

ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ КОРИСНОСТІ ДЛЯ ВИБОРУ КОМПЛЕКСУ МОТИВАЦІЇ ІТ-ФАХІВЦІВ

В роботі представлені результати аналізу функції корисності, що використовується при вирішенні задачі вибору комплексу мотивації ІТ - фахівців промислового підприємства методом аналізу ієрархій (МАІ), встановлено, що доцільно використовувати адитивну структуру функції корисності, що дозволяє створювати пріоритети більш важливим частковим критеріям за рахунок збільшення для них значень, а для ранжування об'єктів – критеріїв (мотиваторів) використовувати експертні оцінки.

Ключові слова: ІТ – фахівці, мотивація, ранги мотиваторів, функція корисності

S.V. KOZYAKOV

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

USING THE USEFULNESS CHOICE SET OF MOTIVATION IT PROFESSIONALS

Abstract – The paper presents the results of the analysis of the utility function, which is used in solving the problem of the choice of the complex motivation of the IT specialists of industrial enterprises by the method of analysis of hierarchies, determined that it is appropriate to use the additive structure of the utility function that allows you to create priorities more important to private criteria by increasing their values, and for ranking objects - criteria (motivators) use of expert assessment.

Keywords: IT - specialists, motivation, motivators ranks, multicriteria choice motivators, the utility function

Вступ

Проведений автором аналіз систем та методів мотивації [1] однозначно вказують на значні суб'єктивні та інтуїційні оцінки мотивації, які є основним вихідним матеріалом для подальших досліджень. Такий підхід до рішення проблеми вибору виходить із природної спроможності людей думати логічно і творчо, визначати події і встановлювати взаємозв'язки між ними. Відомо, що людині властиві дві характерних ознаки аналітичного мислення: одна - вміння спостерігати й аналізувати спостереження; друга - спроможність установлювати взаємозв'язки між спостереженнями, оцінюючи інтенсивність взаємозв'язків, а потім синтезувати ці відношення в загальне сприйняття, об'єкту, що спостерігається.

Постановка задачі

Вибір комплексу мотивації ІТ-фахівців, базуючись на «людському» чиннику, вимагає використання більш дієвого механізму визначення вагових коефіцієнтів для прийняття рішень щодо альтернативних варіантів комплексу мотивації. Для встановлення пріоритетів вибору мотивацій необхідно використати математичний метод, який би міг формалізувати та дозволив би однозначно вибрати альтернативні рішення, що забезпечували б правильний вибір комплексу мотивації.

Результати досліджень

Останнім часом значного поширення набув метод аналізу ієрархій. Метод полягає в послідовній декомпозиції проблеми на все більш прості складові частини, названих автором методу Сааті Т. [2] ієрархічними рівнями або ієрархіями, доки ми досягнемо альтернативних рішень. Альтернативи порівнюються попарно поміж собою відносно до кожного з чинників, а результати заносять у матриці порівнянь. Надалі проводять певні обчислення, результатом яких є ступінь (інтенсивність) взаємодії елементів в ієрархії. Судження та ваги факторів особи, яка приймає рішення природним чином враховуються при проведенні парних порівнянь та складанні матриць. Метод аналізу ієрархій дозволяє вибрати альтернативне рішення, спрямоване на досягнення цілі, яка відповідає структурі переваг особи що приймає рішення (ОПР) в найбільшій ступені.

При використанні методу аналізу ієрархій кількісні і якісні оцінки розглядаються в сукупності. Проблема присутності суб'єктивних суджень вирішується завдяки використанню попарних порівнянь чинників і визначенню їхніх ваг, на основі спеціальної шкали. У сукупності це дозволяє робити більш обґрунтовані рішення.

Розглянемо докладно етапи використання МАІ згідно розробленого алгоритму (рис. 1):

Етап 1. На цьому етапі проводиться постановка задачі, щодо прийняття багатокритеріальних управлінських рішень. Тобто, необхідно визначити чого ми прагнемо досягти (ціль), як ми будемо виміряти ступінь досягнення цілі (критерії), та які альтернативні рішення ми маємо порівняти.

Етап 2. На цьому етапі необхідно структурувати проблему прийняття рішень, побудувати ієрархію, починаючи з вершини (цілі), через проміжні рівні (критерії, від яких залежать наступні рівні) до самого нижнього рівня (котрий за звичай є переліком альтернатив), виконати математичний опис функціональних залежностей і параметричних обмежень завдання прийняття багатокритеріальних проектних рішень та формування ієрархічної структури взаємозв'язку альтернатив прийнятих рішень.

Етап 3. На цьому етапі проводимо ранжування кінцевої множини об'єктів-критеріїв і об'єктив-альтернатив прийнятих рішень $w = \{w_1, \dots, w_i, \dots, w_n\}$ за важливістю шляхом завдання вектора вагових

коефіцієнтів $g = \{g_1, \dots, g_i, \dots, g_n\}$, де $g_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^n g_i = 1$. Для багаторівневої ієрархічної системи прийняття рішень ранжування за важливістю кожного t -го рівня множини об'єктів-критеріїв і множини об'єктів-альтернатив $w^t = \{w_1^t, \dots, w_i^t, \dots, w_n^t\}$ виконується за допомогою задання t векторів вагових коефіцієнтів $g^t = \{g_1^t, \dots, g_i^t, \dots, g_n^t\}$, $t = \overline{1, R}$, де R – численність рівнів ієрархічної структури об'єктів-критеріїв і структури об'єктів-альтернатив; n_t – кількість об'єктів на t -му рівні критеріїв і t -му рівні альтернатив.

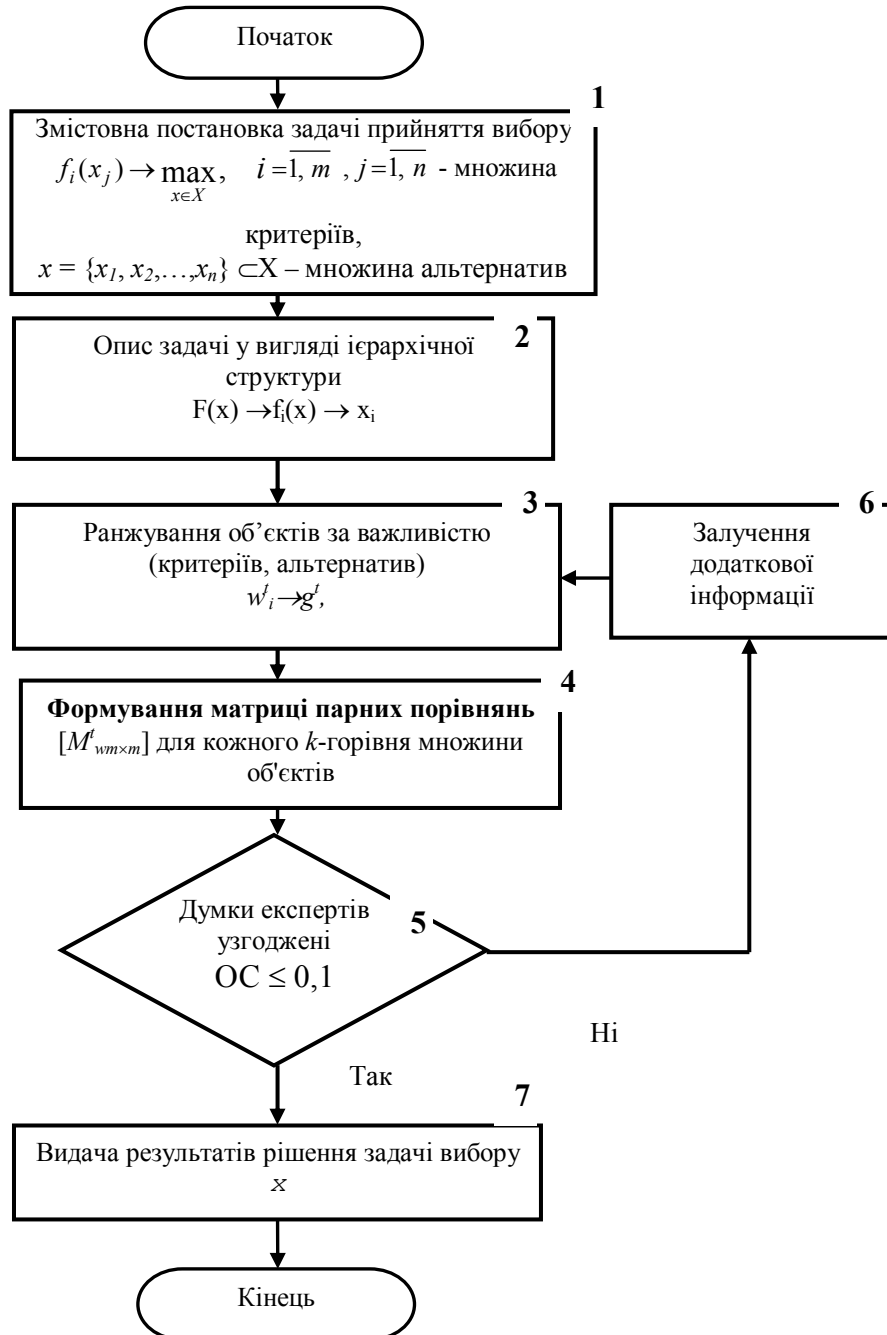


Рис. 1. Алгоритм рішення задачі багатокритеріального вибору з використанням методу аналізу ієрархій

Основна ціль ранжування об'єктів за важливістю в межах t -го рівня ієрархії полягає в тому, щоб на підставі результатів експертного опитування експертів і математичних методів обробки експертних даних встановити множину співвідношень $w_i^t \rightarrow g_i^t$ для всіх рівнів ієрархічної структури критеріїв та ієрархічної структури альтернатив. Ці судження дозволяють перевести якісні характеристики в кількісні або числові залежності.

Етап 4. На цьому етапі необхідно побудувати матриці попарних порівнянь M_w^t [3]. Елементами матриць є числа, що виражають важливість (або відносний вплив) кожних двох складових проблеми відносно елемента, що примикає з верхнього рівня. Нам необхідно порівняти кожен з альтернатив відносно обраних критеріїв, а також порівняти важливість цих критеріїв для досягнення цілі. Для проведення

Шкала відносної важливості

Інтенсивність відносної важливості	Визначення
1	Рівна важливість
2	Легка перевага одного над іншим
3	Слабка перевага одного над іншим
4	Помірна перевага одного над іншим
5	Значна перевага
6	Істотна перевага
7	Сильна перевага одного над іншим
8	Дуже сильна перевага
9	Безумовна перевага
Зворотні величини наведених вище чисел: (1; 1/2; 1/3; 1/4; 1/5; 1/6; 1/7; 1/8; 1/9)	Якщо при порівнянні однієї альтернативи з іншою отримано одне з вищевказаних чисел (наприклад 3), то при порівнянні другої альтернативи з першою одержимо зворотну величину (тобто 1/3)

Задаючи питання, який із двох критеріїв більш важливий для досягнення цілі, (або яка з двох альтернатив щонайкраще відповідає необхідному критерію) можна визначити елементи матриці попарних порівнянь.

При заповненні матриці варто починати з лівого елемента і ставити запитання: на скільки він важливіше, ніж елемент вгорі? При порівнянні елемента із самим собою відношення дорівнює одиниці. Якщо перший елемент важливіше, чим другий, то використовується ціле число зі шкали, у протилежному випадку використовується зворотній розмір. У будь-якому випадку зворотні один одному відношення заносяться в симетричні позиції матриці.

Кожен елемент g_{ij}^t матриці парних порівнянь M_w^t визначається виразом $g_{ij}^t = g_i^t / g_j^t$, де g_i^t та g_j^t – вагові коефіцієнти пріоритетності об'єктів парної зв'язності t -го рівня ієрархії об'єктів-критеріїв або об'єктів-альтернатив: $w_i^t \rightarrow g_i^t$, $w_j^t \rightarrow g_j^t$; $(w_i^t, w_j^t) \rightarrow g_{ij}^t = g_i^t / g_j^t$.

$$M_w^t = \begin{matrix} & w_1^t & \dots & w_j^t & \dots & w_m^t \\ w_1^t & \left[\begin{array}{cccc} g_{11}^t & \dots & g_{1j}^t & \dots & g_{1m}^t \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_i^t & g_{i1}^k & \dots & g_{ij}^t & \dots & g_{im}^t \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_m^t & g_{m1}^g & \dots & g_{mj}^t & \dots & g_{mm}^k \end{array} \right] & & & & & \end{matrix},$$

Рис. 2. Структура матриці парних порівнянь

Розмірність коефіцієнтів g_i^t, g_j^t повинна бути однаковою, а значення цих коефіцієнтів повинні враховувати допустимість виконання операції ділення. Якщо $g_i^t / g_j^t > 1$, то об'єкт w_i вважається важливішим об'єкту w_j . Отримані таким чином значення вагових коефіцієнтів є оцінками у шкалі відносин і відповідають так званим «жорстким» оцінкам. Для встановлення відносної важності елементів ієрархії використовується шкала переваг за Сааті, яка дозволяє експерту поставити у відповідність ступеням переваги одного об'єкту перед іншим деякі числа (табл.). Ці числа g_{ij} повинні показувати, у скільки разів об'єкт w_i має перевагу над w_j .

Модель задачі прийняття рішення [4] можна представити сукупністю цільових функцій f_i , $i = \overline{1, m}$ та набором альтернатив рішень $x = \{x_j\} \subset X$, $j = \overline{1, n}$ у вигляді [5]:

$$f_i(x_j) \rightarrow \max_{x \in X}, \quad i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n},$$

де m – кількість цільових функцій (критеріїв), $x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \subset X$ – остаточна множина альтернатив рішень, що приймаються, яка містить n елементів x_j .

Значення чисел m і n повинні бути відносно невеликими, оскільки саме вони в МАІ визначають трудомісткість діалогових процедур реального масштабу часу з вилучення додаткової інформації про задачу. Враховуючи велику розмірність задачі формування вагових коефіцієнтів переваг альтернатив, на останньому кроці МАІ пропонується після реалізації логіко-семантичної процедури визначення часткових критеріїв використати модель скалярного багатofакторного оцінювання на основі теорії корисності, в основі якої лежить гіпотеза про те, що стан будь-якої системи $x \in X$, що характеризується кортежем різномірних за семантикою та розмірністю показників $K(x) = \langle k_i(x) \rangle, i = \overline{1, n}$, може бути оцінена узагальненим скалярним показником (функцією корисності) виду:

$$F(x) = \Theta[\Lambda, K(x)],$$

де Θ – функція, що визначає взаємозв'язок коефіцієнтів і критеріїв, $\Lambda = \langle \lambda_i \rangle, i = \overline{1, n}$ – кортеж коефіцієнтів ізоморфізму, що приводять показники $k_i(x)$ до ізоморфного виду.

На сьогодні відомо кілька альтернативних форм функції корисності. Найчастіше використовуються дві форми функції корисності: адитивна

$$F_K(\Lambda, x) = \sum_{i=1}^n \lambda_i k_i(x)$$

і мультиплікативна

$$F_K(\Lambda, x) = \prod_{i=1}^n \lambda_i k_i(x)$$

Мультиплікативна форма не дозволяє враховувати інформацію про перевагу часткових критеріїв, тому що $\prod_{i=1}^n \lambda_i$ є сталим масштабним множником, а отже, всі критерії стають рівнозначними. Інші форми функції корисності є вузько направлені та спеціалізованими у використанні.

Висновок

Таким чином, при вирішенні задачі вибору комплексу мотивації ІТ-фахівців промислового підприємства методом аналізу ієрархій доцільно використовувати адитивну структуру функції корисності, що дозволяє створювати пріоритети більш важливим частковим критеріям за рахунок порівняння і збільшення для них значень λ_i , а для ранжування об'єктів – критеріїв (мотиваторів) використовувати експертні оцінки.

Література

1. Трейтяк В.В. Управління мотивацією фахівців промислових підприємств / В. Трейтяк, С. Козьяков / Вісник інженерної академії України – 2014. №1 – С.59-64.
2. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. / Саати Томас Л. – Пер. с англ. / Науч. Ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Изд-во 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. -360 с.
3. Твердохліб М.Т. Інформаційне забезпечення менеджменту/ Твердохліб М.Т. / К.: КНЕУ, 2001. – 208 с.
4. Черноуцкий И.Г. Методы принятия решений / Черноуцкий И.Г. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
5. Сергин М.Ю. Принципы, методы и алгоритмы построения систем управления технологическими процессами со структурной неопределенностью: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.13.06 / Сергин Михаил Юрьевич; Тамбов. гос. тех. ун-т. – Тамбов, 2004. – 33 с.

References

1. V. Tretyak Management experts motivation industrial / Tretyak V., S. Kozyakov / Journal of Engineering Academy of Ukraine - 2014. №1 - p.59-64.
2. Thomas L. Saaty Decision-making at the dependencies and feedback: The analytic network. / Thomas L. Saaty - Trans. from English. / Sci. Ed. AV Andreychikov, ON Andreichikova. Ed of 2nd. - M.: Book House "LIBROKOM", 2009. -360 p.
3. Tverdokhlib M.T. Information Management software / M.T. Tverdokhlib / K.: MBK, 2001. - 208 p.
4. Chernorutskii I.G. Decision-making methods / I.G. Chernorutskii - SPb.: BHV-Petersburg, 2005. - 416 p.
5. Sergin M.Y. Principles, methods and algorithms for constructing process control systems of structural uncertainty: Author. dis. ... Doctor. tehn. Sciences: 05.13.06 / Sergin Mikhail; Tambov. state. those. Univ. - Tambov, 2004. - 33 p.

Рецензія/Peer review : 24.5.2015 р.

Надрукована/Printed : 21.6.2015 р.

Стаття рецензована редакційною колегією