

систем для перевода средств в Украину и за ее пределы за 2017 год. Выделены основные проблемы валютного и денежно-кредитного рынков, а также пути минимизации зависимости Украины от частных денежных переводов.

Ключевые слова: финансовая безопасность, денежные переводы, трудовые мигранты, платежные системы, иностранные инвестиции.

Abstract. The study has identified the role of private remittances in Ukraine in the context of the financial security of the state. The dynamics and geographical structure of monetary transactions by the new method of the NBU, which additionally includes unofficial sources of income, are analyzed. The dynamics of currency transfers through the channels of income, namely through banks, international payment systems and unofficial channels are reviewed. The connection between the directions of labor migration and the countries of currency inflow has also been revealed. The article defines the main objectives of using the received remittances from migrants. The 5 largest payment systems for transferring money to Ukraine and abroad in 2017 are identified. The main problems of the foreign exchange and monetary markets are highlighted, as well as ways to minimize Ukraine's dependence on private remittances.

Key words: financial security, remittances, labor migrants, payment systems, foreign investment.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Національний банк України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bank.gov.ua>
2. Міжнародна організація з міграції [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://iom.org.ua>
3. Міграція в Україні: факти і цифри / Укладено Представництвом Міжнародної організації з міграції в Україні. – К., 2016. – 32 с.
4. Мачугіна М. В. Аналіз валютної безпеки як складової фінансової безпеки України / М. В. Мачугіна // Ефективна економіка. – 2016. – № 3. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4854>
5. Росія обмежує грошові перекази в Україну [Електронний ресурс] // BBC. – 2017. – 22 березня. – Режим доступу: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-39353255>
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
7. Гладких Д. М. Приватні грошові перекази в Україну в умовах розвитку цифрової економіки: аспект фінансової безпеки держави / Д. М. Гладких // Стратегічні пріоритети. – 2017. – № 4 (45). – С. 82–90.

УДК 330.46

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ TOPSIS ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ СПОЖИВАЧАМИ

А. С. Шатківська, Н. В. Буркіна

Анотація. Статтю присвячено аналізу та дослідженню методу TOPSIS для прийняття оптимальних рішень. Розглянуті основні характеристики та показники даного методу. Наведений приклад його для прийняття оптимального рішення споживачами мобільних телефонів в умовах багатокритеріальності.

Ключові слова: метод багатокритеріальної оптимізації, метод TOPSIS, прийняття оптимальних управлінських рішень

Вступ. У дослідженні управлінської діяльності широко використовуються методи багатокритеріальної оптимізації, які ґрунтуються на порівнянні альтернатив. Ю. С. Шульга та Ю. В. Чибісов вивчали методи багатокритеріальної оптимізації для вирішення задачі розподілу вагонів по вантажним фронтам [1]. М. П. Гашук досліджував методіку багатокритеріального вибору для оптимізації складу парку транспортних засобів [2]. Н. В. Буркіна і М. А. Наумова використовували непараметричні методи дослідження для визначення ступеню надійності українських банків в умовах багатокритеріальності [3,4].

Одним з потужних методів прийняття оптимального управлінського рішення є метод TOPSIS, який орієнтований на оцінювання альтернативи відносно найкращої та

найгіршої з прийнятих точок. Вперше метод був розроблений К. Хвангом у 1981 році. Наділі його дослідженню присвятили свою увагу як вітчизняні, так і зарубіжні дослідники, серед яких І. С. Романченко, М. П. Потьомкін, М. Мартенсон, К. Хванг та інші.

Метою дослідження є визначення ефективності прийняття управлінських рішень за допомогою методу TOPSIS та його застосування для здійснення оптимального вибору споживачами мобільних телефонів.

Прийняття управлінських рішень – це один із найважливіших етапів управлінської діяльності. Робота з прийняття управлінських рішень вимагає від керівників високого рівня компетентності, витрат часу, енергії, досвіду. Для визначення найкращої моделі, яка враховуватиме всі особливості української системи прийняття управлінських рішень в коротко- та довгостроковій перспективі, доцільно скористатися методом TOPSIS [5].

Дослідники представили метод TOPSIS, виходячи з ідеї, що найкраща стратегія повинна мати найближчу відстань від ідеального рішення. Вони припускали, що якщо кожен атрибут приймає монотонно зростаючу або зменшувальну варіацію, то легко визначити ідеальне рішення [6].

Розглянемо на прикладі застосування методу TOPSIS для прийняття оптимального рішення споживачами мобільних телефонів.

Вибір мобільного телефону є скрутним для покупця через плутанину, створену підркокою реклами дилерів. У процесі дослідження були виявлені найважливіші критерії, на які звертає увагу сучасний споживач при виборі мобільного телефону: оперативна пам'ять, якість камери, ємкість батареї, ціна тощо. Вважаємо, що відповідний метод прийняття рішень для вибору оптимального мобільного телефону корисний не тільки для споживачів, але й для виробників. Аналізуючи наявні на сьогодні моделі телефонів, для реалізації методу TOPSIS було обрано 4 альтернативи та виявлені їх характеристики. Усі числові дані наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – «Модель прийняття оптимального рішення споживачами мобільних телефонів»

Атрибути	Альтернативи			
	Samsung Galaxy A8	Huawei P Smart	Xiaomi Mi 8 Lite	Lenovo Z5
Оперативна пам'ять	32 ГБ	64ГБ	32 ГБ	64 ГБ
Якість камери	16 Мп	16 Мп	12 Мп	16 Мп
Ємкість батареї	3000 мАч	3340 мАч	3350 мАч	3300 мАч
Ціна (грн.)	9 999	8 000	8 999	7 500

На основі зібраних даних було складено матрицю рішень, тобто визначені коефіцієнти для кожного критерію по вказаним альтернативам (табл. 2). Матриця рішень містить коефіцієнти від 1 до 9, де 1 відповідає найгіршому значенню показника, а 9 відповідно найкращому. Окремо були задані ваги кожного критерія для прийняття рішення. Зазначимо, що як коефіцієнти матриці рішень, так і ваги є суб'єктивними характеристиками і визначаються або самою людиною, яка приймає рішення, або групою експертів із застосуванням експертних методів.

Одним з найбільш відомих методів експертних оцінок є метод DELFI. Він є найбільш формальним з усіх методів експертного прогнозування і найбільш часто застосовується в технологічному прогнозування, дані якого використовуються потім в плануванні. Цей метод базується на тому, що незалежні експерти набагато краще можуть оцінити ситуацію та запропонувати рішення, ніж структурована група людей. Метод

DELFI можна вважати не тільки ефективним, але й креативним підходом до вирішення будь-яких проблем [7].

Таблиця 2 «Матриця рішень моделі прийняття оптимального рішення споживачами мобільних телефонів»

Альтернативи	Критерії			
	Оперативна пам'ять	Якість камери	Ємкість батареї	Ціна
Samsung Galaxy A8	7	7	6	6
Huawei P Smart	8	7	8	8
Xiaomi Mi 8 Lite	7	6	9	7
Lenovo Z5	8	7	7	9
Ваги	0,3	0,1	0,4	0,2

За побудованою матрицею рішень було проведено нормалізацію за формулою (1) згідно методології, запропонованої у [8]:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Здійсимо розрахунок деяких коефіцієнтів нормалізованої матриці:

$$R_{13} = 7 / (6^2 + 9^2 + 8^2)^{1/2} = 0,02$$

$$R_{23} = 6 / (7^2 + 9^2 + 6^2)^{1/2} = 0,02$$

$$R_{33} = 9 / (7^2 + 6^2 + 8^2)^{1/2} = 0,03$$

$$R_{43} = 7 / (9^2 + 8^2 + 7^2)^{1/2} = 0,019$$

Нормалізовану матрицю рішень наведено у табл. 3.

Таблиця 3 – «Нормалізована матриця рішень моделі прийняття оптимального рішення споживачами мобільних телефонів»

Альтернативи	Критерії			
	Оперативна пам'ять	Якість камери	Ємкість батареї	Ціна
Samsung Galaxy A8	0,020	0,026	0,015	0,015
Huawei P Smart	0,025	0,026	0,024	0,024
Xiaomi Mi 8 Lite	0,020	0,020	0,030	0,019
Lenovo Z5	0,025	0,026	0,019	0,030

Для розрахування вагових коефіцієнтів матриці, усі числові дані таблиці 3 було помножено на ваги, що були задані у таблиці 2, за формулою V_{ij} (2).

$$V_{ij} = W_j * R_{ij} \quad (2)$$

Наведемо розрахунок деяких вагових коефіцієнтів матриці:

$$V_{13} = 0.3 * 0,02 = 0,006$$

$$V_{23} = 0.1 * 0,02 = 0,002$$

$$V_{33} = 0.4 * 0,03 = 0,012$$

$$V_{43} = 0.2 * 0,019 = 0,004$$

Формуємо матрицю вагових коефіцієнтів (табл. 4).

Таблиця 4 – «Матриця вагових коефіцієнтів моделі прийняття оптимального рішення споживачами мобільних телефонів»

Альтернативи	Критерії			
	Оперативна пам'ять	Якість камери	Ємкість батареї	Ціна
Samsung Galaxy A8	0,006	0,003	0,006	0,003
Huawei P Smart	0,007	0,003	0,010	0,005
Xiaomi Mi 8 Lite	0,006	0,002	0,012	0,004
Lenovo Z5	0,007	0,003	0,008	0,006

Найкраща альтернатива (S+) та найгірша альтернатива (S-) визначені відповідно до матриці зважених рішень через рівняння, яке має вигляд [8,9]:

$$S^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_j^+ - V_{ij})^2}, \quad i = 1, \dots, m \quad (3)$$

$$S^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_j^- - V_{ij})^2}, \quad i = 1, \dots, m \quad (4)$$

S+ та S- були знайдені засобом підстановки у формулу (3) і (4) розрахованих попередньо числових даних.

$$S^+ = \{0,0052; 0,0105; 0,0129; 0,0077\}$$

$$S^- = \{0,0049; 0,0087; 0,0109; 0,0078\}$$

Для кожної конкурентної альтернативи було розраховано відносну близькість потенційного розташування відносно ідеального рішення за вказаною нижче формулою:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, \quad 0 \leq C_i \leq 1 \quad (5)$$

Кінцевий результат було отримано підстановкою у формулу (5) необхідних числових даних:

$$C_i = \{0,4806; 0,4551; 0,4581; 0,5028\}$$

Максимальне значення є найкращим, а якщо значення менше, ніж значення 1, то це прийнятний стан [9]. оптимальне рішення вибору марки мобільного телефону продемонстровано на рис. 1.

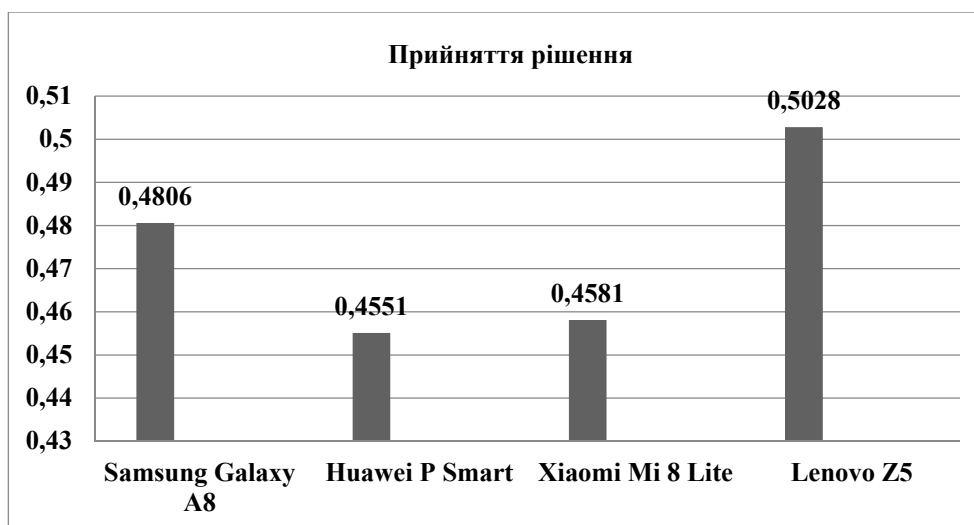


Рисунок 1. Прийняття оптимального рішення

Отже, проаналізувавши даний графік, найкращим рішенням вибору мобільного телефону був прийнятий Lenovo Z5.

Висновок. Метод TOPSIS є практичним та корисним для прийняття оптимального управлінського рішення за рахунок оцінки та вибору альтернатив. Практично TOPSIS та його модифікації використовуються для вирішення багатьох теоретичних та реальних проблем світу. Даний метод був розширений відповідно до вимог різних задач прийняття рішень, що забезпечують підтримку інтервальних чи нечітких критеріїв та ваг для моделювання невизначеності, а також браку інформації.

Анотація. Стаття посвячена аналізу и исследованию метода TOPSIS для принятия управленческих решений. Дается характеристика основных признаков данного метода. Приведен расчет задачи для принятия решений по предложенному методу.

Ключевые слова: метод многокритериальной оптимизации, метод TOPSIS, принятие управленческих решений

Abstract. The article is devoted to the analysis and study of the TOPSIS method for making managerial decisions. A characteristic of the main features of this method is given. The calculation of the problem for decision making according to the proposed method is given.

Key words: multicriteria optimization method, TOPSIS method, management decision making.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шульга Ю. С. Застосування методів багатокритеріальної оптимізації для вирішення задачі розподілу вагонів по вантажним фронтам / Ю. С. Шульга, Ю. В. Чибісов // Транспортні системи та технології перевезень. – 2014. – С. 65–72.
2. Гащук М. П. Застосування методики багатокритеріального вибору для оптимізації складу парку транспортних засобів / М. П. Гащук. // Технічні науки. – 2015. – № 1. – С. 197–211.
3. Буркина Н. В., Наумова М. А. Применение непараметрических методов исследования для определения степени надежности украинских банков. // Бизнес Информ. 2014. № 3. – С. 104–109.
4. Burkina N., Naumova M. Searching for a bank behavior credit strategy under crisis using nonparametric research methods // Actual problem of economics. – 2016. – № 1 (175) . – P. 340-347.
5. Романченко І. С. Метод TOPSIS та його використання для багатокритеріального порівняння альтернатив / І. С. Романченко, М. М. Потьомкін. // Системи обробки інформації. – 2016. – № 138. – С. 104–106.
6. Петросян М. О. Методы многокритериального анализа решений / М. О. Петросян, П. В. Зеленков, И. В. Ковалев. // Математические методы моделирования, управления и анализа данных. – 2016. – С. 76–77
7. Куратов А. І. Експертні оцінки. Метод «Делфі» як технологія прийняття управлінських рішень / А. І. Куратов, О. В. Полікашин, А. І. Потіхенський // Збірник наукових праць Харківського національного університету. – 2017. – № 1. – С. 118–122.
8. Hwang C. L. A New Car Selection in the Market using TOPSIS Technique / C. L. Hwang. // International Journal of Engineering Research and General Science. – 2014. – №4. – С. 177–181.
9. Roszkowska E. Multi-criterial decision making models be appleing the TOPSIS method to crisp and interval date / Ewa Roszkowska. // International Journal of Engineering Research and General Science. – 2010. – С. 200–230.