

Розглянута інформаційна технологія може знайти своє місце в інформаційно-аналітичній системі «Абітурієнт» і мати позитивний вплив на роботу приймальної комісії в плані прогнозування переваг вступників до ЗВО.

Ключові слова: державне управління, вища освіта, експертні оцінки, прогнозування контингенту абітурієнтів, фактори привабливості.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Система державного управління, як сукупність інститутів, їх функцій і відношень між ними, забезпечує реалізацію методів рішення і принципів управління суспільством і охоплює різноманітні сфери діяльності будь-якої країни: економічну, технічну, соціальну, екологічну і цілий ряд інших напрямків. Важливою проблемою в цьому плані є державне управління сферою вищої освіти, так як з розвитком ринкових відносин система вищої освіти представляє собою ринок освітніх послуг, який діє в умовах жорсткої конкуренції. На сьогоднішній день завдання планування, прогнозування й управління контингентом студентів здійснюється як на основі державних замовлень, отриманих на конкурсній основі, так і за рахунок фізичних і (або) юридичних осіб. У сучасних умовах формування попиту на освітні послуги закладу вищої освіти (ЗВО) залежить від цілого ряду чинників: демографічної ситуації, потреб ринку праці, на який орієнтований ЗВО за конкретним напрямком підготовки або спеціальності, складності отримання ЗВО бюджетних місць, переваги абітурієнтів у виборі спеціальностей, витрати, які понесе університет при зміні структури контингенту студентів, та ін.

У зв'язку з цим прогнозування чисельності потенційних студентів є пріоритетним завданням розвитку як системи вищої освіти в цілому, так і окремого ЗВО. Це спричинило підвищений інтерес з боку вчених за останні два десятиліття до науково-практичного дослідження різних аспектів з даної проблематики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підтвердженням цього є поява цілої низки публікацій (наприклад, [3, 9, 16, 18, 19, 22, 26, 27 та ін.]), присвячених різним питанням сфери вищої освіти.

Так, наприклад, в роботі [26] наведено огляд різних аспектів планування контингенту студентів при прийомі до ЗВО.

В роботі [3] виконаний аналіз впливу рейтингу ЗВО на мотивацію абітурієнтів. Робота [18] присвячена прогнозуванню кількості абітурієнтів університету в залежності від демографічних змін і привабливості вищої освіти.

В роботі [19] досліджуються фактори, що впливають на вибір вищого навчального закладу абітурієнтами на різних етапах процесу вступу до ЗВО. Загалом, в основі публікацій лежать результати проведення моніторингових і маркетингових досліджень демографічних чинників, які розкривають динаміку народжуваності та смертності населення, його природного і механічного руху, динаміку прийнятих і випущених студентів, управління формуванням контингенту студентів та ін. Перераховані фактори характеризуються, як правило, високим ступенем невизначеності, яка може бути представленою різноманітними моделями на основі ймовірно-статистичних методів, теорій нечітких множин теорій свідочств та ін. Для реалізації цих методів у теперішній час використовуються «інструментальні» методи системного аналізу: експертні оцінки, сценарний аналіз, методи підтримки прийняття рішень та ін.

Наприклад, існує цілий ряд факторів привабливості ЗВО (наприклад, можливість безкоштовного навчання, престиж професії, оплата праці, рейтинг навчального закладу, інформація про викладачів, думка батьків і друзів і ін.), які може об'єктивно для себе оцінити тільки абітурієнт, сформувавши свої пріоритети. Таке оцінювання може бути отримано в процесі опитування абітурієнтів при подачі документів до приймальної комісії. При цьому вони можуть розглядатися в якості експертів, які працюють в режимі самооцінки. Тоді виникає задача аналізу групових експертних оцінок з використанням різних методів і створення на цій основі різноманітних інформаційних технологій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою роботи є розгляд технології експертного оцінювання факторів привабливості ЗВО, основаної на комплексному застосуванні ряду

методів аналізу групових експертних оцінок з подальшим формування ранжувань факторів переваг абітурієнтів при вступі до ЗВО.

Виклад основного матеріалу дослідження. В широкому розумінні експертиза (від лат. *expertus* — досвідчений, знавець) – розгляд, дослідження експертом (фахівцем у певній сфері) якогось питання або проблеми, що потребує спеціальних знань. Експертами можуть бути будь-які спеціалісти у сфері, яка досліджується, і які володіють достатнім об'ємом компетенцій, необхідних для аналізу проблеми (наприклад, абітурієнти при формуванні факторів привабливості університетів при вступі до ЗВО).

Спочатку роздивимось основні положення проведення експертизи. В цілому, експертизи проводять у випадку наявності різних типів невизначеностей, що може характеризуватися такими факторами [10]: ситуація, що виникла, не зустрічалася раніше в управлінській практиці або відсутня інформація про аналогічну ситуацію в минулому; ситуація є особливо важливою для управління і відхилення в ході її розвитку небажані; ситуація має комплексний характер, який окреслює різнопланові складові; вимагається порівняння різних точок зору на ситуацію (проблему); присутній значний об'єм і складність інформації про ситуацію (проблему) [1, 10].

З процесуальної точки зору експертиза представляє собою ряд взаємопов'язаних ітерацій [10]:

- постановка цілі і визначення формату експертизи;
- підбір експертної групи;
- організація взаємодії експертів і генерація (отримання) експертної інформації (оцінок);
- обробка отриманих експертних оцінок;
- формування рекомендацій особі, яка приймає рішення (ОПР), для його прийняття.

В укрупненому вигляді експертизу можна представити також у вигляді таких основних етапів (рис. 1):

- вибір способів формування експертних груп;
- використання методів генерації експертної інформації;
- застосування методів аналізу отриманих експертних оцінок.

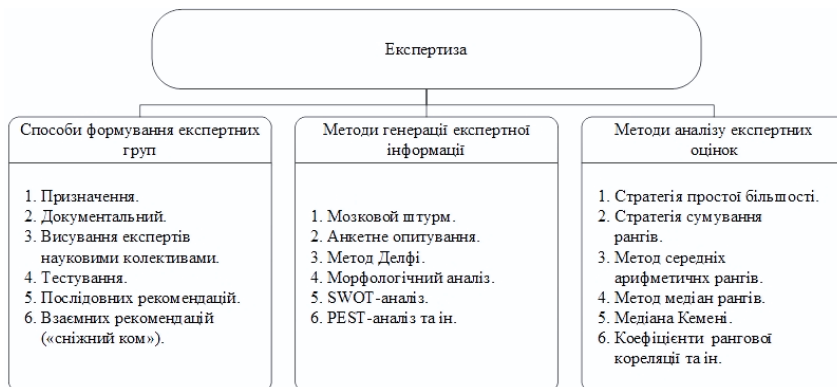


Рис.1. Структура способів і методів реалізації експертизи

У рамках перерахованих етапів, найважливішим вважається перший, в основі якого лежить ряд критеріїв відбору експертів [20] (рис. 2).

Роздивимось коротку характеристику способів і методів проведення експертизи.

На сьогоднішній день існує низка способів формування експертних груп. Серед них спосіб призначення, документальний спосіб, висування експертів виробничими або науковими колективами, спосіб тестування, спосіб послідовних рекомендацій і метод взаємних рекомендацій. Далі розглянемо загальну характеристику кожного з них:

- спосіб призначення – члени експертної групи призначаються особою, яка приймає рішення (керівником підприємства, організації, міністерства тощо);
- документальний спосіб реалізує відбір експертів за їх об’єктивними (документаційними) характеристиками: стажем роботи, посадою, науковим ступенем та ін.;
- висування експертів виробничими або науковими колективами може проводитись шляхом відкритого або таємного голосування;
- спосіб тестування дозволяє проводити відбір експертів за результатами виконання ними серії експертиз;

- спосіб послідовних рекомендацій полягає в тому, що один експерт, назначений з самого початку як спеціаліст по досліджуваній проблемі, має назвати осіб, які могли б забезпечити більш повну інформацію для досягнення отриманої цілі;
- метод взаємних рекомендацій («сніжного кому») відрізняється від попереднього метода тим, що в процесі формування експертної групи залучається не один експерт, а декілька, кожен з яких може запропонувати кандидатури можливих експертів до повного їх перерахування.

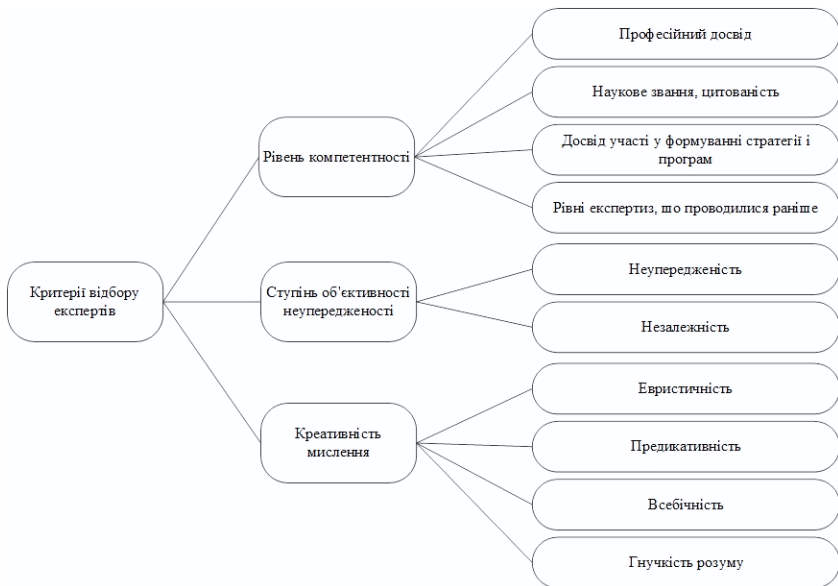


Рис. 2. Критерії відбору експертів [20]

Не менш важливим є третій етап експертизи – організація взаємодії експертів і генерація (отримання) експертної інформації (оцінок). Одними з найпопулярніших методів, які використовуються на цьому етапі, є: мозковий штурм, анкетне опитування, метод Делфі, морфологічний аналіз, SWOT-аналіз і PEST-аналіз. Тепер можна розглянути їх детальніше:

- мозковий штурм – представляє собою отримання нових ідей, рішень будь-якої проблеми в результаті колективної творчості групи людей у ході засідання-сеансу, який проводиться за певними правилами. Даний метод називають також мозковою атакою, методом колективної генерації ідей;

- анкетне опитування полягає в представленні експертам опитувальних листів-анкет, на питання яких необхідно дати письмові відповіді. Анкетування може бути очним або заочним, а конкретна форма і зміст питань по суті проблеми, яка аналізується, визначаються її специфікою;

- метод Делфі є класичним і найбільш ефективним способом анкетування експертів. Метод заснований на таких принципах: повна відмова від особистих контактів експертів і колективних обговорень; присутня багаторівнева процедура опитування експертів; забезпечення експертів інформацією, включаючи і взаємний обмін після кожного туру опитування при збереженні анонімності оцінок, аргументації і критики; обґрунтування відповідей експертів за запитом організаторів експертизи;

- морфологічний аналіз – це спосіб пошуку нових рішень, який заснований на розподілі системи, підсистеми або елемента, на сформуванні множини альтернативних варіантів кожної підсистеми і виборі найкращих варіантів рішення системи;

- SWOT-аналіз (Strengths – сильні сторони; Weakness – слабкі сторони; Opportunity – можливості; Threats – безпека, загрози) – є методом якісного налізу, що призначений для виявлення проблемних сторін ситуації, яка аналізується, і формування, так званого, проблемного поля ситуації;

- PEST-аналіз (Policy – політика; Economy – економіка; Society – суспільство; Technology – технологія) призначений для аналізу зовнішнього середовища ситуації, яка досліджується.

По кожному з двох останніх методів формуються групи факторів, які впливають на стан ситуації (проблеми), яка аналізується, й проводиться їх експертне оцінювання.

Наприклад, розглянемо SWOT-аналіз (рис. 3).

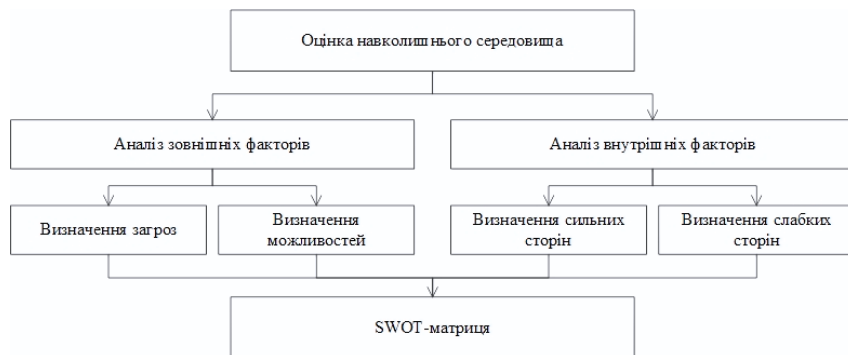


Рис.3. Послідовність дій при проведенні SWOT аналізу [12]

Згідно з ним проводиться аналіз внутрішнього і зовнішнього середовища об'єкта, для якого проводиться аналіз, в аспекті конкретного напрямку його діяльності, в рамках якого виникла проблема. На його базі формується SWOT-матриця, яка складається з чотирьох наборів факторів, які характеризують слабкі і сильні сторони об'єкту, ризики і можливості.

Аналогічно формуються групи факторів для проведення PEST-аналізу.

Одним з найбільш широко використовуваних і найефективніших методів генерації експертної інформації є метод Делфі, тому заслуговує детальнішого розгляду.

Визначальною рисою цього методу є багаторазове (багатотурове) опитування, причому в кожному наступному турі використовується інформація, отримана у попередньому. Таким чином опитування в кожному раунді дає змогу уточнити отриману в попередньому раунді експертну інформацію і підвищити ступінь узгодженості думок експертів.

Другою важливою рисою даного методу є мінімальний рівень контактів експертів між собою. Анонімність опитування може досягатися за рахунок заочної форми опитування, при якій експерти ніяким чином не впливають на думки і оцінки один одного [8]. Схему проведення експертного опитування за методом Делфі можна побачити на рисунку 4.

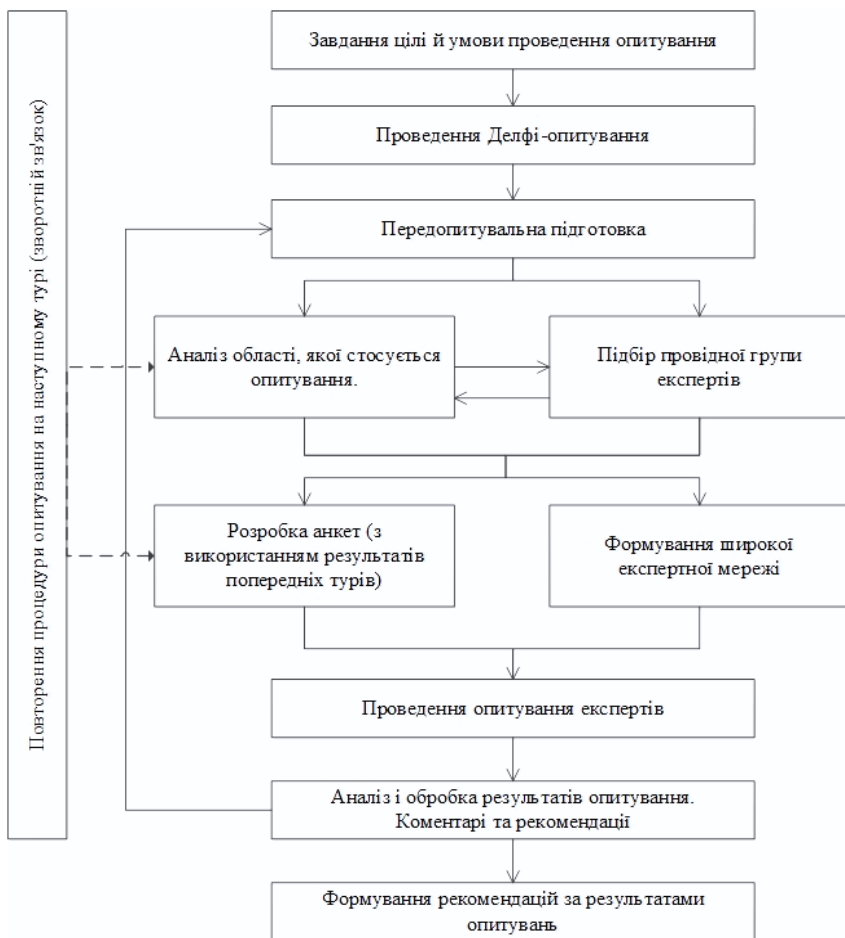


Рис.4. Схема проведення експертного опитування за методом Делфі [8]

Перед кожним туром відбувається передопитувальна підготовка, під час якої встановлюється регламент анкетування, його завдання і цілі, а також умови проведення опитування. На цьому етапі працює провідна («спеціалізована») експертна група, яка складається з 15-20 чоловік [8]. Далі формується анкетний лист, який складається

з тверджень пов'язаних із областю, в рамках якої проводиться опитування, і роз'яснень для експертів; і шкала, за якою експерти будуть оцінювати те чи інше твердження з анкети, формується велика експертна група (експертна мережа).

Опитування відбувається у декілька етапів (турів), причому анкета на всіх етапах є однаковою або може незначно змінюватись. Після кожного туру опитування всім експертам надається анонімне зведення всіх відповідей експертів і аргументація думки кожного з них. Таким чином, експертам пропонується уточнити або переглянути свої попередні відповіді з урахуванням відповідей інших членів своєї групи. Опитування повторюються доки не буде досягнута максимальна передбачена кількість раундів, експерти не досягнуть консенсусу або не буде досягнута стійкість результатів на кожному етапі опитування (тобто, думка експертів не змінюється).

На останньому етапі перевіряється узгодженість думок експертів, відбувається аналіз результатів опитування на всіх турах і формування рекомендацій для ОПР.

Методи аналізу групових експертних оцінок направлені на вирішення наступних задач:

- ранжування (впорядкування) експертних оцінок за ступенем їх переваг;
- кластеризація експертних оцінок;
- визначення узгодженості експертних оцінок або виявлення їх неузгодженостей різного роду;
- визначення кількісних показників узгодженості й об'єктивності експертних оцінок.

Ряд методів експертних оцінок буде розглянуто більш детально в ході викладення матеріалу статті.

Розглянемо тепер експертну технологію оцінювання й аналізу факторів привабливості ЗВО. Така технологія складається з ряду етапів, на першому з яких формується група абітурієнтів (A) $A = \{a_i\}, i = 1, n$, що виконують роль експертів, і безлічі факторів (F), $F = \{f_j\}, j = 1, m$ що характеризують привабливість ЗВО. За результатами опитування абітурієнтів (експертів) формується інформаційна

таблиця 1 оцінок їх переваг у вигляді рангів, призначених за певною числовою шкалою (наприклад, за числом факторів, які враховуються).

Таблиця 1

Інформаційна таблиця групових експертних оцінок

Експерти (абітурієнти)	Фактори привабливості ЗВО						
	f_1	f_2	f_3	...	f_j	...	f_m
a_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1j}	...	x_{1m}
a_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2j}	...	x_{2m}
a_3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3j}	...	x_{3m}
...
a_i	x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	...	x_{ij}	...	x_{im}
...
a_n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{nj}	...	x_{nm}

Тут x_{ij} – ранг, назначений кожним експертом a_i кожному фактору f_j .

Далі, для отримання усереднених (узагальнених) оцінок по кожному з факторів використовуються три методи: метод середніх арифметичних рангів, метод медіани рангів і метод Кемені.

Перший метод полягає у сумуванні рангів (R) за кожним фактором f_j і подальшому усередненні на число експертів n , тобто:

$$R_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i1}, R_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i2}, \dots, R_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{im}. \quad (1)$$

За отриманими оцінками будується підсумкове ранжування факторів, виходячи з принципу, чим менше середній ранг, тим привабливішим є певний фактор для абітурієнтів.

В основі методу медіани рангів лежить процедура перетворення рангів x_{ij} , по кожному стовпчику інформаційної таблиці, у варіаційний ряд виду:

$$x_{(11)} \geq x_{(21)} \geq x_{(31)} \geq \dots \geq x_{(n1)} \quad \text{або} \quad (2)$$

$$x_{(11)} \leq x_{(21)} \leq x_{(31)} \leq \dots \leq x_{(n1)}. \quad (3)$$

Тоді медіана рангів може бути обчислена за такою формулою:

$$X_{(med)}(n) = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}, \text{ якщо } n - \text{ непарне число або} \quad (4)$$

$$X_{(med)}(n) = \frac{1}{2} \left\{ x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} \right\}, \text{ якщо } n - \text{ парне.} \quad (5)$$

За отриманими значеннями будується підсумкове ранжування розглянутих факторів.

Медіана Кемені визначається за допомогою обчислення значень (s_{ij}) відстаней (метрик) між оцінками (думками) i -го і j -го експертів між двома векторами (вектор – це думка експерта по кортежу факторів). Наприклад, при використанні манхеттенської метрики, яка визначається як сума різниць (за абсолютною величиною) думок двох експертів по кожному з факторів, для першого і другого експертів можна записати s_{12} :

$$s_{12} = |x_{11} - x_{21}| + |x_{12} - x_{22}| + |x_{13} - x_{23}| + \dots + |x_{1j} - x_{2j}| + \dots + |x_{1m} - x_{2m}| \text{ і т. д.} \quad (6)$$

Аналогічні вирази можна отримати за всіма наявними парами експертів. За значеннями x_{ij} можна побудувати матрицю відстаней (табл. 2). Потім обчислюється значення S_i – відстань від i -го експерта до всіх інших, як сума відстаней між думками цього та інших експертів.

Таблиця 2

Розрахунок відстаней між думками експертів

Експерти	a_1	a_2	a_3	...	A_n	S_i
a_1	0	s_{12}	s_{13}	...	s_{1n}	$S_1 = 0 + s_{12} + s_{13} + \dots + s_{1n}$
a_2	s_{21}	0	s_{22}	...	s_{2n}	$S_2 = s_{21} + 0 + s_{23} + \dots + s_{2n}$
a_3	s_{31}	s_{32}	0	...	s_{3n}	$S_3 = s_{31} + s_{32} + 0 + \dots + s_{3n}$
...	0
a_n	s_{n1}	s_{n1}	s_{n1}	...	0	$S_n = s_{n1} + s_{n2} + s_{n3} + \dots + 0$

Серед обчислених відстаней S_i обирається мінімальне значення, тобто $S_{min} = \min(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$, яка відповідає думці i -го експерта, є найбільш середньою. Це дозволяє присвоїти перший ранг одному з факторів f_j з подальшим ранжуванням інших факторів.

Таким чином можна отримати три ранжування експертних оцінок певних факторів привабливості ЗВО. Важливо використовувати декілька методів, оскільки, як буде видно далі, різні методи розрахунків можуть давати різні кінцеві ранжування. Це призводить до завдання вибору тієї з них, яка буде найбільш ефективною з точки зору оцінок об'єктивності кожного з експертів і узгодженості всієї експертної групи. Першу з оцінок можна обчислити за такою формулою:

$$\alpha_i = 1 - \frac{d(s_i, S)}{\sum_{i=1}^n d(s_i, S)}, \quad (7)$$

де α_i – коефіцієнт об'єктивності експерта; s_i – оцінка (думка) i -го експерта; S – результат експертизи (середня думка, оцінка), обчислена раніше викладеним способом; $d(s_i, S)$ – відстань думок i -го експерта до середньої оцінки S ; n – кількість експертів; $\sum_{i=1}^n d(s_i, S)$ – сума відстаней від усіх думок експертів до середньої думки.

Для підрахунку оцінки узгодженості можна використовувати формулу:

$$W = 12 * \frac{D}{(n^2 \cdot (m^2 - m))}, \quad (8)$$

де W – показник узгодженості ($0 \leq W \leq 1$), при $W = 1$ – експерти знаходяться у повній узгодженості, а при $W = 0$ – спостерігається повна неузгодженість; D – дисперсія; n – число експертів; m – число факторів.

Показники α і W використовуються для аналізу ранжувань, отриманих трьома заявленими методами, з кінцевою метою вибору з них найбільш достовірної. У «зібраному» вигляді структура запропонованої інформаційної технології представлена на рис. 5.

Роздивимось спрощений числовий приклад, який демонструє реалізацію запропонованої інформаційної технології. Нехай

експертна груп, яка складається з шести абітурієнтів, проводить оцінювання шести факторів привабливості ЗВО: f_1 – безкоштовне (бюджетне) навчання; f_2 – престиж професії (оплата праці, працевлаштування); f_3 – прохідний бал при вступі; f_4 – рейтинг ЗВО; f_5 – інформація про викладачів; f_6 – сучасність матеріально-технічної бази ЗВО.

Збір інформації відбувається під час приймальної комісії шляхом опитування абітурієнтів, які прийшли подати документи до вступу до ЗВО.

Кожен з експертів призначив ранги по кожному з факторів, які представлені в таблиці 3. Нехай, кожна особа оцінила для себе важливість кожного з запропонованих факторів за шестибальною шкалою (стільки ж, скільки факторів; також можна запропонувати респондентам відсортувати всі фактори за ступенем важливості).

Таблиця 3

Матриця рангів

Експерти (абітурієнти)	Фактори					
	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
a_1	1	2	3	4	5	6
a_2	2	1	3	4	6	5
a_3	3	2	1	6	5	4
a_4	2	4	1	5	6	3
a_5	3	2	1	5	6	4
a_6	3	1	2	4	5	6
Середнє арифметичне рангів	2,3	2,0	1,7	4,6	5,5	4,6
Підсумковий ранг	(3)	(2)	(1)	(4)	(6)	(5)
Медіани рангів	2,5	2,0	1,5	4,5	5,5	4,5
Підсумковий ранг	(3)	(2)	(1)	(4)	(6)	(5)

Таким чином, з використанням методу середніх арифметичних рангів і медіани рангів були отримані відповідно наступні ранжування: $f_3 > f_2 > f_1 > (f_4 \sim f_6) > f_5$ й $f_3 > f_2 > f_1 > (f_4 \sim f_6) > f_5$, які виявилися рівнозначними.

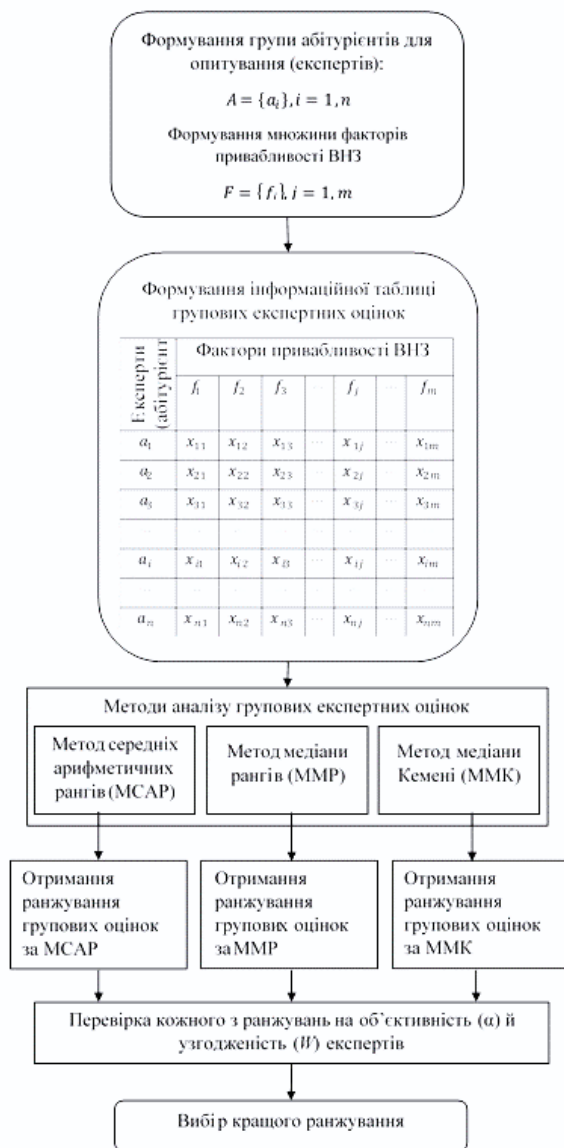


Рис. 5. Структура інформаційної технології аналізу факторів переваг абітурієнтів при вступі до ЗВО

Зрезультатами застосування методів середнього арифметичного і медіан, можна побачити, що найкращою альтернативою є f_3 , тобто на вибір навчального закладу абітурієнтами найбільше впливає прохідний бал ЗНО, а альтернативи f_4 і f_6 (рейтинг ЗВО і сучасність його матеріально-технічної бази) мають приблизно однаковий ступінь впливу. Найнесуттєвішим серед фактів, якими керується майбутній студент, є f_5 (інформація про викладачів). Тепер застосуємо метод медіани Кемені.

З використанням медіани Кемені отримаємо третє ранжування факторів f , для чого сформуємо таблицю 4.

Таблиця 4

Матриця відстаней між експертними оцінками

Експерти	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	S_i
a_1	0	4	8	10	8	4	$S_1 = 36$
a_2	4	0	7	9	6	4	$S_2 = 30$
a_3	8	8	0	6	2	6	$S_3 = 30$
a_4	10	8	6	0	4	10	$S_4 = 38$
a_5	8	6	2	4	0	6	$S_5 = 26$
a_6	4	4	6	10	6	0	$S_6 = 30$

Наприклад, для відстаней S_{12} , S_{13} , S_{14} , S_{15} , S_{16} між експертними оцінками a_{12} , a_{13} , a_{14} , a_{15} , a_{16} будуть наступними:

$$S_{12} = |1 - 2| + |2 - 1| + |3 - 3| + |4 - 4| + |5 - 6| + |6 - 5| = 4;$$

$$S_{13} = |1 - 3| + |2 - 2| + |3 - 1| + |4 - 6| + |5 - 5| + |6 - 4| = 8;$$

$$S_{14} = |1 - 2| + |2 - 4| + |3 - 1| + |4 - 5| + |5 - 6| + |6 - 3| = 10;$$

$$S_{15} = |1 - 3| + |2 - 2| + |3 - 1| + |4 - 5| + |5 - 6| + |6 - 4| = 8;$$

$$S_{16} = |1 - 3| + |2 - 1| + |3 - 2| + |4 - 4| + |5 - 5| + |6 - 6| = 4.$$

Тоді $S_1 = 4 + 8 + 10 + 8 + 4 = 34$.

Аналогічно розраховуються відстані між іншими парами експертів: a_{21} , a_{23} , a_{24} , a_{25} , a_{26} ; a_{31} , a_{32} , a_{34} , a_{35} , a_{36} ; a_{41} , a_{42} , a_{43} , a_{45} , a_{46} ; a_{51} , a_{52} , a_{53} , a_{54} , a_{56} ; a_{61} , a_{62} , a_{63} , a_{64} , a_{65} .

Таким чином мінімальна сумарна відстань виявилася рівною $S_{\min} = 26$ і це показали оцінки п'ятого експерта.

Таким чином було сформоване наступне ранжування факторів: $f_3 > f_2 > f_1 > f_6 > f_4 > f_5$, що показує практично повний збіг з отриманими раніше ранжуваннями за виключенням відсутності кластеру.

Легко бачити, що прохідний бал ЗНО (f_3), так само, як у попередніх двох випадках, є найвпливовішим фактором привабливості ЗВО для абітурієнтів, але тепер сучасність матеріально-технічної бази (f_6) є більш важливою, ніж позиція університету серед інших ЗВО (f_4).

Всі три ранжування практично однакові, але вони можуть відрізнитись одна від одної й більш суттєво. Це може спричинити неузгодженість експертів у групі, необ'єктивність або некомпетентність експертів, а також їх мала чисельність.

Підрахуємо тепер коефіцієнти об'єктивності всіх експертів α_i , $i = 1, 6$. Для цього скористаємося значеннями рангів r_i в табл. 3 і визначимо їх відстані до значень отриманої підсумкового ранжування:

$$d_1(r_1, S) = |1 - 3| + |2 - 2| + |3 - 1| + |4 - 5| + |5 - 6| + |6 - 4| = 8;$$

$$d_2(r_2, S) = |2 - 3| + |1 - 2| + |3 - 1| + |4 - 5| + |6 - 6| + |5 - 4| = 6;$$

$$d_3(r_3, S) = |3 - 3| + |2 - 2| + |1 - 1| + |6 - 5| + |5 - 6| + |4 - 4| = 2;$$

$$d_4(r_4, S) = |2 - 3| + |4 - 2| + |1 - 1| + |5 - 5| + |6 - 6| + |3 - 4| = 4;$$

$$d_5(r_5, S) = |3 - 3| + |2 - 2| + |1 - 1| + |5 - 5| + |6 - 6| + |4 - 4| = 0;$$

$$d_6(r_6, S) = |3 - 3| + |1 - 2| + |3 - 1| + |4 - 5| + |5 - 6| + |6 - 4| = 6;$$

Звідси можна зробити висновок, що найбільш ефективними є експерти a_5 й a_3 .

Визначимо показник узгодженості експертної групи W , для чого побудуємо таблицю 5.

Даний показник виявився недостатньо високим, очевидно, це можна пояснити нечисленністю експертної групи.

Висновки. Ранжування групових експертних оцінок є важливою процедурою, яка дозволяє отримати інформацію про підсумкові переваги експертів і кращу оцінку в певному сенсі, а також виявити наявність або відсутність кластерів оцінок.

$$\sum_{i=1}^{n=6} d(r_i, S) = 8 + 6 + 2 + 4 + 0 + 6 = 26.$$

$$\alpha_1 = 1 - \frac{8}{26} = 0,7; \alpha_2 = 1 - \frac{6}{26} = 0,77; \alpha_3 = 1 - \frac{2}{26} = 0,92; \alpha_4 = 1 - \frac{4}{26} = 0,85; \alpha_5 = 1 - \frac{0}{26} = 1; \alpha_6 = 1 - \frac{6}{26} = 0,77.$$

Таблиця 5

Матриця узгодженості експертів

Фактори	Експерти						Відхилення ранга фактору від середнього		Диспер- сія
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6			
f_1	1	2	3	2	3	3	14	7	49
f_2	2	1	2	4	2	1	12	9	81
f_3	3	3	1	1	1	2	11	10	100
f_4	4	4	6	5	5	4	28	-7	49
f_5	5	5	5	6	6	5	32	-11	121
f_6	6	6	4	3	4	6	29	-8	64
Всього							126		384
Середній ранг							21		

$$W = 12 \cdot \frac{384}{(6^2 \cdot (6^3 - 6))} = 0,6.$$

Така інформація, як правило, лежить в основі формування рекомендацій для особи, яка приймає рішення (ОПР). Однак, так як всі методи експертизи є досить суб'єктивними, для впевненого прийняття рішення рекомендується використовувати кілька методів аналізу групових експертних оцінок, що і було розглянутим в даній роботі. Розглянута інформаційна технологія може знайти своє місце

в інформаційно-аналітичній системі «Абітурієнт» і мати позитивний вплив на роботу приймальної комісії в плані прогнозування переваг вступників до ЗВО.

Стаття надійшла до редколегії: 08.02.21

EXPERT EVALUATIONS IN THE TASKS OF PUBLIC ADMINISTRATION IN THE SPHERE OF HIGHER EDUCATION

Yemelianov Volodymyr, Doctor of Science in Public Administration, professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

Kovalenko Ihor, Doctor of Technical Sciences, Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

Honcharova Nadiia, Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine



The work examines the use of expert assessments in solving issues of public administration in the sphere of higher education in order to predict the number of potential students. This is a priority task of the development of both the higher education system as a whole and a separate university.

The aim of the work is to consider the technology of expert assessment of the factors of university attractiveness, based on the complex application of a number of methods for the analysis of group expert evaluations, followed by the formation of rankings of the factors of applicant's advantages during entering the university.

The article discusses the main stages and methods of conducting an examination and its importance for predicting the number of applicants wishing to enter a specific university.

Within the framework of the technology of expert assessment, such methods of analysis of group expert assessments as the method

of arithmetic mean ranks, the method of median ranks and the Kemeny method are considered. They all give approximate convergence of results. However, the results of applying different methods may differ significantly more, which may result from inconsistency of experts in the group, bias or incompetence of experts, as well as their small number or specificity of the set of obtained expert information. That is why it is important to apply several methods of analysis of expert assessments and further evaluate their reliability by assessing the objectivity and consistency of experts in the group. Considered information technology can find its place in the information and analytical system «Applicant» and have a positive impact on the work of the selection committee in terms of predicting the benefits of those entering the university.

Keywords: *public administration, higher education, expert assessments, forecasting the contingent of applicants, factors of attractiveness.*

Received:08.02.21

References

1. Bakurskaia, N. E. (2015). Ekspertiza v sovremennoi organizatsii [Expertise in a modern organization]. Hosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik – Public administration. E-journal, issue 51, 5-16 [in Russian].
2. Bereza, A. N. (2011). Podderzhka priniatiia resheniia pri planirovanii nabora abiturientov na osnove nechetkikh modelei [Decision support in planning the recruitment of applicants based on fuzzy models]. Izvestiia YUFU. Tekhnicheskie nauki – IZVESTIYA SFedU. ENGINEERING SCIENCES, 7 (120), 131-136 [in Russian].
3. Efimova, I. N. (2013). Analiz vliianiia reitinha VUZov na motivatsiiu abiturientov [Analysis of the influence of the ranking of universities on the motivation of applicants]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im N. I. Lobachevskogo – Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod, 6(1), 27-34 [in Russian].
4. Emelianov, S. H. (2009). Prohnozirovanie rynka obrazovatelnykh usluh v sootvestvii s trebovaniiami rynka truda v sovremennykh usloviiaxh [Forecasting

the market of educational services in accordance with the requirements of the labor market in modern conditions]. *Rehionalnaia ekonomika: teoriia i praktika – Regional Economics: Theory and Practice*, 40 (133), 18-23 [in Russian].

5. Kemeni, Dzh., & Snell, Dzh. (1972). *Kiberneticheskoe modelirovanie: nekotorye primeneniia* [Cyber modeling: some applications]. Moscow: "Sovetskoe radio" [in Russian].

6. Klopchenko, V. S. (2009). *Elementy teorii prognozirovaniia v obrazovanii* [Elements of the theory of forecasting in education]. *Izvestiia YUFU. Tekhnicheskie nauki – IZVESTIYA SFedU. ENGINEERING SCIENCES* 6 4 (93), 235-241 [in Russian].

7. Kovalenko, I. O., Sved, A. V. (2012). *Metody ekspertnoho otsenivaniia stszenariiev* [Expert assessment methods for scenarios]. Mykolaiv: Editing and Publishing Department BSNU Petro Mohyla [in Russian].

8. Kukushkina, S. N. (2007). *Metod Delfi v Forsait-proektakh* [Delphi method in foresight-projects]. *Forsait – Foresight*, vol. 1, 68-73 [in Russian].

9. Larichev, O. I. (2003). *Teoriia i metody priniatiia resheniia* [Decision theory and methods]. Moscow: Lohos [in Russian].

10. Lyhina, M. A., & Konovalenko, V. E. (2017). *Ekspertnye metody v upravlenii sistemami i sotsialnoi rabote* [Expert methods in systems management and social work]. Penza: Izdatelstvo PHU [in Russian].

11. Malysheva, M. A. (2011). *Teoriia sovremennoho hosudarstvennoho upravleniia* [The theory of modern public administration]. St. Petersburg: NIUVShE [in Russian].

12. *Metod SWOT analiza v strateshicheskome upravlenii* [SWOT analysis method in strategic management]. (n. d.), powerbranding.ru. Retrieved from: <http://powerbranding.ru/biznes-analiz/swot/> [in Russian].

13. Orlov, A. I. (2006). *Prikladnaia statistika* [Applied statistics]. Moscow: Izdatelstvo «Ekzamen» [in Russian].

14. Orlov, A. I. (2012). *Organizatsionno-ekonomicheskoe modelirovanie* [Organizational and economic modeling]. Moscow: Izdatelstvo MHTU im. N. E. Bauman.

15. Ovchinkin, O. V., Pykhtin, A. I., & Sizov, A. S. (2018). *Postanovka mnohokriterialnoi zadachi optimizatsii po povysheniiu effektivnosti obrazovatelnoi deiatelnosti VUZa* [Statement of a multicriteria optimization problem to improve the efficiency of educational activities of the university]. *Sovremennye naukoimkie tekhnologii – Modern high technologies*, 4, 103-107 [in Russian].

16. Pohromskaia, T. A. (2003). *Model protsessa priioma abiturientov v VUZ* [Model of the process of admission of applicants to the university].

Matematicheskie struktury i modelirovanie – Mathematical structures and modeling, issue 12, 155-160 [in Russian].

17. Ponomarenko, V. S. (2014). Upravlinnia zabezpechenistiu natsionalnoi ekonomiky fakhivtsiamy z vyshchoiu osvitoiu [Management of the national economy by specialists with higher education]. Kharkiv: FOP Aleksandrevka K. M. EKMO [in Russian].

18. Raevneva, M. V., & Aksenova, I. V. (2013). Prognozirovaniye kolichestva abiturientov VUZov v zavisimosti ot demograficheskikh izmenenii i privlekatelnosti vysshego obrazovaniia [Forecasting the number of university entrants depending on demographic changes and the attractiveness of higher education]. Problemy ekonomiki – THE PROBLEMS OF ECONOMY, 3, 322-335 [in Russian].

19. Rychenko, M. V. (2013). Issledovanie faktorov vliianiia na vybor VUZa abiturientami na razlichnykh etapakh protsessa postupleniia [Research of factors influencing the choice of a university by applicants at various stages of the admission process]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia – Modern problems of science and education, 6, 527 [in Russian].

20. Shevchenko, E. V., & Stuchach, V. F. (2016). Foresait: instrumenty issledovaniia, osnova formirovaniia hosudarstvennoi strategii [Foresight: research tools, the basis for the formation of a state strategy]. mpra.ub.uni-muenchen.de. Retrieved from https://mpira.ub.uni-muenchen.de/75177/1/MPRA_paper_75177.pdf [in Russian].

21. Sidorova, A. A. (2013). Monitoring effektivnosti deiatelnosti vuzov kak instrument povysheniia kachestva vysshego obrazovaniia [Monitoring the performance of universities as a tool for improving the quality of higher education]. Hosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik – Public administration. E-journal, issue 41, 248-259 [in Russian].

22. Streltsova, E. D., & Petrosian, L. E. (2015). Modelnyi instrumentarii sistemy podderzhki priniatiia reshenii po upravleniiu formirovaniem kontingenta studentov v VUZakh [Model toolkit of a decision support system for managing the formation of a contingent of students in universities]. Hosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie – State and municipal administration, 4, 10-16 [in Russian].

23. Sviridova, E. V. (2015). Uchet vliianiia faktorov rynka obrazovatelnykh usluh pri prohnozirovanii nabora v VUZ [Taking into account the influence of the factors of the educational services market when predicting enrollment in a university]. Nauchnyi almanakh – Scientific almanac, 12 (14), 330-334 [in Russian].

24. Sysoeva, E. O. (2011). Vyshcha osvita Ukrainy: realiii suchasnoho rozvytku [Higher education in Ukraine: the realities of modern development]. Kyiv: VD EKMO [in Russian].

25. Vasilevych, T. N. (2010). Prohnozirovaniie kontingenta studentov i yeho vliianie na resursnoe obespechenie VUZa [Forecasting the contingent of students and its impact on the resource provision of the university]. Innovatsionnye obrazovatelnye tekhnologii – Innovative Educational technologies, 2 (22), 65-70 [in Russian].

26. Zarubina, N. K. (2016). Istoricheskie i metodologicheskie aspekty planirovaniia kontinhenta studentov pri priime v VUZ (Nauchnyi Obzor) [Historical and methodological aspects of planning a contingent of students for admission to a university (scientific review)]. Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik – International student scientific bulletin, 2, 121 [in Russian].

27. Ziateva, O. A., Moroz, D. M., & Pitukhin, Ye. A. (2014). Razrabotka sistemy prognozirovaniia osnovnykh pokazatelei effektivnosti deiatelnosti VUZa [Development of a forecasting system for key performance indicators of the university]. Instrumenty stratehicheskogo analiza – Strategic analysis tools, 3, 106-113 [in Russian].

28. Soroka S. Akimova T. (2020). [The Higher Education of Ukraine in the Global Educational Space]. Khazar Journal of Humanities and Social Sciences, 23 (2), 24-42 [in English].

Відомості про авторів / Information about the Authors

Ємельянов Володимир Михайлович: Чорноморський національний університет ім. Петра Могили: вул. 68 десантників 10, Миколаїв, 54003, Україна.

Volodymyr Yemelyanov: Petro Mohyla Black Sea National University: 68 Desantnykiv str. 10, Mykolaiv, 54003, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-2995-8445

E-mail: d_idu@ukr.net

Коваленко Ігор Іванович: Чорноморський національний університет ім. Петра Могили: вул. 68 десантників 10, Миколаїв, 54003, Україна.

Ihor Kovalenko: Petro Mohyla Black Sea National University: 68
Desantnykiv str. 10, Mykolaiv, 54003, Ukraine.

ORCID.ORG/ 0000-0003-2655-6667

E-mail: d_idu@ukr.net

Гончарова Надія Вікторівна: Чорноморський національний
університет ім. Петра Могили: вул. 68 десантників 10, Миколаїв,
54003, Україна.

Nadiia Honcharova: Чорноморський національний університет
ім. Петра Могили: вул. 68 десантників 10, Миколаїв, 54003, Україна.

ORCID.ORG/ 0000-0001-5536-6200

E-mail: nadiiaukhan@gmail.com