2016} = 0,9480/1,2712 = 0,7457$$

Визначаємо таксономічний показник коефіцієнта рівня інтелектуального потенціалу:

$$K_{i02014} = 1 - 0,5267 = 0,4732$$

$$K_{i02015} = 1 - 0,8719 = 0,1280$$

$$K_{i02016} = 1 - 0,7457 = 0,2543$$

Етап 6. Будуємо графік динаміки зміни коефіцієнта таксономії та рівня інтелектуального потенціалу в цілому.

Динаміка зміни коефіцієнта таксономії зображена на рис. 1.



Рис. 1. Рівень інтелектуального потенціалу ВНЗ за 2014-2016 рр.

Аналізуючи рис. 1 можна зробити висновок, що коефіцієнт таксономії та рівень інтелектуального потенціалу ВНЗ є нестабільним. Починаючи з 2014 року він мав тенденцію до спаду та досяг свого мінімуму в 2015 році, проте в 2016 році показник знов збільшувався.

Чим ближче даний показник до одиниці, тим кращий рівень інтелектуального потенціалу ВНЗ.

Висновки. Запропоновані підходи до інтегрального і таксономічному оцінювання рівня інтелектуального потенціалу ВНЗ дозволяють зробити відповідні висновки для обґрунтування заходів щодо забезпечення позитивної динаміки у використанні цього потенціалу, визначення рейтингу окремих підрозділів в рамках одного навчального закладу, складанні відповідних рейтингів ВНЗ.

Інтелектуальний потенціал ВНЗ характеризується значною системою показників. Запропоновані таксономічні оцінки можуть служити непрямими показниками рівня інтелектуального потенціалу за умови їх розрахунку в динаміці. Водночас запропонований метод, якій базується на 7 показниках – основних індексах (наукоємності НМД, інноваційного потенціалу ВНЗ, стабільності НПП, освітнього рівня НПП, розвитку НПП, матеріального заохочення НПП, у статусного заохочення НПП) є простим у застосуванні й надає конкретну інформацію у якій саме сфері є певні проблеми (переваги) з метою забезпечення подальшого зростання інтелектуального потенціалу ВНЗ.

Reference

1. Sid Adelman, Charles P. Leo (2010), *Intellectual Capital: A Human Resources Perspective*. <http://www.eiminstitute.org/current-magazine/volumn-4-issue-5-october-2010/intellectual-capital-a-human-resources-perspective>
2. Al-Ali N. (2003), *Comprehensive intellectual capital management: Step-by-Step*. John Wiley & Sons
3. Herman Aguinis, Wayne Cascio (2013), *Applied Psychology in Human Resource Management*, Pearson New International Edition, USA
4. Michael Armstrong, Angela Baron (2007), *Performance Management. The New Realities (Developing Practice)*, Hippo Publishing Ltd, Moscow
5. Gafiyatullina Aliya Z., Nikonova Tatyana V. (2015), *Organization of Controlling the Intellectual Potential of Company Personnel //Review of European Studies*, January 1, 2015. <https://www.questia.com/library/journal/1P3-3641953491/...>
6. Caroline Hook, Margaret Foot (2011), *Introducing Human Resource Management*, Financial Times Prentice Hall, USA
7. Mick Marchington, Adrian Wilkinson (2005), *Human Resource Management at Work*, People Management and Development, the United Kingdom, London
8. Larry Stout (2009), *Human Resource Management, Dobra kniga*, Kyiv
9. John Stredwick (2005), *Introduction to Human Resource Management*, Butterworth-Heinemann, United Kingdom, Abingdon
10. About higher education: Law of Ukraine dated 01.07.2014 №1556-VII // *Voice of Ukraine*. - No. 148. - 08/06/2014
11. Egupov Yu. A. Improving the correctness of multidimensional estimates in the process of forming a production program of the enterprise / Yu. A. Ehupov // *Economic innovations*. - 2009. - Vip. 38.- P. 68-80 [in Ukraine].

12. Plyuta V. Comparative Multidimensional Analysis in Economic Studies: Taxonomy and Factor Analysis Methods / V. Plyuta. - Per. with half V. V. Ivanov - Moscow: Statistics, 1980 - 151 pp., [in Russian].