

МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МІЖ РІВНЕМ ЗНАННЯ ТОРГОВОЇ МАРКИ ТА ІНВЕСТИЦІЯМИ В ТЕЛЕВІЗІЙНУ РЕКЛАМУ

Статтю присвячено розробці альтернативного шляху вимірювання ефективності телевізійної реклами шляхом побудови економетричної моделі. Для аналізу використано окремий клас моделей, які ґрунтуються на використанні кумулятивних функцій розподілу.

Фахівці сфери маркетингу одноставно вважають, що для великої торгової марки комунікаційна підтримка просування на ринок має бути довгостроковим видом діяльності, оскільки без реклами торгова марка рано чи пізно зникне з ринку [1; 2; 3]. І якщо компанія витрачає значні кошти на телевізійну рекламу, то дослідження ефективності розміщення цієї реклами має велике практичне значення.

Класичне дослідження ефективності рекламної кампанії є повторюваним кількісним дослідженням. Істотним недоліком цієї методології є висока вартість отримання даних з її допомогою [4; 5].

Ця стаття є спробою розробити альтернативний шлях вимірювання ефективності телевізійної реклами з використанням сучасних методик економетричного моделювання, який буде більш ефективним за критерієм вартості проведення дослідження. У праці обґрунтовано вибір методу оцінювання невідомих параметрів, наведено специфікацію моделі, інтерпретацію результатів моделювання й тестування отриманої моделі на

розрахункову і прогнозну якість, подано узагальнюючі висновки та рекомендації.

Вибір методу оцінювання невідомих параметрів

Нехай для більшості товарів широкого вжитку¹ існує залежність між рівнем знання торгової марки та обсягами інвестицій у телевізійну рекламу. Тоді у генеральній сукупності модель має вигляд:

$$Y_i = \beta X + u_i, \quad (1)$$

де Y_i – залежна змінна, β – вектор невідомих параметрів моделі, X – вектор незалежних змінних, u_i – помилка (нормально розподілена випадкова величина).

Із практичної точки зору найбільш цікавим є питання, наскільки ймовірно зростання рівня знання торгової марки при одиничному збільшенні витрат на рекламу. У такому разі залежна змінна – знання торгової марки (Y) – є дихотомічною і набуває значення:

- 1 – якщо показник знання торгової марки

¹ Тут і далі під терміном «товари широкого вжитку» слід розуміти термін, який у англійській літературі має аналог «fast moving consumer goods (fmcg)».

(AW) є вищим від середнього свого значення¹ для цієї марки;

- 0 – в іншому випадку.

Застосування звичайного МНК для отримання оцінок невідомих параметрів рівняння (1) не є коректним, оскільки наявність дихотомічної залежної змінної призводить до порушення одразу декількох основних припущень класичного регресійного аналізу [6; 7]:

- помилки u_i не є нормально розподіленими, оскільки, як і Y_i , набувають лише двох значень;
- дисперсія помилок u_i не є гомоскедастичною, оскільки залежить від умовного математичного сподівання ендогенної змінної Y_i , що, своєю чергою, залежить від значень, яких набувають екзогенні змінні X .

Окрім цього, при використанні звичайного МНК для оцінки моделі (1) не забезпечується отримання оцінок залежної змінної Y_i в межах від 0 до 1, що є обов'язковим, зважаючи на дихотомічну природу залежної змінної Y_i .

З метою уникнути зазначених вище проблем було розроблено окремий клас моделей, що ґрунтуються на використанні кумулятивних функцій розподілу. У загальному випадку цей клас моделей описує таке рівняння:

$$P(Y_i = 1|\beta X) = F(\beta X), \quad (2)$$

де P – умовна ймовірність того, що ендогенна змінна Y_i набуває значення 1, β – вектор невідомих параметрів моделі, X – вектор екзогенних змінних, F – кумулятивна функція розподілу, яка є неперервною та постійно зростаючою, набуває дійсних значень і повертає число від 0 до 1.

Моделі, що використовують кумулятивну функцію нормального розподілу, отримали назву *probit*-моделі. Цей клас моделей і було обрано для моделювання залежності між рівнем знання торгової марки та інвестиціями в телевізійну рекламу на ринку зубної пасти.

Специфікація моделі

Як найбільш інформативний показник витрат на рекламу було обрано GRP (Gross Rating Points) [4]. GRP є сумою пунктів рейтингу, що набирає реклама на всіх телеканалах, які транслюються в Україні, і розраховується як відношення (у відсотках) кількості людей, які бачили цю рекламу,

до загальної кількості людей у вибірці:

$$GRP = \frac{\sum(\text{individuals that saw TVC}/\text{total individuals}) \cdot 100 \% ^2.$$

Додатково в модель було введено дві штучні змінні (D_1 та D_2) з метою згладити розбіжності між окремими торговими марками. З одинадцяти торгових марок, залучених до аналізу, було утворено 3 групи. Значення, яких набувають штучні змінні, та групування торгових марок наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Значення штучних змінних

Група	Змінна D_1	Змінна D_2
Базова група: ▪ Торгові марки, які інтенсивно рекламувалися на телебаченні, лідери ринку за знанням марки (показник знання марки від 58,8 %* до 82 %*): Aquafresh, Blend-a-med, Colgate, Sanino.	0	0
Перша група: ▪ Торгові марки, які рекламувалися на телебаченні з середньою інтенсивністю, показник знання марки від 18,7 %* до 35,4 %*: 32 норма, Lacalut, Pepsodent.	1	0
Друга група: ▪ Торгові марки, які майже не рекламувалися на телебаченні, показник знання марки від 11,9 %* до 27,5 %*: Macleans, Paradontax, Promise, Silca.	0	1

* Серед населення України віком 16–65 років, що мешкає в містах з населенням 50 000 осіб і більше (дані дослідження MMI компанії TNS-Україна).

Теоретичне рівняння для моделювання досліджуваної залежності має вигляд:

$$P(Y_i = 1|\beta X) = 1 - \Phi(-(\beta_0 + \beta_1 GRP + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + u_i)). \quad (3)$$

Емпіричне рівняння для оцінювання невідомих параметрів:

$$P(Y_i = 1|cX) = 1 - \Phi(-(c_0 + c_1 GRP + c_2 D_1 + c_3 D_2)), \quad (4)$$

де c_0, \dots, c_3 є емпіричними оцінками невідомих параметрів генеральної сукупності β_0, \dots, β_3 . Априорі коефіцієнт $c_1(\beta_1)$ має бути додатним, тобто ми передбачаємо, що існує пряма залежність між обсягом інвестицій у рекламу і рівнем знання торгової марки.

¹ Середнє значення знання марки ми визначали як просте середнє арифметичне рівня знання марки за досліджувані періоди:

$$AW_{average} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^T AW_i,$$

де $AW_{average}$ – середнє значення знання марки, AW_i – рівень знання марки у періоді t , $t = 1, T$, T – кількість періодів.

² TVC – television commercial – телевізійний рекламний ролик.

Рівняння з оціненими коефіцієнтами має вигляд:

$$P(Y_i = 1 | cX) = 1 - \Phi\left(-\frac{(0,0003 \cdot GRP + 0,9551 \cdot D_1 + 0,6192 \cdot D_2 - 0,7877)}{[0,032]}\right) \quad (5)$$

LR statistic (3 df) 7,5959
Probability (LR stat) 0,0552

У квадратних дужках під коефіцієнтами наведено розрахункові *p-value* z-статистик (аналог t-статистики Стьюдента для звичайного МНК). Під рівнянням також наведені специфічні для цього методу оцінювання тестові статистики:

- *LR statistic (4 df)* – статистика, що є аналогом F-статистики Фішера у моделях лінійної регресії і тестує загальну значущість моделі. У дужках – ступені свободи, які дорівнюють кількості параметрів, що тестуються;

- *Probability (LR stat)* – *p-value* LR-статистики. За нульової гіпотези LR-статистика є асимптотично розподіленою за χ^2 розподілом зі ступенями свободи, які дорівнюють кількості параметрів, що тестуються.

У лінійних регресійних моделях коефіцієнт при екзогенній змінній вимірює вплив одиничної зміни незалежної змінної на середнє значення ендогенної змінної, тобто є відповідним граничним ефектом. Це дає можливість розрахувати зміну залежної змінної, маючи інформацію про зміну лише одної незалежної змінної.

У *probit-моделях* зв'язок між імовірністю та незалежними змінними не є лінійним, рівень зміни ймовірності дорівнює:

$$\partial P_i / \partial X_i = \beta \Phi(Z_i), \quad (6)$$

де $\Phi(Z)$ – функція щільності розподілу стандартної нормальної змінної, а $Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}$, тобто Z_i – це регресійна модель, використовувана під час аналізу. Тому, на відміну від лінійних регресійних моделей, у *probit-моделях* всі екзогенні змінні задіяні в розрахунку зміни ймовірності.

Тестування на розрахункову якість моделі

Економетричний пакет EViews дає змогу виконувати тест на розрахункову якість моделі (*goodness-of-fit test*) для моделей з дихотомічною залежною змінною за методологією, розробленою Donald W. K. Andrews [8].

Ідея тесту полягає в тому, щоб порівняти розраховані за допомогою моделі очікувані значення (*fitted expected values*) з реальними значеннями (*actual values*) по групах. Якщо різниця між кількістю значень, що потрапляють у групу на-

справді, і кількістю значень, які потрапляють у групу згідно з розрахованою моделлю умовною ймовірністю, є великою, то ми відмовляємося від моделі як від такої, що має недостатню придатність описати варіацію реальних даних (*insufficient fit to data*).

Нульовою гіпотезою тесту є те, що модель є коректною. Групування даних відбувається на основі будь-якого ряду незалежних змінних. Тестова статистика має асимптотичний χ^2 -розподіл зі ступенями свободи, що дорівнюють кількості сформованих під час тесту груп. Критерій прийняття рішень: прийняти H_0 на заданому рівні значущості, якщо розрахункова ймовірність тестової статистики є меншою за цей рівень.

Виконаємо цей тест для рівняння (5). Результати тесту наведено у таблиці 2.

Таблиця 2. Результати тесту на розрахункову якість моделі рівняння (5)

Змінна \ Показник	Andrews Statistic	Probability [$\chi^2(2)$]	Прийняти H_0 ?
D_1	6,45	0,04	так
D_2	3,70	0,16	ні
GRP	6,78	0,03	так

Проведене тестування свідчить про високу розрахункову якість моделі в рівнянні (5).

Додатково на основі рівняння (5) було виконано також історичне прогнозування (на жаль, через обмежений обсяг статті ми не можемо його тут навести), яке засвідчило, що розрахований за допомогою моделі ряд добре відтворює тенденції та поворотні точки реального ряду, а це свідчить про добру прогнозну якість розробленої моделі.

Висновки

Ефективні комунікації передбачають не лише донесення повідомлення до цільової аудиторії, а й отримання відгуку від неї. Традиційний спосіб вимірювання ступеню відгуку на ефективну комунікацію – повторюване кількісне дослідження – є досить затратним. У цій праці було запропоновано альтернативний спосіб вимірювання ефективності телевізійної реклами, який ґрунтується на використанні сучасних методик економетричного аналізу.

Для проведення розрахунків було обрано ринок зубних паст та витрати на телебачення, оскільки саме цей медіазасіб є основним під час просування товарів широкого вжитку на території України. Вибір об'єкта дослідження значною мірою був зумовлений поточним рівнем витрат на телевізійну рекламу в цій товарній категорії.

Було побудовано *pro bit-модель* залежності ймовірності того, що рівень знання торгової марки підвищиться від витрат на рекламу та рівня знання у попередньому періоді з використанням кумулятивної функції нормального розподілу. Як найбільш ефективний показник витрат на рекламу було обрано *GRP*, а не обсяг грошових витрат. З метою згладити розбіжності між окремими торговими марками їх було згруповано у 3 групи,

яким відповідали певні значення штучних змінних, уведених в модель. Після оцінювання рівняння було всебічно протестоване, зокрема, Andrews Goodness-of-Fit Test показав, що модель у рівнянні (5) має високу розрахункову якість. За результатами проведеного дослідження можна дійти висновку, що розроблена у рамках цієї статті модель є придатною для побудови прогнозів.

Котлер Ф. Маркетинг менеджмент.- СПб.: Питер, 2000.- 752 с.

Крэнделл Р. 1001 способ успешного маркетинга...-М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002.- 496 с.

Чевертон П. Теория и практика современного маркетинга: Полный набор стратегий, инструментов и техник.- М.:ФАИР-ПРЕСС, 2002.- 608 с.

Уэллс У., Бернет Дж., Мориарти С. Реклама: принципы и практика.- СПб: Питер, 2001,- 800 с.

Малхорта Н. К. Маркетинговые исследования. Практи-

ческое руководство.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.- 960 с.

6. Лук'яненко І. Г., Городніченко Ю. О. Сучасні економетричні методи в фінансах. Навчальний посібник.- К.: Літера ЛТД, 2002.- 352 с.

7. Sukesh K. Ghosh. Econometrics: Theory and Applications.- Prentice-Hall, 1991.- 602 с.

8. Hiroyuki Kavakatsu. A Computer Handbook Using EViews®.- Irwin McGraw-Hill, 1998.-255с.

A. Makova

MODELLING OF RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF BRAND AWARENESS AND INVESTMENT INTO TV ADVERTISING

The article is devoted to the problem of finding an alternative way to measure effectiveness of TV advertising using the instruments of econometric modelling. Analysis is based on a separate class of econometric models that exploit cumulative distribution functions.