

УДК 519.816

Демченко Г. В.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Доуртмес П. О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ФОРМУВАННЯ РОБОЧОЇ ГРУПИ З АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

Розглянуто спосіб використання економіко-математичної моделі вибору методом аналізу ієрархій, що базується на оцінках експертів з метою формування робочої групи з активізації інноваційної діяльності. Метод аналізу ієрархій дає змогу розрахувати сумарний критерій, що формується з підсумку значень кожної альтернативи за всіма критеріями з урахуванням рівня важливості кожного критерію.

Ключові слова: метод аналізу ієрархій, активізація, інноваційна діяльність, персонал, відбір.

Постановка проблеми. Реформування української економіки, яке пов'язано з її переорієнтацією на розвиток зовнішньоекономічних відносин з підприємствами країн Європейського Союзу, а саме підписання Угоди про зону вільної торгівлі, є причиною загострення конкурентної боротьби з іноземними виробниками як на зовнішніх, так і на внутрішніх ринках. Особливої уваги потребують промислові підприємства. Виходом із кризи є необхідність активізації інноваційної діяльності за всіма напрямками функціонування, крім виробничої сфери, необхідна розробка і застосування інноваційних ідей у процесі формування стратегічного розвитку, пошуку ринків збуту тощо.

Головну роль у процесі активізації інноваційної діяльності відіграє персонал, оскільки саме працівник підприємства повинен бути адаптованим до постійних змін середовища, ініціювати та виробляти зміни. У багатьох західних фірмах, а також на фірмах Японії, вже протягом довгого часу займаються процесом управління інноваційною активністю персоналу [1, с. 34]. Персонал – єдиний з усіх факторів виробництва, що охоплює творчий складник. Більше того, процес конкуренції на ринку можна представити як конкуренцію ідей або конкуренцію генераторів ідей. Таким чином, конкуренція в сучасних економічних умовах, проявляючись в суперництві товарів, послуг і фірмових технологій, є зображенням змагальності персоналу підприємств [2, с. 17]. Як доводить практичний досвід, на більшості промислових підприємств України система управління інноваційною активністю персоналу враховує премію за раціоналізаторську та винахідницьку діяльність, що виплачується працівникам незалежно від фактично наданих пропозицій.

Дієвим способом активізувати інноваційної діяльності на підприємстві є створення робочої групи з її активізації, яка буде складатися з представників керівництва, спеціалістів різних підрозділів, зовнішніх експертів та постійних клієнтів. Перевагами робочої групи є низький рівень витрат, простота створення, планування вибору напрямів інноваційного розвитку, що сприяє згуртованості колективу та розвитку міжособистісних відносин, оперативному реагуванню на будь-які зміни зовнішнього середовища. Серед недоліків можна виділити недостатню кількість компетентних членів робочої групи з-поміж працівників підприємства для ефективної роботи.

Таким чином, постає актуальним питання щодо вибору механізму відбору кадрів серед персоналу підприємства, які здатні креативно мислити та генерувати ідеї та яких необхідно вклю-

чити до складу групи з активізації інноваційної діяльності задля її ефективної роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню підбору інноваційно-активного персоналу на підприємстві присвячено наукові праці таких вчених, як Т. Сааті [1], В. Карманов [2], В. Єрофєєв [3], А. Ведернікова, А. Юсифова [4] та інші.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Водночас недостатньо уваги в наукових працях приділено проблемі прийняття рішень щодо відбору персоналу в розрізі використання математичних інструментів системного підходу.

Метою статті є підвищення ефективності відбору кандидатів до робочої групи з активізації інноваційної діяльності шляхом побудування економіко-математичної моделі відбору персоналу методом аналізу ієрархій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Метод аналізу ієрархій (далі – МАІ) – методологічна основа для вирішення завдань з вибору альтернатив за допомогою їх критеріального рейтингування [3, с. 44]. Основне застосування методу – підтримка прийняття рішень за допомогою ієрархічної композиції завдання і рейтингування альтернативних рішень [4, с. 28].

МАІ являє собою обґрунтований спосіб вирішення низки критеріальних завдань з ієрархічною структурою, що включає як відчутні, так і невідчутні чинники, підхід засновано на лінійній логіці [3, с. 34]. Оцінення варіантів рішень з використанням МАІ здійснюється як на основі об'єктивної, так і суб'єктивної вихідної інформації. Сутність методу полягає у визначенні власного вектора з найбільшим власним значенням на основі попарного порівняння досліджуваних характеристик [2, с. 56].

Метод аналізу ієрархій має аналогії з синергетикою, оскільки моделі, що будуються в методі аналізу ієрархій, мають кластерну структуру. Кластери, по суті, є елементарними ієрархічними структурами. У межах кластерів метод оперує поняттям вектора пріоритетів. Під час поєднання кластерів в систему рейтинг альтернатив конструється на основі векторів пріоритетів в окремих кластерах [2, с. 57]. Складні моделі часто демонструють «голографічний» ефект. Навіть у разі видалення частини структури підсумковий рейтинг в цілому зберігається.

Порядок використання МАІ для вибору кандидатів до складу робочої групи з активізації інноваційної діяльності на підприємстві є таким:

- визначення критеріїв для вибору кандидатів;
- побудування ієрархічної структури вимог до кандидатів;

Таблиця 1

Шкала відносної ваги

Інтенсивність відносної ваги	Визначення
1	Рівна важливість
3	Помірна перевага одного над іншим
5	Суттєва перевага
7	Значна перевага
9	Дуже суттєва перевага
2, 4, 6, 8	Проміжне рішення між двома сусідніми судженнями

– формування матриць парних порівнянь для всіх рівнів ієрархії: матриць парних порівнянь критеріїв одного рівня між собою, критеріїв нижнього рівня щодо критеріїв вищого рівня й альтернатив щодо критеріїв;

– обчислення векторів локальних пріоритетів для кожної матриці парних порівнянь;

– оцінення рівня узгодженості матриць парних порівнянь;

– визначення локальних пріоритетів альтернатив за критеріями;

– синтез глобальних пріоритетів альтернатив шляхом лінійної згортки пріоритетів елементів на ієрархії прийняття рішення на основі отриманих результатів.

Апробація методу проводилась у відділі маркетингу ДП ХМЗ «ФЕД», де необхідно вибрати одного кандидата для участі в роботі групи з активізації інноваційної діяльності. Експертами з оцінювання у складі 5 осіб були співробітники відділу кадрів підприємства, які використовували для оцінювання власний досвід та результати заповнених анкет співробітників відділу маркетингу.

Під час відбору кандидатів до робочої групи з активізації інноваційної діяльності необхідно враховувати наявність певних якостей, які сприятимуть ефективній роботі групи. Схема ієрархії, що побудована на рис. 1, була розроблена на основі методики А. Солдатова [5] щодо оцінення впливу людського фактору на інноваційний потенціал підприємства.

Після побудови ієрархії використовується метод порівняння її елементів. При цьому застосовується метод парного порівняння, тобто будується безліч матриць парних порівнянь. Парні порівняння проводяться в термінах домінування одного елемента над іншим. Отримані судження виражаються в цілих числах з урахуванням дев'ятибальної шкали відносин, що представлена в табл. 1.

У разі порівняння одного фактору і-го с іншим фактором j-им у матриці отримано $A(i, j) = b$, під

час порівняння другого фактору з першим – отримаємо $A(i, j) = b/1$.

Розрахунок компонента власного вектора W матриці $A(i, j)$ здійснюється за формулою [3, с. 45]:

$$W = (a_i * a_{i2} * a_{i3} \dots a_{in})^{\frac{1}{n}}, \quad (3.1)$$

де n – кількість альтернатив.

Нормований вектор $W_{\text{норм}}$ матриці A визначається за формулою [3]:

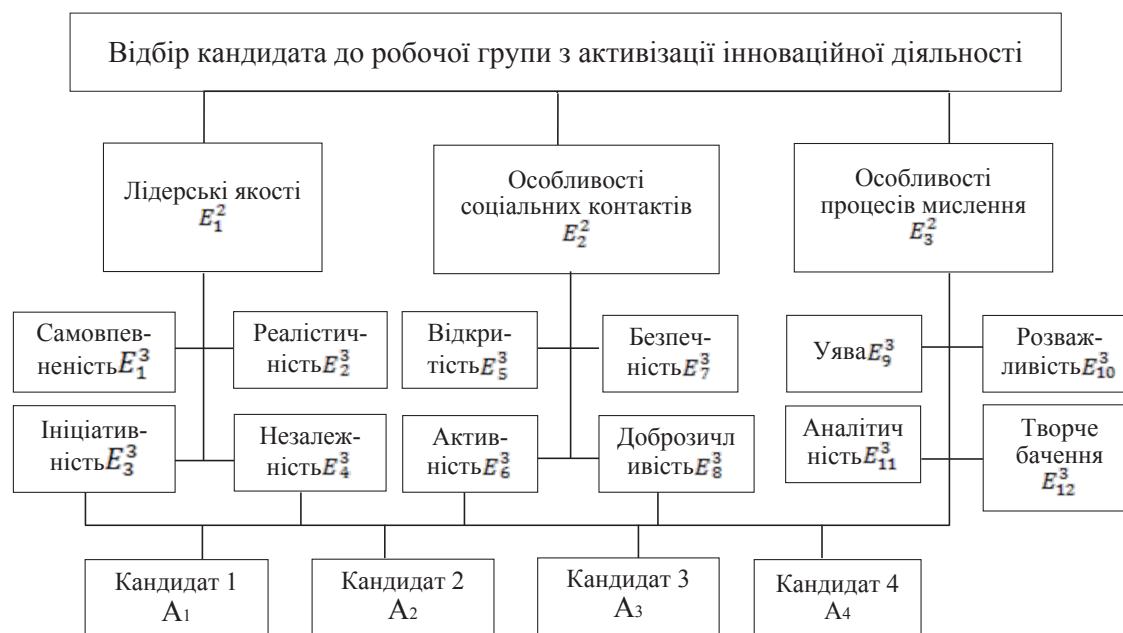
$$W_{\text{норм}} = \frac{Wi}{\sum_{i=1}^n Wi}. \quad (3.2)$$

Власне максимальне значення матриці λ_{max}^* , розраховується [3]:

$$\lambda_{\text{max}}^* = \sum_{j=1}^n a_{ij} * W_{\text{норм}} * \lambda_{\text{max}}. \quad (3.3)$$

Під час побудови матриць парного порівняння для отриманих результатів необхідно визначити рівень узгодженості суджень. Таким чином, крім матриці парних порівнянь буде отримано міру оцінки рівня відхилення від погодженості. Якщо таке відхилення перевищує встановлену межу, то експерту слід переглянути оцінки суджень в матриці. Індекс погодженості (Π) розраховується за формулою [3, с. 47]:

$$\Pi = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1}. \quad (3.4)$$



де A – можливі альтернативи;
 E – критерії оцінювання.

Рис. 1. Схема ієрархії

Отриманий індекс погодженості необхідно порівняти з показником, що було отримано у випадковому виборі кількісних суджень шкали і створеної зворотно симетричної матриці. У табл. 2 наведено середні узгодженості для випадкових матриць різного порядку.

Якщо розділити ПІ на число, що відповідає показнику випадкової узгодженості матриці того самого порядку, буде отримано відношення узгодженості (ВС). Значення ВС повинно бути близько 10% або менше, щоб бути прийнятливим. У деяких ситуаціях допускається підвищення рівня значення ВС до 20%, але не більше, інакше необхідно перевірити судження експерта.

Для попарного порівняння груп критеріїв, критеріїв у кожній групі та кандидатів за кожним критерієм на основі оцінок експертів біло побудовано п'ятнадцять матриць. Отримані пріоритети критеріїв та груп, що їх об'єднують, наведено в табл. 3.

Аналізуючи табл. 3, на думку експертів, пріоритетною групою критеріїв для відбору кандидатів до групи з активізації інноваційної діяльності є особливість процесів мислення, головними критеріями відбору є рівень розвитку уяви, аналітичний склад розуму та розважливості. Важливу роль також відіграє вміння налагоджувати контакти, оскільки в групі передбачається здійснення групової роботи. Лідерські якості також потрібні новаторам, оскільки самовпевненість, реалістичність та ініціативність допомагають відстоювати будь-які рішення, що продукує уява.

Результати оцінювання локальних пріоритетів кожного кандидата за кожним критерієм представлені в табл. 4.

Визначимо альтернативу, що найбільшою мірою підходить до критерію лідерських якостей:

$$\begin{pmatrix} 0,17 & 0,39 & 0,44 & 0,4 \\ 0,31 & 0,49 & 0,2 & 0,35 \\ 0,1 & 0,26 & 0,64 & 0,63 \\ 0,16 & 0,3 & 0,54 & 0,42 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,28 \\ 0,43 \\ 0,17 \\ 0,12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,33 \\ 0,37 \\ 0,32 \\ 0,31 \end{pmatrix}$$

Аналогічно визначимо альтернативу, яка найбільше підходить до обраних кандидатів з притаманними їм властивостям щодо соціальних контактів:

$$\begin{pmatrix} 0,16 & 0,3 & 0,54 & 0,42 \\ 0,17 & 0,39 & 0,44 & 0,41 \\ 0,15 & 0,38 & 0,47 & 0,18 \\ 0,17 & 0,39 & 0,44 & 0,41 \\ 0,12 & 0,56 & 0,32 & 0,42 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,11 \\ 0,23 \\ 0,44 \\ 0,22 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,41 \\ 0,39 \\ 0,35 \\ 0,38 \end{pmatrix}$$

Визначимо альтернативу, що найбільше підходить за критерієм особливостей процесу мислення:

$$\begin{pmatrix} 0,38 & 0,47 & 0,15 & 0,45 \\ 0,49 & 0,31 & 0,2 & 0,27 \\ 0,2 & 0,49 & 0,31 & 0,35 \\ 0,32 & 0,15 & 0,21 & 0,24 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,39 \\ 0,22 \\ 0,23 \\ 0,41 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,47 \\ 0,41 \\ 0,40 \\ 0,30 \end{pmatrix}$$

Визначимо альтернативу, що задовольняє всім групам критеріїв:

$$\begin{pmatrix} 0,33 & 0,41 & 0,47 & 0,33 \\ 0,37 & 0,39 & 0,41 & 0,37 \\ 0,32 & 0,35 & 0,4 & 0,32 \\ 0,31 & 0,38 & 0,3 & 0,31 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0,16 \\ 0,3 \\ 0,54 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,43 \\ 0,39 \\ 0,37 \\ 0,33 \end{pmatrix}$$

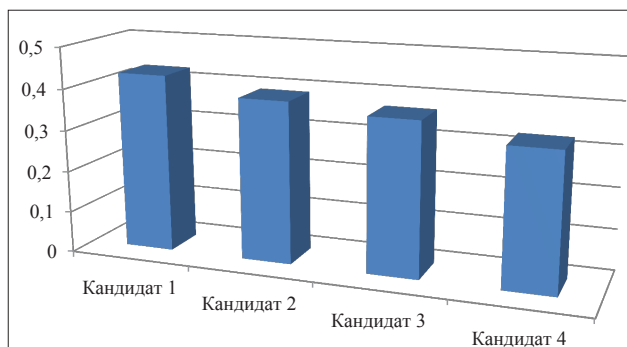


Рис. 2. Глобальний пріоритет кандидатів

Таблиця 2

Показники середньої узгодженості випадкових матриць різного порядку

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Випадкова погодженість	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Таблиця 3

Пріоритети критеріїв

Група критеріїв	Пріоритет групи критеріїв	Критерій	Пріоритет критерію
Лідерські якості	0,16	Самовпевненість	0,28
		Реалістичність	0,43
		Ініціативність	0,17
		Незалежність	0,12
Особливості соціальних контактів	0,3	Відкритість	0,11
		Безпечність	0,23
		Активність	0,44
		Доброзичливість	0,22
Особливості процесів мислення	0,54	Уява	0,39
		Розважливості	0,22
		Аналітичність	0,23
		Творче бачення	0,41

Таблиця 4

Локальні пріоритети кандидатів

Критерій	Пріоритет кандидату			
	Кандидат 1	Кандидат 2	Кандидат 3	Кандидат 4
Самовпевненість	0,17	0,39	0,44	0,4
Реалістичність	0,31	0,49	0,2	0,35
Ініціативність	0,1	0,26	0,64	0,63
Незалежність	0,16	0,3	0,54	0,42
Відкритість	0,17	0,39	0,44	0,41
Безпечність	0,15	0,38	0,47	0,18
Активність	0,17	0,39	0,44	0,41
Доброзичливість	0,12	0,56	0,32	0,42
Уява	0,38	0,47	0,15	0,45
Розважливості	0,49	0,31	0,2	0,27
Аналітичність	0,2	0,49	0,31	0,35
Творче бачення	0,32	0,15	0,21	0,24

Визначивши пріоритет усіх кандидатів, можна зробити висновок щодо переваги першого кандидата. Саме його якості мають найкраще поєднання для участі в робочій групі з активізації інноваційної діяльності на ДП ХМЗ «ФЕД» (див. рис. 2).

Таким чином, цей метод може бути використано під час відбору кандидатів не лише для формування робочої групи з активізації, а й для призначення потенційних кандидатів на будь-яку посаду тих чи інших структурних підрозділів підприємства.

Висновки. Вирішення завдань вибору найкращих кандидатів для входження в групу з активізації інноваційної діяльності базується на основі визначення векторів локальних і глобальних прі-

оритетів, що було присвоєно кожному альтернативному рішенню.

Глобальний вектор пріоритетів є найбільш показовим, оскільки під час його розрахунку здійснюється не лише складання показників кожної з альтернатив, а й враховується загальна важливість критерію. Завдяки цьому проведений аналіз з використанням МАІ демонструє можливість об'єктивного прийняття рішення під час вирішення такої складної проблеми, як виявлення новаторів з-поміж членів колективу підприємства.

Метою подальших досліджень має стати використання цього методу для створення системи стимулювання учасників робочої групи з активізації інноваційної діяльності.

Список використаних джерел:

1. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Керне. – М. : Радио и связь, 1991. – 224 с.
2. Карманов В. Моделирование в исследовании операций : [учебник для вузов] / В. Карманов, В. Федоров. – М. : Твема, 2006. – 254 с.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 315 с.
4. Ерофеев В. Сценарное моделирование как технология принятия групповых решений : [учеб. Пособие] / В. Ерофеев, Н. Карягин, Е. Ноздрин. – Астрахань : Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 1998. – 341 с.
5. Ведерникова А. Оптимизация кадровых назначений на основе метода анализа иерархий / А. Ведерникова, А. Юсифова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Всероссийская НПК : сборник статей студентов, аспирантов и молодых ученых. – Красноярск : Сиб. ГТУ, 2014. – Т. 3. – С. 28–31.
6. Солдатов А. Оценка влияния человеческого фактора на инновационный потенциал / А. Солдатов. – М. : Системотехника, 2010. – № 8. – С. 21–52.

Демченко А. В.

Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнецца

Доуртмес Ф. А.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ФОРМИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Резюме

Рассмотрен способ использования экономико-математической модели выбора методом анализа иерархий, который основан на оценках экспертов с целью формирования рабочей группы по активизации инновационной деятельности. Метод анализа иерархий позволяет рассчитать суммарный критерий, который формируется на основе итоговых значений каждой альтернативы по всем критериям и учитывает степень важности каждого критерия.

Ключевые слова: метод анализа иерархий, активизация, инновационная деятельность, персонал, отбор.

Demchenko H. V.

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

Dourtmes P. O.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

ESTABLISHMENT OF WORKING GROUP ON INTENSIFICATION OF INNOVATIVE ACTIVITY AT THE ENTERPRISE USING HIERARCHY ANALYSIS METHOD

Summary

Researched approach for using of the economic and mathematical model of selection using the hierarchy analysis method, which is based on expert evaluations for the purpose of establishing the working group on activation of innovative activity. The hierarchy analysis method allows calculating of the cumulative criterion, which is made on the basis of summarizing values of each alternative under all criteria and takes into account the priority of every criterion.

Keywords: hierarchy analysis method, intensification, innovation activity, personnel, selection.