

9. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004—2015 р.) / Шляхом європейської інтеграції / Авт. кол.: А.С. Гальчинський, В.М. Гесць та ін. / Нац. ін-т стратег. досліджень, Ін-т економ. прогнозування НАНУ, Мін-во економіки України. — К.: ІВЦ Держкомстату України, 2004.

10. Харрод Р. Теория экономической динамики : [пер. с англ. В. Е. Маневича] / [Под ред. В.Г. Гребенникова]. — М.: ЦЭМИ, 2008. — 210 с.

11. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / пред. В. С. Автономова. — М.: ЭКСМО, 2007. — 864 с.

Стаття надійшла до редакції 4.06.2010 р.

УДК 331. 101

Т. Б. Твердушка, старш. викладач,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТУ СИСТЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ

АНОТАЦІЯ. У статті пропонується для вибору системи вдосконалення трудових процесів використання методу аналізу ієрархій. Обґрунтовано кількість рівнів ієрархій. Наведено порядок оброблення матриць парних порівнянь на кожному рівні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Структура, ієрархія, альтернатива, процес, парне порівняння, якісні судження, індекс узгодженості.

АННОТАЦИЯ. В статье предлагается для выбора системы совершенствования трудовых процессов использование метода анализа иерархий. Обосновано количество уровней иерархий. Приведён порядок обработки матриц парных сравнений на каждом уровне.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Структура, иерархия, альтернатива, процесс, парное сравнение, качественные суждения, индекс согласованности.

The SUMMARY. In article it is offered for a choice of system of perfection of labour processes of use of a method of the analysis of hierarchies. Quantity of levels of hierarchies is well-founded. The order of treatment of matrices of pair comparisons at every level is brought over.

KEY WORDS. Structure, hierarchy, alternative, process, pair comparison, qualitative judgements, a coordination index.

Вступ. Під трудовими процесами (ТП) розуміють доцільну діяльність людини, що являє собою послідовність дій для досяг-

нення певного результату в будь-якій галузі (в освіті, науці, економіці, виробництві тощо). Головною ланкою ТП є людина, котра виконує свої функціональні обов'язки з використанням обладнання, застосовуючи при цьому відповідні методи праці. Показники (характеристики) ефективності трудових процесів досить різноманітні за складом і можуть бути оцінені експертами в якісному виді. Сьогодні для досягнення конкурентних переваг підприємствам необхідно постійно контролювати ці показники та вдосконалювати трудові процеси задля швидкої адаптації до сучасних ринкових умов та техніко-технологічних нововведень у відповідній галузі.

Для формування на вітчизняних підприємствах ефективної системи вдосконалення ТП необхідно визначити її структуру та провести оцінку основних характеристик впливу на діяльність системи.

Порівняльну оцінку структур систем вдосконалення ТП доцільно виконувати використовуючи метод аналізу ієрархій [3, 4]. Метод аналізу ієрархій (MAI) — це систематична процедура ієрархічного відображення елементів структури, що визначають сутність завдання, котре треба вирішити. Цей метод поширений у науці, техніці та економіці. Автором методу є Т. Сааті — визначний фахівець у теорії дослідження операцій. У наш час MAI міцно увійшов у науку та практику багатокритеріального вибору. За десять років з моменту публікації Т. Сааті монографій, кількість статей прикладного характеру перевищила тисячі [3, 4]. На основі MAI було розроблено пакет програм EXPERT CHOICE, що має світове визнання і поширений за кордоном.

Метод передбачає декомпозицію завдання (його ієрархічне відображення) на більш прості складові та подальше оброблення послідовності суджень експертів, здійснюваних парним порівнянням [1, 2, 5, 6]. Метод MAI дає змогу назначати пріоритети варіантів структури системи (або інших альтернатив), які вимірюються відносно одиниці. Сума пріоритетів за всіма варіантами структури системи (альтернативами) становить одиницю.

Визначною перевагою методу MAI, порівняно з іншими методами оцінки альтернатив, є [1, 5]: відсутність необхідності пошуку функціональної залежності, альтернативи від її критеріїв, використання парних порівнянь окремих критеріїв у шкалі взаємозв'язків, що виключає необхідність нормування метричних критеріїв, зменшення помилки під час перетворення якісних характеристик у числа, бо людині набагато простіше дати порівняльну оцінку двом неметричним критеріям, ніж призначити їм міру.

Постановка завдання. Для вирішення вищезазначеної проблеми необхідно реалізувати перетворення якісних суджень експертів (економістів) у кількісні величини і на підставі методу аналізу ієрархій здійснити вибір раціонального варіанта системи вдосконалення трудових процесів.

Формуванню системи безперервного удосконалення трудових процесів на мікрорівні, тобто на операційному рівні, сприяють такі команди, як група вдосконалення трудових процесів (ГВТП). Працівники групи, використовуючи власні знання й досвід, обговорюють проблеми якості своїх трудових процесів і розробляють заходи для їх удосконалення. Основна мета полягає у тому, що проблеми й вузькі місця мають бути розпізнаними та усунутими саме там, де вони проявляються. Це означає, що працівники шляхом членства в групі мають можливість власноруч визначити та вирішити труднощі, котрі щоденно заважають виконанню трудових завдань.

Окрім ГВТП на працю впливають такі групи трудових процесів, як: міжфункціональні групи вдосконалення процесів (МГВТП), спеціальні робочі групи (СРГ) і гуртки управління якістю (ГУЯ). Під час впровадження групової діяльності групи удосконалення, в межах встановлених повноважень, самостійно знаходять проблемні трудові процеси, діагностують причини виникнення проблем і якість праці та впроваджують зміни з подальшим контролем результатів.

При здійсненні вдосконалень трудових процесів дуже добре зарекомендували себе також такі можливості, як: поширення трудових процесів, збагачення трудових процесів і ротація трудових процесів. Впровадження групової діяльності збільшує потенціал працівників і створює можливість вільного використання можливостей персоналу, що до цих пір не використовувались.

Загалом МАІ складається з таких етапів [4]:

- визначення мети завдання, яке треба вирішити;
- ієрархічне відображення завдання, починаючи з вершини (мети), шляхом проміжних рівнів ієрархії (критерій, від якого залежать подальші рівні) до найнижчого рівня (який звичайно є переліком альтернатив);
- побудова потрібної кількості парних порівнянь — по одній матриці для кожного елемента, що прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії;
- перевірка узгодженості суджень експертів;
- формування із групи парних порівнянь локальних пріоритетів, які характеризують вплив численних елементів на елемент, що прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії;

- визначення глобального пріоритету;
- перевірка узгодженості всіх ієрархій.

На рис. 1 представлено алгоритм методики визначення раціональної структури системи вдосконалення трудових процесів (СВТП).

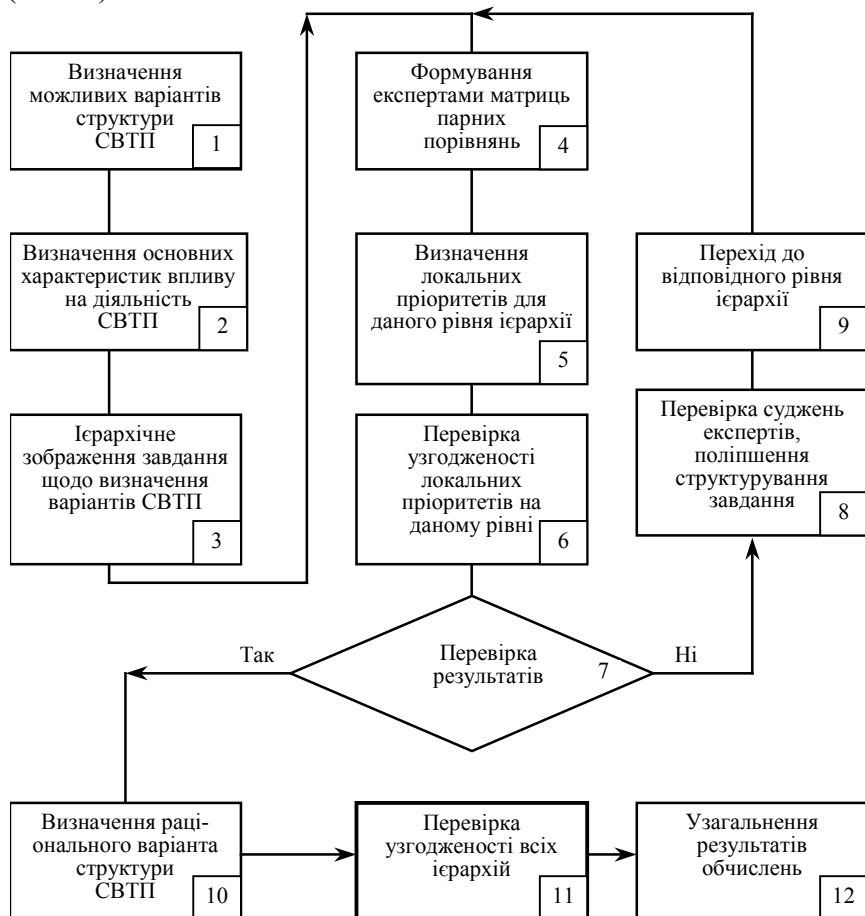


Рис. 1. Алгоритм методики визначення раціональної структури системи вдосконалення трудових процесів (СВТП)

У блоках 1, 2, 3 визначаються напрями діяльності системи управління ТП: подання раціоналізаторських пропозицій, перепроєктування або реінжиніринг та безперервне вдосконалення ТП. Після оцінки результатів експертизи (блоки 4, 5, 6) у випадку

«Так» (блок 7) визначається раціональний варіант системи управління трудовими процесами (блоки 10, 11, 12). Якщо результат негативний (у випадку «Ні»), треба перейти до наступного циклу обчислень для відповідного рівня ієрархії.

Ієрархічне зображення завдання щодо вибору структури системи вдосконалення ТП наведено на рис. 2. Дану схему вибору треба розглядати разом з табл. 1, в якій представлені напрями діяльності системи (їх три) і 14 основних показників (характеристик), що впливають на діяльність системи вдосконалення. Треба зауважити, що один показник (характеристика) може використовуватися в одному, двох чи трьох напрямках діяльності (рис. 2).

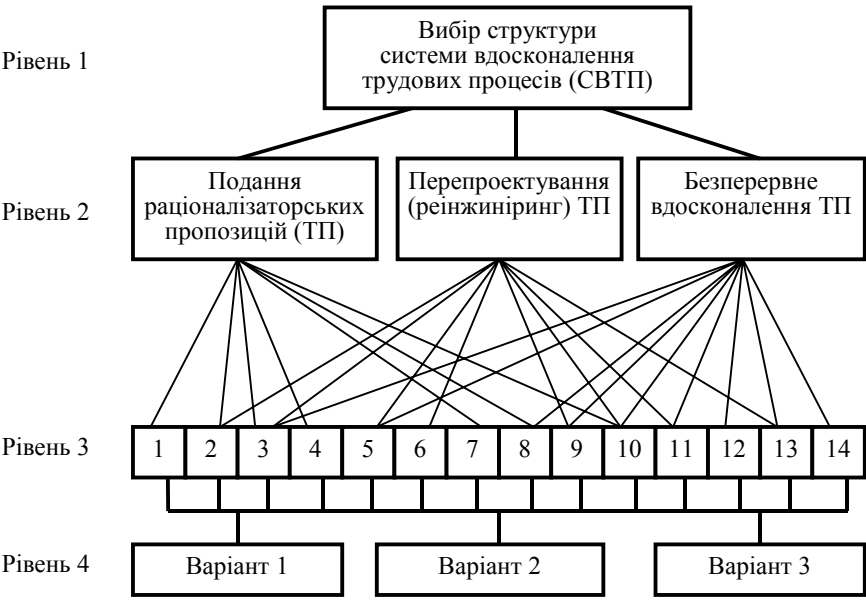


Рис. 2. Ієрархічне зображення завдання щодо вибору структури системи вдосконалення трудових процесів (СВТП)

Якісний аналіз структури системи вдосконалення трудових процесів показує, що вона характеризується значною кількістю нерівнозначних взаємозв'язаних суб'єктивних і об'єктивних факторів.

Експерти здійснюють парні порівняння: наскільки бажанішим є той чи той варіант структури системи для задоволення кожної характеристики.

Таблиця 1

**ЯКІСНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК
НА ДІЯЛЬНІСТЬ СИСТЕМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТП**

Напрямок діяльності системи	Основні характеристики впливу на діяльність СВТП	Варіанти		
		1	2	3
I. Подання раціоналізаторських пропозицій ТП	1. Державна політика на ринку			
	2. Нормування трудових операцій			
	3. Стандартизація ТП			
	4. Оцінка персоналу			
	5. Навчання та мотивація персоналу			
II. Перепроєктування (реінжиніринг) ТП	6. Вплив конкурентного середовища			
	7. Вимоги клієнтів щодо якості продукції			
	8. Розвиток техніки та інформаційних технологій			
III. Безперервне вдосконалення ТП	9. Розробка показників ТП			
	10. Постійний моніторинг непродуктивних витрат			
	11. Організація груп з вдосконалення			
	12. Підтримка вищого керівництва			
	13. Облік, контроль та оцінювання ТП			
	14. Делегування повноважень щодо оперативного регулювання ТП			

У нашому випадку отримаємо чотирнадцять матриць суджень розмірністю 3×3 , оскільки маємо чотирнадцять характеристик на третьому рівні і три варіанта структури системи, які порівнюються за кожною з трьох характеристик.

Причому $i, j = \overline{1,3}$, де 3 — кількість альтернатив-варіантів структури системи вдосконалення. Кількість суджень експертів у матриці парних порівнянь визначається за формулою:

$$C = \frac{n \times (n-1)}{2} = \frac{3 \times (3-1)}{2} = 3.$$

Для оцінки структури системи вдосконалення залучається група із R експертів. Числові значення суджень експертів визначаються як середнє геометричне окремих суджень експертів:

$$a_{ijl} = \sqrt[k]{\prod_k a_{ijlk}}, \quad k = \overline{1, R}, \quad (1)$$

де a_{ijlk} — судження k -го експерта.

Призначення експертів проводиться відповідно рівню їх компетентності (посада, стаж роботи, тощо). Емпірично встановлено, що оптимальна чисельність групи експертів 10—15 чоловік [5].

Приклад заповнення експертами матриці парних порівнянь нижнього (четвертого) рівня для першої характеристики наведено в табл. 2.

Таблиця 2

МАТРИЦЯ ПАРНИХ ПОРІВНЯНЬ ДЛЯ ПЕРШОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Варіанти структури СВТП	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Вектор пріоритетів X_{il}
Варіант 1	1	1/2	1/3	0,163
Варіант 2	2	1	1/2	0,297
Варіант 3	3	2	1	0,540
Перевірка узгодженості: $\lambda_{\max} = 3,0073$, $IU = 0,00366$, $VU = 0,00877$				

Узгодженість локальних пріоритетів (матриць парних порівнянь) характеризується індексом узгодженості (IU) [4, 5], при цьому визначається сума суджень (елементів) кожного стовпчика матриці парних порівнянь (рис. 3):

$$r_{il} = \sum_i a_{ijl}, \quad j = \overline{1, n}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

обчислюється величина $\lambda_{\max l}$, для цього треба суму першого стовпчика помножити на величину компоненти нормалізованого вектора пріоритетів, а суму другого стовпчика — на другу компоненту і т.д.,

$$\lambda_{\max l} = r_{1l} \times X_{1l} + r_{2l} \times X_{2l} + \dots + r_{jl} \times X_{jl} + \dots + r_{nl} \times X_{nl} \quad (3)$$

за формулою (2) обчислюється індекс узгодженості (IU):

$$IU = (\lambda_{\max l} - n) / (n - 1), \quad n > 1, \quad (4)$$

причому для обернено-симетричної матриці завжди $\lambda_{\max l} \geq n$.

Аналогічно формуються матриці парних порівнянь для всіх інших тринадцяти характеристик системи вдосконалення ТП.

Випадкова узгодженість отримується під час випадкового вибору кількісних суджень і формування обернено-симетричної матриці. Відношення узгодженості (ВУ) визначаються діленням ІУ на число СУ (тобто $ВУ = ІУ/СУ$). Величина ВУ не повинна перевищувати 10 %. У деяких випадках ВУ може наближатися до 20 %. Коли ВУ виходить за ці межі, треба дослідити правильність поставленого завдання та перевірити судження експертів.

У якості прикладу результати розрахунків величин $\lambda_{\max}$, ІУ, ВУ для однієї з характеристик матриць парних порівнянь наведено в табл. 2.

Таблиця 3

**ВИБІР ВАРІАНТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ:
МАТРИЦЯ ПАРНИХ ПОРІВНЯНЬ ТРЕТЬОГО РІВНЯ ІЄРАРХІЇ**

Характеристики		Державна політика на ринку	Нормування трудових операцій	Стандартизація ТП	Оцінка персоналу	Вимоги клієнтів щодо якості продукції	Розвиток техніки та інформаційних технологій	Постійний моніторинг непродуктивних витрат
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
Державна політика на ринку	F ₁	1	2	3	4	5	6	7
Нормування трудових операцій	F ₂	0,500	1	2	3	4	5	6
Стандартизація ТП	F ₃	0,330	0,500	1	2	3	4	5
Оцінка персоналу	F ₄	0,250	0,330	0,500	1	2	3	4
Вимоги клієнтів щодо якості продукції	F ₅	0,200	0,250	0,330	0,500	1	2	3
Розвиток техніки та інформаційних технологій	F ₆	0,166	0,200	0,250	0,330	0,500	1	2
Постійний моніторинг непродуктивних витрат	F ₇	0,143	0,166	0,200	0,250	0,330	0,500	1
		$\lambda_{\max} = 7,205$ ІУ = 0,034 ВУ = 0,020						

У відповідності з [4, 5] узгодженість усієї ієрархії визначається таким чином. Індекс узгодженості кожної матриці треба по-

множити на пріоритет відповідного фактора (характеристики наступного (більш високого) рівня ієрархії), за котрим складена ця матриця. Отримані числа додаються. Результат ділиться на вираз того ж типу, але з випадковими ІУ, що відповідають розмірам кожної зваженої пріоритетами матриці. Прийнятним вважається ВУ усієї ієрархії менше 10 %. Якщо ця вимога не виконується, треба покращити якість суджень експертів або переглянути структуру завдання.

За результатами остаточного обчислення отримані такі значення ступенів задоволення варіантів структури системи вдосконалення, як:

Варіант 1 = 0,312; Варіант 2 = 0,290; Варіант 3 = 0,398.

Висновки. Таким чином, можна вважати, що раціональним є третій варіант системи вдосконалення трудових процесів. Отже, перетворення якісних суджень експертів у кількісні величини здійснюється на підставі методу аналізу ієрархій. Формування експертами матриць парних порівнянь, обчислення локальних пріоритетів і перевірка узгодженості локальних пріоритетів і ієрархії в цілому здійснюється послідовно у напрямку від нижнього рівня ієрархії до мети — вибору варіанта структури системи вдосконалення трудових процесів. Метод МАІ, що отримав широке застосування в науці, техніці та економіці використовується в якості інструмента для подальших досліджень основних факторів, які впливають на якість управління трудовими ресурсами.

Література

1. Герасимов Б.М., Дивизионюк М.М., Субач И.Ю. Системы поддержки решений: проектирование, применение, оценка эффективности. — Севастополь: СНИИЯЭ и П, 2004. — 320 с.
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. — М.: Логос, 2003. — 392 с.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. — М.: Радио и связь, 1993. — 314 с.
4. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. — М.: Радио и связь, 1991. — 287 с.
5. Самохвалов Ю.Я., Науменко Е.М. Экспертное оценивание. Методический аспект. — К.: Издательство ДУНКТ, 2007. — 262 с.
6. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальное решение многокритериальных задач. — М.: Наука, 1982. — 256 с.

Стаття надійшла до редакції 10.06.2010 р.