

УДК 005.96:005.337

Лепетюха Н.В.*кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки підприємства та менеджменту
Харківського національного економічного університету
імені Семена Кузнеця***Прокопенко І.І.***студентка
Харківського національного економічного університету
імені Семена Кузнеця*

МОДЕЛЬ ВИБОРУ НАЙБІЛЬШ ВАГОМИХ ЧИННИКІВ МАКРОСЕРЕДОВИЩА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТРУДОВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

MODEL SELECTION THE MOST SIGNIFICANT FACTORS IN THE MACRO ENVIRONMENT OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF LABOUR POTENTIAL OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

АНОТАЦІЯ

У статті розроблено алгоритм вибору найбільш вагомих чинників макросередовища системи управління трудовим потенціалом промислового підприємства. Представлено етапи реалізації алгоритму. Сформовано перелік чинників та визначено значимі з них. Побудовано модель вибору найбільш вагомих чинників макросередовища системи управління трудовим потенціалом промислового підприємства. Зроблено необхідні висновки.

Ключові слова: модель, управління, чинники, система, макросередовище, підприємство, алгоритм, кореляційний аналіз, кластерний аналіз, метод репрезентантів.

АННОТАЦИЯ

В статье разработан алгоритм выбора наиболее значимых факторов макросреды системы управления трудовым потенциалом промышленного предприятия. Представлены этапы реализации алгоритма. Сформирован перечень факторов, определены самые значимые. Построена модель выбора наиболее весомых факторов макросреды системы управления трудовым потенциалом промышленного предприятия. Сделаны необходимые выводы.

Ключевые слова: модель, управление, факторы, система, макросреда, предприятие, алгоритм, корреляционный анализ, кластерный анализ, метод репрезентантов.

ANNOTATION

In article the algorithm of choice of the most important factors of the macro system of management of labor potential of industrial enterprises. The stages of implementation of the algorithm. A list of factors and identifies significant of them. The model of the choice of the most significant factors in the macro environment of a control system of the labor potential of industrial enterprises. Made the necessary conclusions.

Keywords: model, management, factors, system, macroenvironment, enterprise, algorithm, correlation analysis, cluster analysis, method representatives.

Постановка проблеми. Будь-яке підприємство має макросередовище, з яким воно постійно взаємодіє, тим самим отримує інформацію для забезпечення своєї життєдіяльності. Своєю чергою, макросередовище не має загальної специфіки, але для кожного підприємства у нього різний ступінь впливу. Воно складається з чинників, які безпосередньо впливають на систему управління трудовим потенціалом. Ігнорування аналізу чинників макросередовища призводить

до прийняття необґрунтованих та неефективних рішень, тому без цього аналізу неможливе повне дослідження діяльності підприємства. За його результатами можуть бути розроблені дієві заходи, що дадуть змогу зменшити негативний вплив чинників макросередовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам аналізу чинників макросередовища присвячено праці сучасних науковців, таких як М. Мескон [8, с. 89], С.Ф. Покропивний [11, с. 80], В.В. Стадник [13, с. 35], Д.А. Штефаніч [14, с. 47] та ін. Кожен із них запропонував певний перелік чинників та проаналізував їх вплив на діяльність підприємства в цілому та за його підрозділами.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак у науковій літературі не має єдиного переліку чинників макросередовища та методів оцінки їх впливу на формування системи управління, що є значною проблемою для ефективного управління трудовим потенціалом.

Мета статті полягає у розробці моделі вибору найбільш вагомих чинників макросередовища системи управління трудовим потенціалом промислового підприємства (далі – СУТПП).

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з Є.Г. Жуліною, трудовий потенціал підприємства представляє собою максимально можливе використання праці працівників у виробництві з урахуванням їх психофізіологічних особливостей, рівня професіоналізму, кваліфікації, виробничого досвіду за найбільш сприятливих організаційно-технічних умов праці [5, с. 40]. Своєю чергою, система управління трудовим потенціалом є складником управлінської діяльності, де об'єкт – працівники, а суб'єкт – керівники. Завданнями цієї системи є формування, розвиток та вдосконалення трудового потенціалу, тому для забезпечення грамотного управління варто враховувати всі можливості та загрози макросередовища.

Одним із початкових етапів розробки моделі є оцінювання чинників макросередовища, тому головним завданням керівників є постійне спостереження та дослідження зміни чинників.

Модель вибору найбільш вагомих чинників макросередовища СУТПП пропонується проводити за алгоритмом, який зображено на рис. 1. На ньому відображено послідовність дій, яких необхідно дотримуватися під час його реалізації.

Першим етапом алгоритму є оцінювання впливу чинників макросередовища, де спочатку формується матриця вихідних даних, які

мають безпосередній вплив на діяльність підприємства [12, с. 135]. Зауважимо, що через неоднорідність одиниць виміру чинників проводиться стандартизація даних для приведення значення всіх змінних до одного діапазону. Стандартизація даних X виконується за формулами [10, с. 11]:

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k}, \quad (1)$$

при цьому

$$\bar{x}_k = \frac{1}{\varphi} \sum_{i=1}^{\varphi} x_{ik}, \quad (2)$$

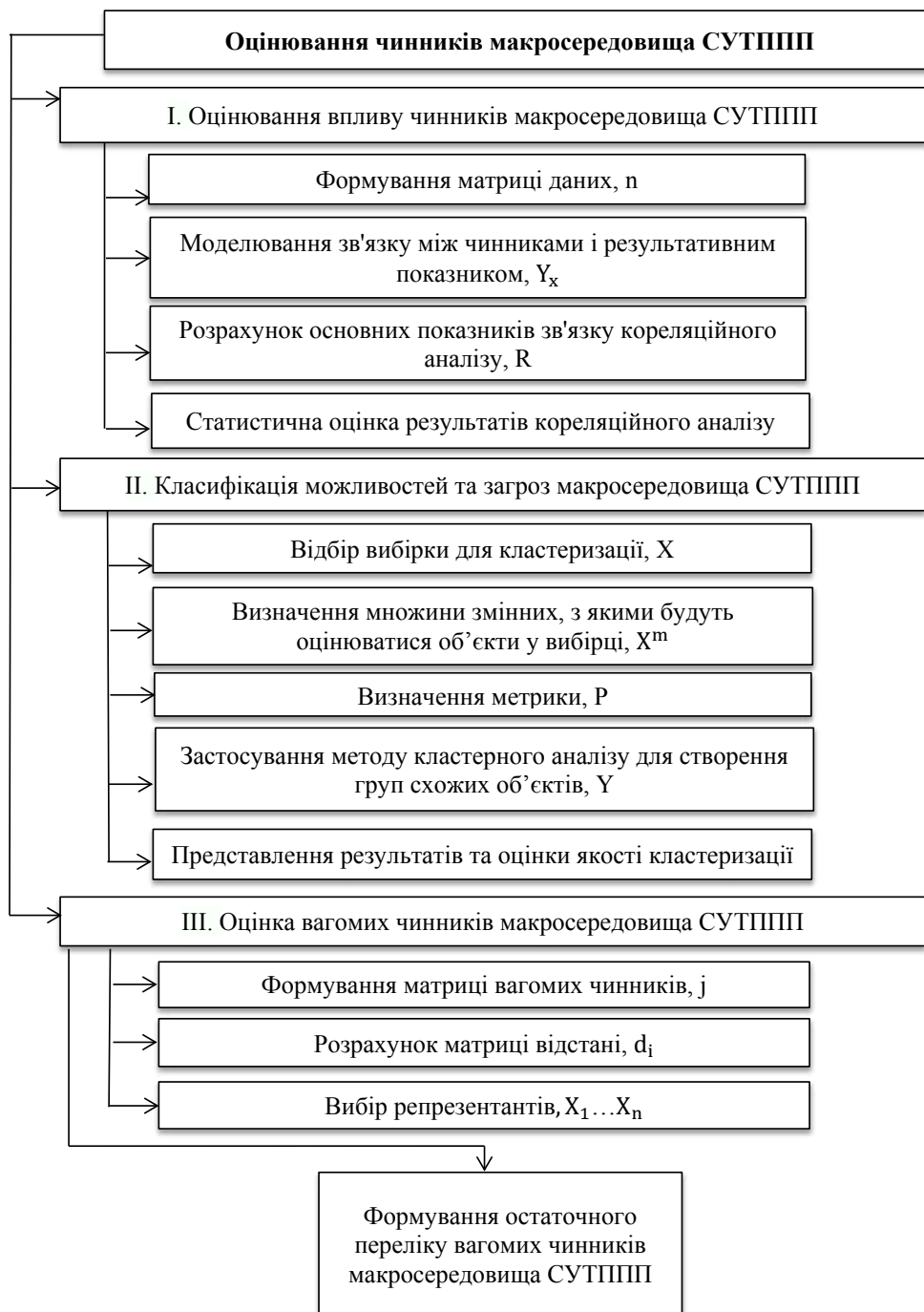


Рис. 1. Алгоритм вибору найбільш вагомих чинників макросередовища СУТПП

$$s_k = \sqrt{\frac{1}{\varphi} \sum_{i=1}^{\varphi} (x_{ik} - \bar{x}_k)^2} \quad (3)$$

де k – чинник (1, 2, ...);

x_{ik} – значення чинника k для одиниці i ;

\bar{x}_k – середнє значення чинника k ;

s_k – стандартне відхилення чинника k ;

z_{ik} – стандартизоване значення чинника k для одиниці i .

Здійснення стандартизації даних є підставою для проведення кореляційного аналізу, що є другим кроком першого етапу алгоритму (рис. 1). Авторами під терміном «кореляційний аналіз» розуміється співвідношення, відповідність (взаємозв'язок, взаємозалежність) між ознаками, що виявляється за масового спостереження зміни середньої величини однієї ознаки залежно від значення іншої [7, с. 333]. Цей аналіз дасть нам змогу встановити ступінь впливу та тісноту зв'язків між чинниками макросередовища та показником продуктивності праці. Матриця кореляції знаходиться за формулою [10, с. 49]:

$$\bar{z}_k = \bar{z}_l = 0 \text{ та } s_k = s_l = 1, \quad (4)$$

$$R = [r_{kl}] = \begin{cases} \frac{1}{\varphi} \sum_{i=1}^{\varphi} z_{ik} z_{il} & \text{для } k \neq l, \\ 1 & \text{для } k = l \end{cases} \quad (5)$$

де z_{ik}, z_{il} – стандартизоване значення чинника k для одиниці i .

Наступним кроком першого етапу алгоритму є розрахунок основних показників зв'язку кореляційного аналізу R , після якого між чинниками та обраним показником встановлюється зв'язок, який може мати границі виміру від $-1 < R < 1$ та бути таким [4, с. 5–6]:

- якщо взаємозв'язок між чинниками обернений, то кореляційний зв'язок від'ємний: $-1 < R < 0$;

- якщо взаємозв'язок між чинниками прямий, то кореляційний зв'язок позитивний: $0 < R < 1$;

- якщо $R=0$, то лінійна кореляційна залежність відсутня;

- якщо $|R|=1$, то присутня функціональна залежність між показниками.

Статистична оцінка результатів кореляційного аналізу є завершенням цього етапу. Вона дає змогу сформулювати матрицю даних, які є необхідними для виконання наступного етапу.

Другий етап алгоритму «класифікація можливостей та загроз макросередовища СУТППП» є більш емним за структурою серед інших [1, с. 56]. Він починається з відбору вибірки для кластеризації X , який використовує дані, що отримані з попереднього етапу. Далі визначаються множини змінних, з якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці X^m , при цьому це можливе лише за стандартизації даних. Нами було вже визначено, що стандартизація повинна проводитися на першому етапі, але якщо через якусь причину вона була проігнорована,

тоді далі виконання алгоритму буде неправильним. Обов'язковим кроком реалізації другого етапу є визначення метрики P , що передбачає розбиття вибірки на непересічні підмножини, звані кластерами, так, щоб кожен кластер складався з об'єктів, близьких за метрикою P , а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися [3, с. 2]. Існує багато метрик, але найчастіше використовують таку [6, с. 4]:

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x_j)^2}, \quad (6)$$

де x_i – показник вибірки.

Після визначення метрики застосовують метод кластерного аналізу, метою якого є створення груп схожих об'єктів Y , для виявлення можливостей та загроз чинникам макросередовища СУТППП. Кластерний аналіз реалізується за допомогою методу K -середніх, де обчислення починаються з k випадково обраних спостережень (у нашому випадку $k = 21$), які будуть служити еталонами, тобто центрами груп [2, с. 20]. На відміну від більшості математико-статистичних методів він не накладає ніяких обмежень на розмірність розглянутих об'єктів і дає змогу розглядати безліч вихідних даних практично довільної природи [2, с. 7]. Таким чином, у результаті проведення кластерного аналізу представлено результати та оцінку якості кластеризації.

Заключним етапом алгоритму є оцінка вагомих чинників макросередовища СУТППП із використанням методу репрезентантів [9, с. 19]. Першим кроком вищезазначеного етапу є формування матриці вихідних даних j , після якої проводиться розрахунок матриці відстані d_i , що дасть змогу визначити чинники-еталони, які представлятимуть кожен з виділених груп інтерпретованих чинників. Розрахунок матриці відстані визначається за формулою [10, с. 37]:

$$d_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^l \rho(\alpha_i, \alpha_j), \quad (7)$$

де α_i – елемент i ;

$i, j = 1, 2, \dots, l$;

l – число елементів у групі.

Вибір репрезентантів $X_1 \dots X_n$ проводиться після розрахунку матриці відстані, до складу яких входять чинники з найменшою сумою відстані, що визначається за формулою [10, с. 37]:

$$d_m = \min_i d_i, \quad (8)$$

Завершенням алгоритму є формування остаточного переліку вагомих чинників макросередовища СУТППП. Так, за алгоритмом (рис. 1) побудовано модель вибору найбільш вагомих чинників макросередовища для промислового підприємства ДНВП «Об'єднання «Комунар». Дані для аналізу було застосовано за останні дванадцять років із Державної служби статистики України. Алгоритм частково реалізовано за допомогою програмного продукту Statistica 10.0.

Вихідним залежним показником для промислового підприємства авторами було обрано продуктивність праці за останні дванадцять років. Розрахунок усіх основних результатів, які отримані моделлю, представлений у табл. 1–3.

Відповідно до першого етапу авторами було визначено чинники, які впливають на продуктивність праці, на підставі літературних джерел [12, с.135; 8, с. 89; 11, с. 80]. Усі чинники об'єднані в такі групи: демографічні, зайнятість та населення, а також соціально-економічні. Далі було сформовано матрицю вихідних даних n . Після цього проведено моделювання зв'язку між чинниками і вихідним показником за допомогою кореляційного аналізу. Результати цього етапу представлено в табл. 1.

Із даних табл. 1 видно, що демографічний чинник «кількість померлих» має сильний обернено пропорційний зв'язок, тому що відображає зміну кількості працездатного населення шляхом природного спаду, тим самим на підприємстві може зменшуватися вихідний залежний показник продуктивності праці. Чинник «рівень безробіття» групи «зайнятість та населення» зі слабким прямопропорційним зв'язком, бо вказує на кількість тимчасово непрацездатного населення, яке може виступати робочою силою, за залучення якої підвищується показник продуктивності праці.

Соціально-економічний чинник «кваліфіковане населення» має слабкий обернено пропорційний зв'язок через те, що показує рівень

населення, яке має освіту, тому, відповідно до цього, чим більший цей показник, тим більше на підприємстві кваліфікованих працівників, які можуть виконати певний обсяг роботи швидше та якісніше і, відповідно, підвищити продуктивність.

За результатами табл. 1 проведено відбір для вибірки X , визначено множини змінних, з якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці X^n , метрику P та застосовано метод кластерного аналізу, де було виявлено фактори, детальний склад яких подано в табл. 2.

За допомогою табл. 2 можна спостерігати, що кожній групі чинників присвоєно інтерпретацію. Наприклад, через постійну зміну кількості працездатного населення виділено чинники негативного впливу та соціальної активності. Чинники, які пов'язані з робочою силою підприємства, інтерпретовані в «Активні працездатні ресурси». До мотиваційних чинників віднесено ті, що стимулюють працівників до покращення своєї трудової діяльності.

Дані табл. 2 є важливими для виконання третього, завершального, етапу алгоритму. Вони дають змогу побудувати матрицю відстані d_i і вибрати репрезентанти $X_1...X_n$. У табл. 3 представлено результати вищевказаного етапу.

Таким чином, нами було виявлено, що на вихідний залежний показник продуктивності праці з обраного 21 чинника макросередовища СУТПП впливає лише чотири. Ці чинники належать до різних факторних груп.

Таблиця 1

Результати зв'язку чинників макросередовища за кореляційним аналізом

Групи чинників	Чинники	R	Зв'язок
Демографічні	Чисельність, тис. ос.	-0,80	Сильний обернено пропорційний
	Кількість померлих, тис. ос.	-0,80	
	Коефіцієнт смертності	-0,85	
	Загальний приріст населення, тис. ос.	-0,09	Слабкий обернено пропорційний
	Міграційний приріст населення, тис. ос.	0,25	Слабкий прямо пропорційний
	Коефіцієнт природного приросту	0,83	Сильний прямо пропорційний
Зайнятість та населення	Економічно неактивне населення, тис. ос.	-0,92	Сильний обернено пропорційний
	Пропозиція робочої сили, тис. ос.	-0,89	
	Попит робочої сили, тис. ос.	-0,87	
	Середньооблікова чисельність штатних робітників, тис. ос.	-0,83	
	Економічно активне населення, тис. ос.	-0,66	Середній обернено пропорційний
	Коефіцієнт робочої сили	-0,54	
	Зайняті, тис. ос.	0,15	Слабкий прямо пропорційний
	Безробітні, тис. ос.	0,41	
Рівень безробіття, тис. ос.	0,60		
Соціально-економічні	Кваліфіковане населення, тис. ос.	-0,06	Слабкий обернено пропорційний
	Рівень населення, яке має освіту, %	0,32	Слабкий прямо пропорційний
	Заохочення та компенсації, тис. грн.	0,62	
	Фонд оплати праці, тис. грн.	0,80	Сильний прямо пропорційний
	Середньомісячна з/п робітників, тис. грн.	0,92	
	Прожитковий мінімум, грн.	0,99	

Таблиця 2

Результати кластерного аналізу

Склад чинників	Інтерпретація чинників	Шифр чинників	Кількість чинників
Зайняті, тис. ос.	Чинники соціальної активності	А	3
Безробітні, тис. ос.			
Рівень безробіття, тис. ос.			
Чисельність, тис. ос.	Активні працездатні ресурси	В	6
Кількість померлих, тис. ос.			
Економічно активне населення, тис. ос.			
Коефіцієнт робочої сили			
Середньооблікова чисельність штатних робітників, тис. ос.			
Кваліфіковане населення, тис. ос.			
Коефіцієнт природного приросту	Мотиваційні чинники	С	7
Міграційний приріст населення, тис. ос.			
Прожитковий мінімум, грн.			
Рівень населення, яке має освіту, %			
Фонд оплати праці, тис. грн.			
Заохочення та компенсації, тис. грн.			
Середньомісячна з/п робітників, тис. грн.			
Загальний приріст населення, тис. ос.	Чинники негативного впливу	D	5
Коефіцієнт смертності			
Економічно неактивне населення, тис. ос.			
Попит робочої сили, тис. ос.			
Пропозиція робочої сили, тис. ос.			

Таблиця 3

Вибір репрезентативів

Шифр чиннику	Інтерпретація чинників	Репрезентант	Значення матриці відстані
А	Чинники соціальної активності	Безробітні, тис. ос.	5,28
В	Активні працездатні ресурси	Кваліфіковане населення, тис. ос.	8,58
С	Мотиваційні чинники	Фонд оплати праці, тис. грн.	12,94
D	Чинники негативного впливу	Економічно неактивне населення, тис. ос.	10,16

На сьогоднішній день всі чинники макросередовища можуть створювати передумови для успішної діяльності підприємства, так само як і загрози для існування, тому будь-яке підприємство повинно постійно пристосовуватися до чинників макросередовища, ступінь впливу яких є неоднаковою і залежить від господарської діяльності підприємства.

Висновки. Розроблений авторами алгоритм дає змогу проаналізувати всі чинники макросередовища СУТППП та визначити найбільш значимі з них. Запропонована модель може використовуватися для прийняття рішень щодо СУТППП, ураховуючи сукупний вплив таких чинників макросередовища, як демографічні, соціально-економічні, зайнятість та населення. Але варто зазначити, що дана модель може бути скоригованою залежно від вихідного залежного показника підприємства та чинників макросередовища.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бондаренко О.С. Методи кластерного аналізу / О.С. Бондаренко, В.В. Слесарєв [Електронний ресурс]. –

Режим доступу : http://www.rusnauka.com/11_EISN_2011/Informatica/1_84590.doc.htm.

- Бурєєва Н.Н. Багатомірний статистичний аналіз з використанням ПП «STATISTICA» / Н.Н. Бурєєва. – Нижній Новгород, 2007. – С. 112.
- Воронцов К.В. Лекції за алгоритмами кластеризації та багатомірного шкалювання / К.В. Воронцов [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ccas.ru/voron/download/Clustering.pdf>.
- Економетричне моделювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/a/ARISTOVAEV/Student/Tab1/Lab%202_Econ_mod.pdf.
- Жуліна Є.Г. Економіка праці : [навч. посіб.] / Є.Г. Жуліна. – М. : Ексмо, 2010. – С. 208.
- Кластеризація даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://logic.pdmi.ras.ru/~yura/internet/02ia-seminar-note.pdf>.
- Мармоза А.Т. Теорія статистики : [підручник] / А.Т. Мармоза. – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 592 с.
- Мескон М. Основи менеджменту / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоурі. – Москва : Дело, 2004. – 493 с.
- Методи моделювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dropdoc.ru/doc/522364/tema-7.-method-modelirovaniya>.

10. Плюта В. Порівняльний багатовимірний аналіз в економічних дослідженнях: методи таксономії та факторного аналізу / В. Плюта. – М. : Статистика, 1980. – 151 с.
11. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства / С.Ф. Покропивний [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.srines.com/book_1322_chapter_80_14.2._Marketingova_djalnst_formuvannja_programi_vipuskuproduk_\(nadannja_poslug\).html](http://www.srines.com/book_1322_chapter_80_14.2._Marketingova_djalnst_formuvannja_programi_vipuskuproduk_(nadannja_poslug).html).
12. Савицька Г.В. Аналіз господарської діяльності підприємства / Г.В. Савицька ; 4-е вид. – Мінськ : Нове видання, 2002. – 705 с.
13. Стадник В.В. Менеджмент / В.В. Стадник [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://lubbook.org/book_308_glava_35_5.3.Makrosередovishhe_gospod.html.
14. Штефаніч Д.А. Аналіз впливу зміни макросередовища на маркетингову діяльність підприємства / Д.А. Штефаніч // Вісник ТНЕУ. – 2013. – № 2. – С. 44–53.