

ЯК ПРИЙМАТИ ІНВЕСТИЦІЙНІ РІШЕННЯ



МУЛЬТИАТРИБУТИВНА МОДЕЛЬ ПІДВИЩУЄ ЕФЕКТИВНІСТЬ БІЗНЕСУ І КАПІТАЛОВКЛАДЕНЬ,
ПОРІВНЮЮЧИ ІНВЕСТИЦІЙНУ ПРИВАБЛИВІСТЬ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ
ПРОДУКТІВ ТА ПОСЛУГ, ЯКІ НАДАЄ КОМПАНІЯ

Текст: **Євген Пенцак**, керівник програми MBF Києво-Могілянської бізнес-школи

Сьогодні важко знайти такі сфери бізнесу, у яких би була повністю відсутня конкуренція. Компанії, як правило, конкурують обсягами виробництва та інвестицій в рекламу, ціною, характеристиками (атрибутами) товарів та послуг, які пропонують своїм споживачам. Атрибути мають функціональну, емоційну чи естетичну природу. Наприклад, ми говоримо про надійність автомобіля, високу швидкість друку принтера, гарний дизайн годинника, високий рівень сервісу, міцність, легкість, кольорову гаму тощо, атрибут має кількісний або якісний вимір. Кожний товар характеризується специфічною сукупністю атрибутів та їх рівнями. Атрибути товарів мають різну значущість для різних споживачів. Споживачі найчастіше розглядають атрибути, які можна порівнювати.

МОДЕЛЬ ПОВЕДІНКИ СПОЖИВАЧА

Дуже часто споживач вибирає лише один товар серед альтернатив, які присутні на ринку. Наприклад, споживач купує квартиру з заданими характеристиками, автомобіль певного дизайну, інструмент, парфуми і т.п. Мультиатрибутивна модель поведінки покупця описується за допомогою інтегрованої функції його корисності та вагових коефіцієнтів, що вказують на важливість кожного з атрибутів (модель Фішбейна). Опишемо одну з специфікацій цієї моделі.

Нехай деякий товар чи послуга X володіє в певній мірі деякими атрибутами $i = 1, \dots, n$. Клієнти або споживачі сприймають важливість кожного атрибуту як w_i , $i = 1, \dots, n$, причому $0 \leq w_i \leq 1$ і $\sum_{i=1}^n w_i = 1$. Задоволення економічного агента від кожного атрибуту вимірюється у вигляді степеневі функції задоволення: $u(x) = x^\alpha$, де $0 < x \leq 1$ і $0 < \alpha \leq 1$. (див. рис. 1).

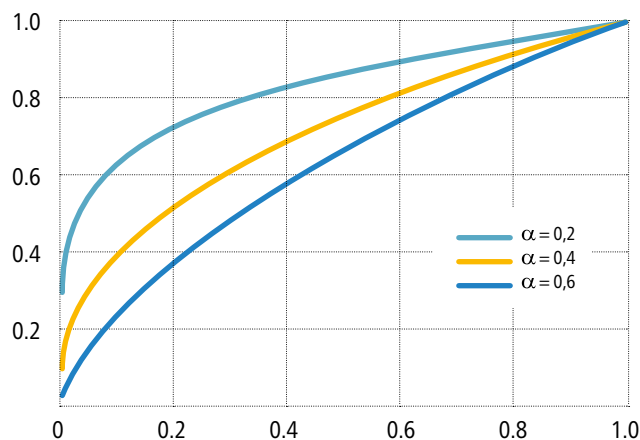
Що меншим є значення α , тим більшою є кривизна кривої задоволення від рівня певного атрибуту. Це означає, що при маленьких значеннях рівня x атрибуту значення функції задоволення стрімко падає.

Інтегрований показник продукту X визначається з формули:

$$I(X) = \sum_{i=1}^n w_i \times X_i^{\alpha_i}, \quad (1)$$

де X — відповідний товар, а X_i — значення відповідних атрибутів товару X , а α_i — характеристики функції задоволення споживача від кожного атрибуту, $i = 1, \dots, n$.

Рис. 1 ФУНКЦІЯ КОРИСНОСТІ $U(X) = X^\alpha$
ЕКОНОМІЧНОГО АГЕНТА ВІД АТРИБУТУ
ДЛЯ РІЗНИХ ЗНАЧЕНЬ α : 0.2, 0.4, 0.6



Таб. 1 ПОКАЗНИКИ ТА АТРИБУТИ

Атрибут	Важливість	Значення атрибуту для продукту А	Значення параметра α_i
1	0,4	0,8	0,5
2	0,3	0,7	0,7
3	0,2	0,6	0,6
4	0,05	0,5	0,8
5	0,05	0,3	0,4
Інтегрований показник		0,7983	

Рис. 2 ЗНАЧЕННЯ ЗАДОВОЛЕННЯ ВІД РІЗНИХ РІВНІВ АТРИБУТУ, ЯКЩО $\alpha = 0.1894$

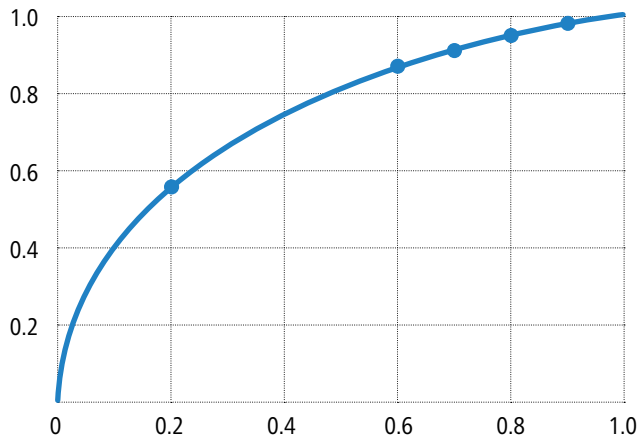
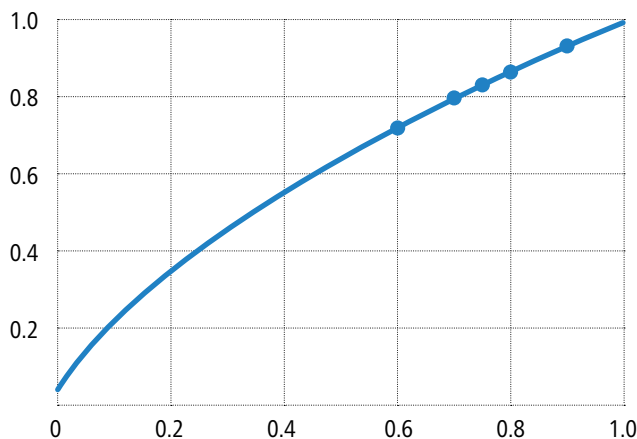


Рис. 3 ЗНАЧЕННЯ ЗАДОВОЛЕННЯ ВІД РІЗНИХ РІВНІВ АТРИБУТУ, ЯКЩО $\alpha = 0.6646$



Розглянемо приклад (табл. 1).

$$I(A) = \sum_{i=1}^n w_i \times A_i^{\alpha_i} = 0.4 \times 0.8^{0.5} + 0.3 \times 0.7^{0.7} + 0.2 \times 0.6^{0.6} + 0.05 \times 0.5^{0.8} + 0.05 \times 0.3^{0.4} = 0.7983$$

Показник α для кожного атрибуту залежить від рівня конкуренції стосовно значень цього атрибуту для конкуруючих товарів чи послуг. Якщо рівень стандартного відхилення від середнього значення деякого атрибуту для конкуруючих продуктів є більшим, то значення коефіцієнта α повинно бути меншим. Це означає, що при значних відхиленнях в меншу сторону відповідного значення атрибуту значення функції задоволення споживачів буде досить малим.

Для визначеності взаємозв'язок між стандартним відхиленням показників кожного атрибуту і значенням коефіцієнта α зобразимо у вигляді наступної таблиці:

s	0	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
α	1	0.7	0.55	0.4	0.25	0.1

Цей взаємозв'язок між s та α опишемо за допомогою формули:

$$\alpha = \max(1 - 3 \times s, 0.05) \quad (2)$$

Розглянемо приклади. Нехай по деякому атрибуту для конкуруючих товарів ми спостерігаємо наступні значення: 0.2, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9. Тоді середнє значення і стандартне відхилення дорівнюють 0.64 та 0.27, відповідно. Тоді за формулою (2) значення $\alpha = 0.1894$ і графічно ми можемо зобразити розкид відповідних значень задоволення від рівнів атрибуту наступним чином (рис. 2).

Нехай тепер по деякому атрибуту для конкуруючих товарів ми спостерігаємо наступні значення: 0.6, 0.7, 0.75, 0.8, 0.9. Тоді середнє значення і стандартне відхилення дорівнюють 0.75 та 0.1118, відповідно, і $\alpha = 0.6646$ (рис. 3).

ІНВЕСТИЦІЙНІ РІШЕННЯ В УМОВАХ КОНКУРЕНЦІЇ

Розглянемо тепер мультиатрибутивну модель прийняття інвестиційних рішень в конкурентних умовах. Нехай у нас є чотири альтернативних продукти А, В, С, D від чотирьох конкуруючих компаній. Оцінки важливості і значення кожного з 5 атрибутів є наступними (табл. 2):

Якщо ж атрибут товару приймає лише бінарні значення 0 та 1, то ми будемо використовувати значення $\alpha = 1$.

Таб. 2 МУЛЬТИАТРИБУТИВНА МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

Атрибут	Важливість	Значення атрибуту, продукт А	Значення атрибуту, продукт В	Значення атрибуту, продукт С	Значення атрибуту, продукт D	Середнє значення атрибуту	Стандартне відхилення S	Значення α
1	0,4	0,8	0,7	0,6	0,8	0,725	0,0957	0,7128
2	0,3	0,7	0,8	0,9	0,5	0,725	0,1708	0,4877
3	0,2	0,6	0,5	0,7	0,8	0,65	0,1291	0,6127
4	0,05	0,5	0,6	0,4	0,7	0,55	0,1291	0,6127
5	0,05	0,4	0,9	0,5	0,3	0,525	0,263	0,211
Інтегрований показник		0,8134	0,7955	0,7954	0,8085			

Менеджмент компанії, що випускає товар А, планує підняти свій інтегрований показник товару $I(A)$, щоб збільшити свою долю на ринку серед конкуруючих товарів.

Ситуація 1. Припустимо, що компанія А має обмежений інвестиційний бюджет на покращення значень атрибутів свого товару А. Використовуючи цей бюджет, компанія А може: 1) покращити значення атрибуту 1 зі значення 0,8 до значення 0,9; або 2) покращити значення атрибуту 2 зі значення 0,7 до значення 0,8; або 3) одночасно покращити значення атрибуту 1 зі значення 0,8 до значення 0,85, а атрибуту 2 зі значення 0,7 до значення 0,75. Яка з цих трьох альтернатив є кращою для компанії А, використовуючи в якості критерію інтегрований показник $I(A)$?

Розв'язання. Для цього ми повинні підставити відповідні значення атрибутів у табл. 2 для визначення інтегрованого показника продукту $I(A)$. При цьому ми отримуємо наступний результат:

- для альтернативи 1: $I(A)=0,8497$;
- для альтернативи 2: $I(A)=0,8386$;
- для альтернативи 3: $I(A)=0,8444$;

Отже, у даному випадку найкращою альтернативою використання інвестиційного ресурсу буде покращення атрибуту 1 до значення 0,9.

Ситуація 2. Припустимо, що компанія А має обмежений інвестиційний бюджет $I=1$ на покращення значень атрибутів свого товару А. Використовуючи цей бюджет, компанія А може змінювати значення атрибутів на Δx_i , інвестуючи $\Delta x_i \times \Delta q_i$.

2.1. Нехай $\Delta q_1 = 10$, $I=1$. Зобразимо графічно вплив інвестованого капіталу $I=0, 0.1, \dots, 0.9, 1$ на інтегрований показник товару А, покращуючи атрибут 1, при умові, що інші компанії не вдосконалюють своїх продуктів (рис. 4).

Рис. 4 ВПЛИВ ІНВЕСТИЦІЙ У АТРИБУТ 1 НА ІНТЕГРОВАНІЙ ПОКАЗНИК $I(A)$

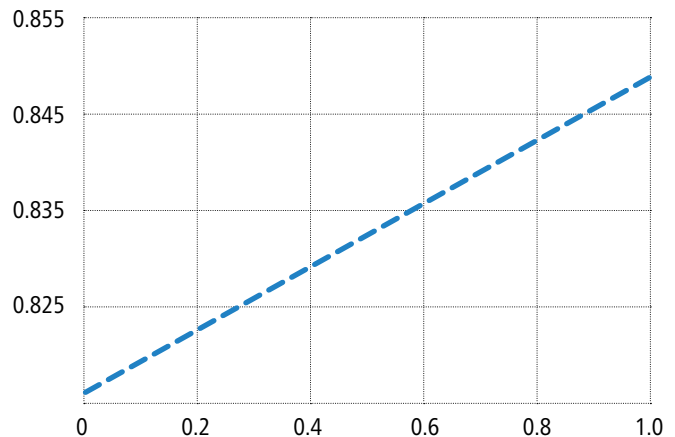


Рис. 5 ВПЛИВ ІНВЕСТИЦІЙ У АТРИБУТ 2 НА ІНТЕГРОВАНІЙ ПОКАЗНИК I(A)

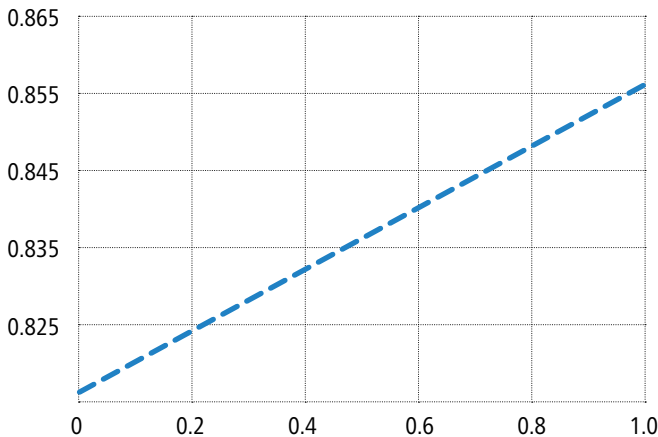
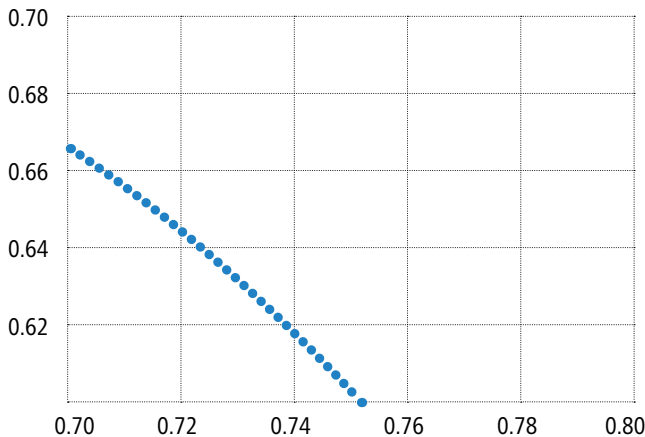


Рис. 6 КРИВА ІНДИФЕРЕНТНОСТІ ДЛЯ АТРИБУТІВ 2 ТА 3, НА ЯКІЙ ІНТЕГРОВАНІЙ ПОКАЗНИК ПРОДУКТУ А ДОРІВНЮЄ 0,83



2.2. Нехай $\Delta a_2 = 5$, $I=1$. Зобразимо графічно вплив інвестованого капіталу $I=0, 0.1, \dots, 0.9, 1$ на інтегрований показник товару А, покращуючи атрибут 2, при умові, що інші компанії не вдосконалюють своїх продуктів (рис. 5).

Порівнюючи значення інтегрованих показників для продукту А, ми бачимо, що компанії вигідніше використати інвестиційний ресурс на покращення атрибуту 2.

Ситуація 3. Припустимо, що компанія, яка випускає продукт А, хоче покращити його інтегрований показник зі значення $I(A)=0,8134$ до значення $I(A)=0,83$ за рахунок покращення атрибутів 1, 2 або 3.

3.1. Які потрібно здійснити інвестиції I в розвиток атрибуту 1, якщо $\Delta a_1 = 10$ млн у.о.?

У цьому випадку розрахунки показують, що потрібні інвестиції обсягом $I=0,3$ млн у.о.

3.2. Які потрібно здійснити інвестиції I в розвиток атрибуту 2, якщо $\Delta a_2 = 5$ млн у.о.?

Тепер для досягнення значення інтегрованого показника $I(A)=0,83$ потрібно інвестувати в розвиток атрибуту 2 величину $I=0,26$ млн у.о.

3.3. Які потрібно здійснити інвестиції I в розвиток атрибуту 3, якщо $\Delta a_3 = 3$ млн у.о.?

У цьому випадку для досягнення значення інтегрованого показника $I(A)=0,83$ потрібні інвестиції обсягом $I=0,198$ млн у.о.

Ситуація 4. Знайдемо криву індиверентності значень атрибутів 2 та 3, при яких інтегрований показник продукту А дорівнюватиме 0,83. Під кривою індиверентності ми розуміємо такі набори значень атрибутів 2 та 3, при яких інтегрований показник продукту А набуває одного значення 0,83 (рис. 6).

Оскільки основна ціль бізнесу — збільшувати капіталізацію компанії, то для ефективного управління компанією потрібно мати модель, що проектує прийнятні управлінські рішення на вартість відповідного бізнесу. Наприклад, найпростіші моделі оцінки вартості бізнесу вказують, що капіталізація компанії є пропорційною до продаж цієї компанії. Якщо обсяг ринку є обмеженим, то вартість бізнесу є пропорційною до частки ринку, яку займає дана компанія.

Побудуємо наступну модель, що пов'язує інтегрований показник продукту з його часткою ринку. Припустимо, що на ринку є чотири конкуруючі компанії з взаємозамінними продуктами А, В, С, D.

Впорядкуємо отримані інтегровані характеристики товарів А, В, С, D у порядку спадання: $I(A), I(D), I(B), I(C)$. Визначимо відстані d_A, \dots, d_D між ними, як

$$d_x = I(X) - I(C) \tag{3}$$

для товарів А, В, D. Припустимо, що компанія С має найменшу частку ринку s_0 . Нехай

$$k = \frac{(1 - 4 \times s_0)}{(d_A)^{\gamma} + (d_B)^{\gamma} + (d_D)^{\gamma}} \tag{4}$$

Тоді визначимо частку кожного товару на ринку як

$$sh(X) = s_0 + k \times (d_x)^{\gamma} \tag{5}$$

Таким чином, задана модель дозволяє перетворити інтегрований показник товару у частку ринку. Впливаючи на зміну значень атрибутів

Таб. 3 МИНУЛОРІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОВАРІВ

Атрибут	Важливість	Значення атрибуту, продукт А	Значення атрибуту, продукт В	Значення атрибуту, продукт С	Значення атрибуту, продукт D
1	0,4	0,7	0,7	0,6	0,8
2	0,3	0,7	0,8	0,9	0,5
3	0,2	0,5	0,5	0,7	0,8
4	0,05	0,5	0,6	0,4	0,7
5	0,05	0,4	0,9	0,5	0,3
Інтегрований показник		0,7682	0,7967	0,7931	0,8078

своїх товарів та на важливість цих атрибутів економічними агентами, компанії змінюють інтегровані показники своїх товарів, а з ними — і свої частки ринку. Для використання цієї моделі потрібно відкалібрувати параметри s_0 та γ згідно з ринковими даними часток ринку.

Припустимо, що рік тому характеристики товарів А, В, С і D були, як в табл. 2

Табл. 2. Минулорічні характеристики товарів
Відомо також, що частки ринку минулого року склали: А — 11%, В — 28%, С — 25%, D — 36%. Цього року ринкові частки компаній склали: А=45%, В=10%, С=10%; D=35%. Відкалібрувавши модель у відповідності до формул (4)–(5), ми отримуємо, що $s_0 = 10\%$, $\gamma = 1.2$.

Ситуація 4. Припустимо, що компанія А інвестує $I=1$ млн у.о. в покращення атрибуту 2, то знайдемо, як при цьому зміняться значення інтегрованих показників продуктів А, В, С, D. Використовуючи значення $s_0 = 10\%$, $\gamma = 1.2$ та формули (4)–(5), знайдемо ринкові частки компаній: А=55%, В=10%, С=10%; D=25%.

Припустимо, що обсяг ринку складає 100 млн у.о., а маржинальність продаж — 20%. Тоді, інвестуючи 1 млн у.о. у покращення атрибуту 2, компанія отримає додаткових $55\% - 45\% = 10\%$ ринку, тобто 10 млн у.о. додаткових продаж, і отримає при цьому додаткову маржу $20\% \times 10 \text{ млн} = 2 \text{ млн у.о.}$, що з запасом окупить інвестиційні витрати величиною 1 млн у.о., покращивши при цьому

рівень атрибуту 2 свого власного продукту А.

Запропонована мультиатрибутивна модель об'єднує:

- споживачів з їх ставленням до характеристик конкуруючих товарів;
- управлінські дії самих компаній з метою підвищити рівень атрибутів їх продуктів і послуг, які вони надають на ринку;
- величину інвестиційних бюджетів, якими розпоряджаються компанії, щоб покращити характеристики продукту.

Отже, всі інвестиційні рішення компанії, спрямовані на покращення характеристик товарів, які вона пропонує ринку, можна порівнювати на систематичній інвестиційній основі, використовуючи такі показники, як NPV (чиста приведена вартість), DPP (дисконтований період окупності), PI (індекс прибутковості) тощо.

Дана модель зрозуміла для всіх рівнів менеджменту компанії, підвищує ефективність бізнесу і капіталовкладень, порівнюючи інвестиційну привабливість різних варіантів вдосконалення продуктів та послуг, які надає компанія. За її допомогою можна моделювати стратегічну взаємодію конкуруючих компаній шляхом знаходження найбільш ефективних інвестицій в розвиток характеристик власного продукту, враховуючи інформацію про інвестиційні бюджети та їх використання конкурентами. ▲