Бровко Д.Д., Стоколюк В.В.
студенти;
Рудянова Т.М.
доцент,
Університет митної справи та фінансів

ОПТИМАЛЬНІ СТАТИСТИЧНІ РІШЕННЯ

В умовах широкого і інтенсивного впровадження обчислювальної техніки, формалізація процесів прийняття рішень багато в чому визначає перспективи розвитку автоматизованих інформаційно-управляючих систем, міру їх ефективності і інтелектуалізації. Більшість досліджень по проблемах прийняття рішень присвячена аналізу і обґрунтуванню принципів і критеріїв прийняття рішень в умовах, коли всі функціональні залежності і параметри системи, для яких ухвалюються рішення, однозначно визначені. Разом з цим існує великий клас систем, для яких характерний високий ступінь невизначеності початкових даних.

Широке поширення таких систем пояснює необхідність формулювання узагальненої постановки задачі, підготовки і прийняття рішень для систем в умовах невизначеності.

Перша спроба прийняття рішень в умовах невизначеності була зроблена Яковом Бернуллі в його книзі «Искусство предположений». Саме на принцип недостатньої підстави Я. Бернуллі спирається критерій Байєса-Лапласа. Можливо, найбільший внесок в розвиток теорії прийняття рішень в умовах невизначеності вніс А. Вальд. Відзначимо також роботи Севіджа, Гурвіца, Ходжа-Лемана. Найважливіше поняття теорії прийняття рішень в умовах невизначеності було введено італійським економістом і соціологом Вільфредо Парето. Завдяки роботі Л. Заде «Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений», невизначеність більше не розглядається як деяка зовнішня перешкода в поведінці складної системи, а трактується як її невід'ємна характеристика. Л. Заде у своїй роботі ввів клас множин з неточно визначеними межами – клас нечітких множин.

В рамках досліджуваної проблемної ситуації аналізований суб'єкт економіки як правило схильний до дії зовнішніх чинників. При цьому точні значення цих факторів заздалегідь невідомі. У цьому випадку особа, яка приймає рішення повинна виявити можливі стани зовнішнього середовища і оцінити ефективність кожного зі своїх можливих рішень в різних умовах. Після чого необхідно вибрати найкраще рішення. Якщо при цьому відомі ймовірності станів зовнішнього середовища, то такі умови називають умовами ризику, а якщо невідомі – то невизначеності.

Етапи прийняття рішень в умовах невизначеності:

1) Формування мети прийняття рішення;
2) Побудова економіко-математичної моделі задачі прийняття рішення;
3) Формування множини альтернативних рішень;

4) Виявлення невизначених зовнішніх факторів, що впливають на досягнення мети, формування можливих станів зовнішнього середовища;

5) Розрахунок ефективності варіантів рішення при різних станах зовнішнього середовища, формування матриці цінності альтернатив;

6) Оцінка ймовірності станів зовнішнього середовища (якщо можливо);

7) Вибір кращого варіанту рішення.

Матриця цінності альтернатив має вигляд (таблиця 1):

Таблиця 1

Матриця цінності альтернатив

Номер альтернативного рішення	Номер стану зовнішнього середовища				
	1	…	j	…	m
1	u_{11}	…	u_{1j}	…	u_{1m}
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$
i	u_{i1}	…	u_{ij}	…	u_{im}
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$
n	u_{n1}	…	u_{nj}	…	u_{nm}

У цій матриці величина u_{ij} позначає цінність *i*-го рішення при реалізації *j*-го стану зовнішнього середовища. Для кожної альтернативи можна знайти її песимістичну і оптимістичну оцінки (відповідно найменше $u_i^{\min}$ і найбільше $u_i^{\max}$ значення у відповідному рядку матриці).

Для вибору рішення в умовах невизначеності цього існує ряд критеріїв: Максимінний критерій Вальда, максімаксний критерій («оптимістичний»), критерій Гурвіца, критерій Лапласа.

Критерій Вальда відповідає песимістичній оцінці: вибирається та альтернатива, для якої песимістична оцінка найбільша, тобто максимум з мінімумів, краща з гірших. $u^B = \max\limits_i \left(\min\limits_j (u_{ij}) \right) = \max\limits_i (u_i^{\min})$.

Максімаксний критерій: вибирається альтернатива з найбільшою оптимістичною оцінкою (найкраща з найкращих).

Критерій Гурвіца (зважений критерій): альтернативи оцінюються відповідно з виразом $\widetilde{u}_i = (1-\alpha)u_i^{\min} + \alpha\, u_i^{\max}$, де $0 \le \alpha \le 1$ – коефіцієнт оптимізму. Значення α = 0 відповідає песимістичній оцінці (тобто критерію Вальда), α=1 відповідає оптимістичній оцінці (тобто максімаксному критерію). Проміжні значення α відповідають зваженому, тобто песимістично-оптимістичниму, зваженому підходу. Задавши фіксоване значення коефіцієнта оптимізму, вибирають альтернативу з найбільшою оцінкою.

Критерій Лапласа: альтернативи оцінюються з урахуванням всього діапазону цінностей (а не тільки гіршого і / або кращого значень): $\bar{u}_i = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} u_{ij}$. Вибирається альтернатива з найбільшою оцінкою.

Визначимо рівень пропозиції послуг підприємства так, щоб задовольнити потреби клієнтів протягом майбутніх свят. За попередніми прогнозами число клієнтів може прийняти одне з наступних значень: ω_1=200, ω_2=250, ω_3=300, ω_4=350. Для кожного з цих можливих значень існує найкращий з погляду можливих витрат рівень пропозицій d_j і сукупність цих рівнів утворює множину D із чотирьох елементів. Відхилення від рівнів d_j приводять до додаткових витрат або через неповне задоволення попиту, або через перевищення пропозиції над попитом. Матриця витрат в умовних грошових одиницях подана нижче:

$$L = \begin{Vmatrix} 5 & 8 & 21 & 30 \\ 10 & 7 & 18 & 22 \\ 18 & 8 & 12 & 19 \\ 25 & 23 & 21 & 15 \end{Vmatrix},$$

де L_{ij} – це витрати при $\omega = \omega_i$ та $d = d_j$. Розрахуємо найкращі рівні пропозиції за різними критеріями. Результати розрахунків наведено на рисунку 1.

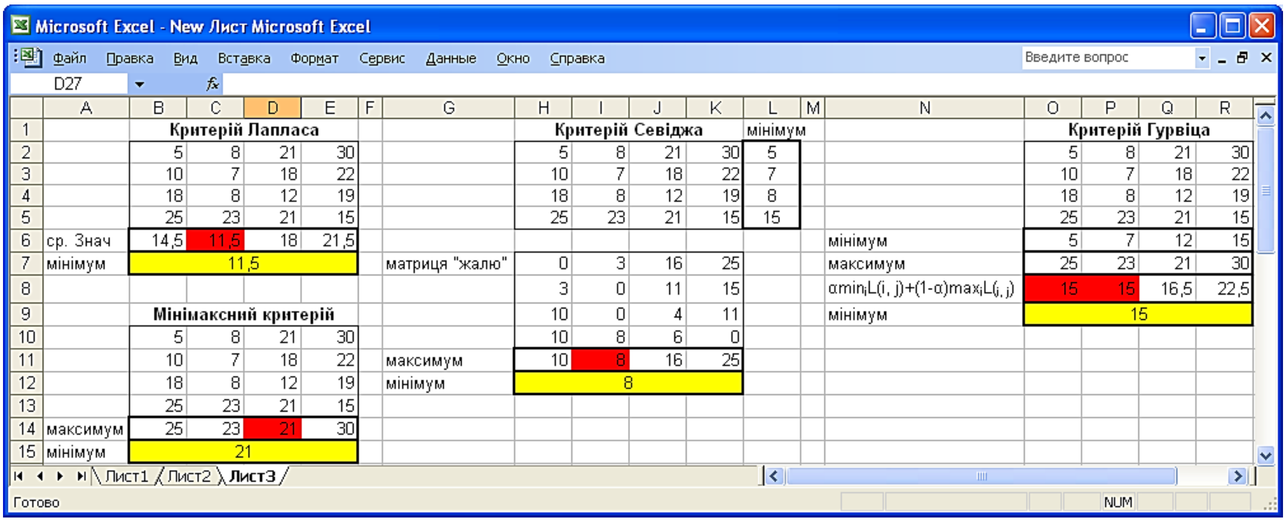

Рис. 1. Результати розрахунку

Отже, найкращим рівнем пропозиції за критерієм Лапласа буде d_2, за мінімаксним критерієм оптимальним являється рішення d_3, за критерієм Севіджа – рішення d_2, що відрізняється від оптимального рішення за мінімаксним критерієм і співпадає з оптимальним рішенням за критерієм Лапласа. Оптимальне значення за критерієм Гурвіца дорівнює 15 і забезпечується допустимими рішеннями d_2 і $d_{2.}$

Список використаних джерел:

1. Годлевский М. Д. Проблемы и основные подходы к управлению распределенными технико-экономическими системами / М. Д. Годлевский // Вестник ХПИ. – Харьков : ХПИ, 2000. – Вып. 99. – С. 48-53.
2. Крючковський В. В. Проблема прийняття рішень: історичні аспекти та сучасні підходи / В. В. Крючковський // Проблеми інформаційних технологій. – 2008. – № 2. – С. 76-85.
3. Кунда Н. Т. Дослідження операцій у транспортних системах : навчальний посібник / Н. Т. Кунда. – К. : ВД «Слово», 2008. – 400 с.
4. Петров Э. Г. Управление устойчивым развитием предприятий / Э. Г. Петров, Н. В.Подмогильный, Н. А. Соколова, В. Е. Ходаков. – Херсон : Олди-Плюс, 2009. – 558 с.
5. Раєвнєва О. В. Управління розвитком підприємства: методологія, механізми, моделі: монографія/О. В. Раєвнева.–Харків:ВД»ІНЖЕК», 2006. – 496 с.
6. Таха Х. А. Введение в исследование операций : [пер. англ.] / Х. А. Таха. – М. : ИД «Вильямс», 2001. – 912 с.
7. Федорович О. Е. Методы и модели принятия решений при управлении сложными производственными компаниями / О. Е. Федорович, Н. В. Нечипорук, А. В. Прохоров. – Харьков : Из-во «ХАИ», 2005. – 235 с.

Гудан Е.Г.

студентка,

Науковий керівник: **Скакун Л.А.**

викладач математики,

Коледж Чернівецького національного університету

імені Юрія Федьковича

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ВЕКТОРІВ

Вектор є одним із фундаментальних понять сучасної математики. Називають та визначають вектор по-різному:

– як напрямлений відрізок;
– як упорядковану пару точок, що є кінцями напрямленого відрізка;
– як множину однаково напрямлених відрізків однакової довжини;
– як упорядковану пару чисел;
– як паралельне перенесення.

Вперше поняття вектора як напрямленого відрізка знайшло застосування в механіці для зображення фізичних векторних величин: швидкості, прискорення, сили, моменту сили. Високий ступінь наочності і простота геометричних операцій над векторами як напрямленими відрізками сприяли тому, що поняття вектора знайшло загальне визнання і застосування в інших розділах фізики: в кінематиці, статиці, динаміці точки і динаміці системи, в теорії потенціалу та гідродинаміці, а також стало одним із основних понять таких наук, як векторна алгебра, векторний аналіз, теорія поля, тензорний аналіз [2, с. 49].

Сам термін «вектор» вперше з'явився в 1845 році в роботах ірландського математика і астронома Вільяма Гамільтона. Гамільтону належать і терміни «скаляр» та «векторне поле». Майже одночасно з ним дослідження в тому ж