

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ НА РЕШЕНИЯ С ВЕРОЯТНОСТИ

Гл. ас. д-р Стела Касабова, СА „Д. А. Ценов” – Свищов

Резюме: *Управлението е сложен процес, протичащ в постоянно променящи се условия и фактори, за организиране и реализиране на множество дейности. Управленското решение предполага избор от много варианти и се взема в условията на неопределеност. То предизвиква изпълнението на различни дейности в комбинация с ефективно използване на материални, трудови, финансови, информационни и други ресурси.*

Формалното описание на процеса по вземане на решение се състои от дефиниране на: множеството на възможните решения, множеството на възможните състояния на средата и функцията на полезността. Изборът на решение се основава на различни критерии за оценка. В настоящата разработка оценката е въз основа на критерия „чувствителност на решенията спрямо вероятностите на средата”.

Ключови думи: *управленски решения, вероятности, функция на полезността.*

Вземането на решение е процес за избор на оптималното решение от множеството възможни решения въз основа на обстоен анализ на средата и промените в нея. Процесите и явленията в икономическата действителност са сложни и многообразни. Събъждането на едно или друго събитие, в резултат от едно или друго управленско въздействие, протичат в условията на неопределеност. Степента на неопределеност зависи от разполагаемата информация и от външните фактори и условия, при които се реализира решението. Тези фактори имат случаен характер на проявление. Комплексното им действие води до събъждане на едно или друго предположение относно бъдещото състояние на средата.

При вземане на решение в условия на неопределеност е необходимо събиране и проучване на информацията за изучавания обект с цел минимизиране на тази неопределеност. Въз основа на получената информация за средата и съществените фактори, които оказват влияние в една или друга посока, трябва да се избере оптималното реше-

ние. Резултатите от решенията зависят от състоянието на средата, в която протича процесът, за който се взема решение и от компетентността на лицето, вземащо решението.

Процесът на вземане на решение се предхожда от обстоен анализ на средата посредством количествена оценка за възможните ѝ състояния и очакванията за последиците от решението.

Формалното описание на процеса по вземане на решение се състои от дефиниране на:

- Множеството на възможните решения $d_i, i = 1 \div n$. Решенията са алтернативни, следователно приемането на едно решение, изключва възможността за реализиране на останалите.
- Множеството на възможните състояния на средата $S_j, j = 1 \div m$. Състоянията (ситуациите) на средата са независими едно от друго и взаимно се изключват. Следователно може да се реализира само едно състояние на средата.
- Вземането на решение се основава на функцията на полезността, основаваща се на комбинациите от възможните решения и възможните състояния на средата $V(d_i, S_j)$.
- Изход от решението.

Теорията на решенията е наука за разработването и прилагането на правилата за вземане на решение посредством избор на критерий за сравнение и търсене на оптималното решение. Разработени са различни подходи¹ при избора на критерии за сравнение на възможните решения и достигане до оптималното, при спазване на различни правила и ограничения. Обект на изследване е вземането на управленско решение. Целта на разработката е избор на оптималното решение от множеството възможни решения чрез приложение на критерия „чувствителност на решенията спрямо вероятностите на средата”.² Този критерий се основава на информацията за вероятностите за сбъждане на всяко състояние на средата. Тези вероятности може да се определят въз основа на проучване на пазара, въз основа на данни от предишни статистически наблюдения или въз основа на оценки получени от лицето, вземащо решението. Получените вероятности, определени като относителни честоти, приемат стойности в интервала от нула до

¹ Вж. Стойков, Ив., Цанова, С. Статистика. Математическо моделиране. В. Търново, Фабер, 2011, с. 196–200.

² Вж. Стойков И. Количествени методи в управлението. АИ Ценов. Свищов. 2005, с. 139-147.

единица: $0 \leq P(S_j) \leq 1$, $j = 1 \div m$ и сумата им е равна на единица

$$\sum_{j=1}^m P(S_j) = 1.$$

Изборът на оптималното решение при избрания критерий за оценка се основава на функцията на полезността $V(d_i, S_j)$ и вероятността за сбъждане на едно или друго състояние на средата:

$E(d_i) = \sum_{j=1}^m V(d_i, S_j)P(S_j)$, където $i = 1 \div n$, се определя от общия брой на решенията d_i .

Стойностите на $E(d_i)$ се определят за всяко решение d_i при вероятност $P(S_1) = p$ и $P(S_2) = 1 - p$ за двете състояния на средата.

Възможните решения d_i ($i = 1 \div n$) при двете състояния на средата са:

$$\begin{aligned} E(d_1) &= V(d_1, S_1)p + V(d_1, S_2)(1 - p) \\ E(d_2) &= V(d_2, S_1)p + V(d_2, S_2)(1 - p) \\ &\dots\dots\dots \\ E(d_n) &= V(d_n, S_1)p + V(d_n, S_2)(1 - p). \end{aligned}$$

Задават се последователно значения на вероятностите $p = 0$ и $p = 1$. Получават се точките с координати:

- За решение d_1 : точка $A1(0; V(d_1, S_2))$ и точка $A1'(1; V(d_1, S_1))$
- За решение d_2 : точка $A2(0; V(d_2, S_2))$ и точка $A2'(1; V(d_2, S_1))$
-
- За решение d_n : точка $An(0; V(d_n, S_2))$ и точка $An'(1; V(d_n, S_1))$

Построяват се толкова прави колкото са възможните решения. Заключение се прави въз основа на получения графичен образ.

Приложението на критерия се основава на следната информация:

Управителният съвет на една фирма трябва да вземе решение относно работата на фирмата в кризисна ситуация (в която се намира отрасълът). Предприятието може да работи по три начина: малко (до 40%), средно (до 70%) и голямо (до 100%) натоварване на производствените мощности. Предвид функционирането на фирмата в условията на криза не е ясно какво ще бъде търсенето на продукцията на фирмата. Предполага се, че то може да бъде ниско или високо. Експертите

на предприятието пресметнали, че печалбата от продажбите на продукцията при различните ситуации ще бъдат: при малко натоварване – съответно 40 хил. лв. и 35 хил. лв., при средно натоварване – съответно 44 хил. лв. и 46 хил. лв. и при голямо натоварване – съответно 30 хил. лв. и 50 хил. лв.

Възможните състояния на средата са две: ниско и високо търсене на продукцията. Съществува неопределеност по отношение на бъдещото състояние на средата, за момента в който продукцията ще бъде произведена и готова за реализация. Не може да се каже каква е вероятността за сбъждане на едното или другото състояние на средата.

Резултатът от всяко действие може да бъде оценен посредством получената от експерти информация за множеството на възможните състояния на средата (ниско и високо търсене), множеството на възможните решения (ниско, средно и високо натоварване на производствените мощности) и функцията на полезността $V(d_i, S_j)$ като комбинация от двете в търсене на оптимална стойност. Информацията е представена в следната платежна таблица:

Таблица 1. Платежна таблица за определяне функцията на полезността

Алтернативни решения (d_i)	Състояние на средата		$E(d_i) = V(d_i, S_1)p + V(d_i, S_2)(1-p)$	
	S_1	S_2	$p = 0$	$p = 1$
Малко натоварване (d_1)	40	35	35	40
Средно натоварване (d_2)	44	46	46	44
Голямо натоварване (d_3)	30	50	50	30

За решение d_1 точка $A1(0; 35)$ и точка $A1'(1; 40)$, откъдето се получава уравнението на правата d_1 през две точки³: $5x - y + 35 = 0$.

За решение d_2 : точка $A2(0; 46)$ и точка $A2'(1; 44)$, с уравнение на правата d_2 : $2x + y - 46 = 0$.

За решение d_3 : точка $A3(0; 50)$ и точка $A3'(1; 30)$, с уравнение на правата d_3 : $2x + y - 50 = 0$.

Пресечните точки на правите са решение на системите линейни уравнения:

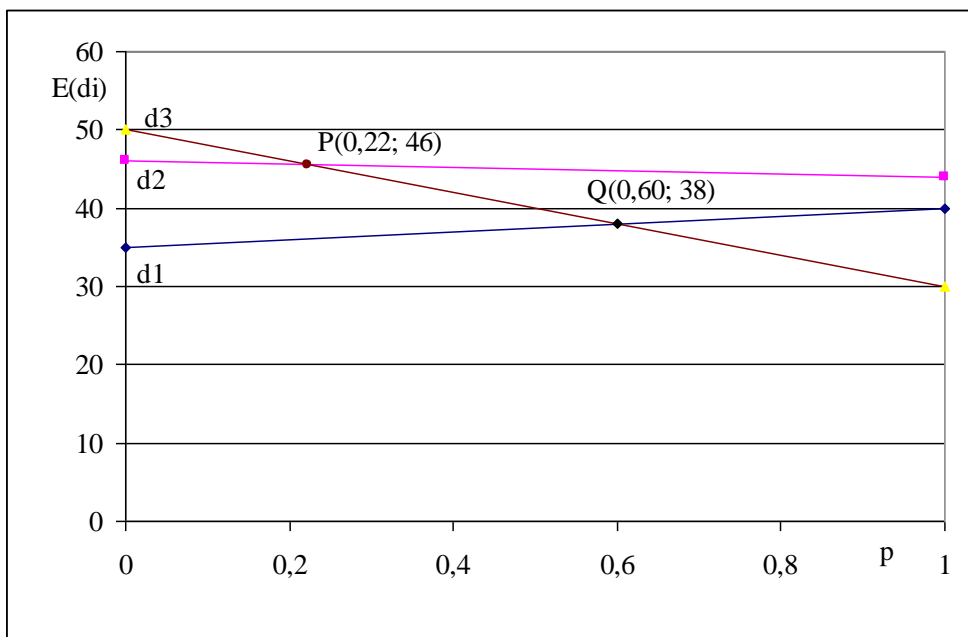
³ Уравнението на права по две точки се получава чрез уравнението:

$$AA': \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}, \text{ където } x_1 \text{ и } y_1 \text{ са координатите на точката } A, \text{ а } x_2 \text{ и } y_2 \text{ съответно на точката } A'.$$

За правите d_1 и d_2 : $\begin{cases} 5x - y + 35 = 0 \\ 2x + y - 46 = 0 \end{cases}$, пресечната точка е с координати $M(1,57;42,86)$. Тази точка не се вижда на фигура 1. защото тук се разглеждат само решенията, които отговарят на условието: $0 \leq p \leq 1$. В случая $p = 1,57$ е извън рамките на интервала.

За правите d_2 и d_3 : $\begin{cases} 2x + y - 46 = 0 \\ 20x + y - 50 = 0 \end{cases}$, пресечната точка е $P(0,22;45,56)$;

За правите d_1 и d_3 : $\begin{cases} 5x - y + 35 = 0 \\ 20x + y - 50 = 0 \end{cases}$, с пресечна точка $Q(0,60;38,00)$



Фиг. 1. Определяне на оптималната стойност

Възможните решения имат две по две еднакви очаквани стойности в точките $P(0,22;45,56)$ и $Q(0,60;38,00)$, като предпочитана очаквана стойност е в точка P , тъй като там печалбата е по-голяма. В точка P еднакви стойности се приемат при алтернативните решения d_2 и d_3 , при които се получава печалба в размер на 45,56 хил. лв. Анализът на съотношенията между очакваните стойности показва, че ако вероятността е $p < 0,2222$, изборът трябва да е за решение d_3 , тъй като с намаляване на вероятността, печалбата нараства при голямо натоварване

на мощностите. И обратно: ако вероятността е $p > 0,2222$, тогава трябва да се избере средно натоварване на производствените мощности (d_2). Следователно точка Р може да се определи като критична точка за вземане на решение в зависимост от очакваната вероятност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасов Б. и др. Количествени методи в управлението. Наука и изкуство. ИИ Варна. 2012.
2. Дочев, Д., Й. Петков. Теория за вземане на решения. Варна, Наука и икономика, 2008.
3. Стойков И. Количествени методи в управлението. АИ „Ценов”. Свищов. 2005.
4. Стойков И., Ст. Цанова. Статистика. Математическо моделиране. Количествени изследвания в икономиката. В. Търново. Фабер. 2011.
5. Дубров, А., Б. Лагоша, Е. Хрусталеv, Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе. Москва, Финансы и статистика, 1999.