

УДК 004.92

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ДИФУЗІЇ ПІД ЧАС ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДАЖІВ

Фірулін С.О.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Єсілевський В.С.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38 (095) 512-25-26, email: serhii.firulin@nure.ua

The Bass model or Bass diffusion model was developed by Frank Bass. It consists of a simple differential equation that describes the process of how new products get adopted in a population. The model presents a rationale of how current adopters and potential adopters of a new product interact. The Bass model has been widely used in forecasting, especially new products' sales forecasting and technology forecasting. Mathematically, the basic Bass diffusion is a Riccati equation with constant coefficients.

У дослідженні розглядається модель Басса або модель дифузії Басса, яка була розвинена Френком Бассом. Вона складається із простого диференціального рівняння, що описує процес того, як інновації приймаються населенням. Модель представляє собою обґрунтування того, як взаємодіють нововведення і потенційне введення нового продукту. Модель Басса широко використовується у прогнозуванні, особливо у передбаченні продажів нових товарів і прогнозуванні технологій. З математичної точки зору, модель дифузії Басса є рівнянням Ріккаті зі сталими коефіцієнтами [1, 2].

Формулювання моделі:

$$\frac{f(t)}{1-F(t)} = p + qF(t),$$

де $f(t)$ – функція зміни встановленої базової частини, $F(t)$ – функція встановленої базової частини, p – коефіцієнт інновацій, q – коефіцієнт імітації.

Виразений у вигляді звичайного диференціального рівняння,

$$\frac{dF}{dt} = p(1-F) + q(1-F)F = (1-F)(p + qF).$$

Продажі $S(t)$ – швидкість зміни встановленої бази (тобто запозичення) $f(t)$ помножена на граничний потенціал ринку m :

$$S(t) = mf(t),$$
$$S(t) = m \frac{(p+q)^2 e^{-(p+q)t}}{p \left(1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}\right)^2},$$

Час пікових продажів t^* :

$$t^* = \frac{\ln q - \ln p}{p + q},$$

Для типових значень p і q , коли t вимірюється в роках [3]:

1) було встановлено, що середнє значення $p = 0.03$, крім того, воно часто буває меншим за 0.01;

2) виявлено, що середнє значення $q = 0.38$, з типовим розмахом між 0.3 та 0.5.

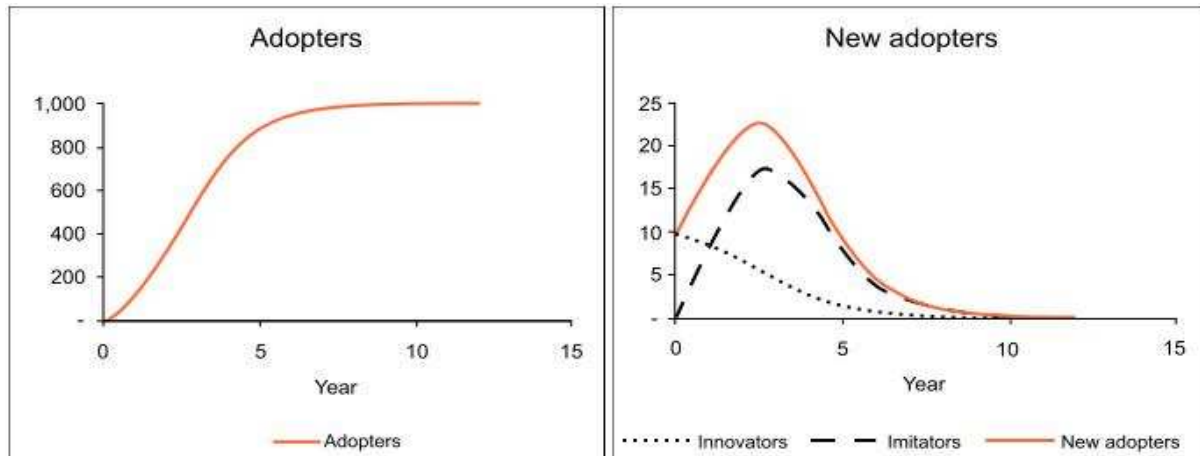


Рисунок 1

Для його моделі підходять дані з майже будь-яких продуктів, незважаючи на широкий діапазон змінних управлінських рішень, наприклад, ціноутворення та рекламування. Це означає, що змінні рішень можуть зміщувати криву Басса в часі, але форма кривої є завжди однаковою.

Список використаних джерел:

1. Bass, F.M., Trichy V.K., Dipak, C.J. (1994). Why the Bass Model Fits without Decision Variables. *Marketing Science*, 13 (2), 203–223. doi:10.1287/mksc.13.3.203.

2. Norton, J.A., Bass F.M. (1987). A Diffusion Theory Model of Adoption and Substitution for Successive Generations of High-Technology Products. *Management Science*, 33 (9), 1069–1086. doi:10.1287/mnsc.33.9.1069.