

Smerdina, G. V. "Kognitivnaya set – aktivnaya dinamicheskaya sreda dlya zadach upravleniya i prinyatiya resheniy" [The cognitive network is an active dynamic environment for management and decision-making tasks]. *Trudy 4-go mezhdunarodnogo seminara po prikladnoy semiotike, semioticheskomu i intellektualnomu upravleniyu ASC/IC'99*. Moscow: PAIMS, 1999. 89-101.

Vasylenko, O. A., and Sencha, I. A. *Matematychno-statystychni metody analizu u prykladnykh doslidzhenniakh* [Mathematical

and statistical methods of analysis in applied research]. Odesa: ONAZ im. O. S. Popova, 2011.

Vikhlaieva, S. I., and Li, Chao. "Metodychnyi pidkhd do vyboru instrumentiv derzhavnoi pidtrymky elektroenerhetychnoi haluzu" [Methodical approach to the choice of instruments of state support of the electric power industry]. *Visnyk NTU «KhPI». Ser.: Ekonomichni nauky*, no. 48 (2016): 98-105.

УДК 519.8

ДИНАМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ БЮДЖЕТУ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ

© 2017 ОСТРЯНИН С. О.

УДК 519.8

Острянин С. О. Динамічне визначення бюджету рекламної кампанії

Метою статті є дослідження засобів оптимізації бюджетування рекламної діяльності, оптимального розподілу рекламного бюджету між декількома продуктами, що їх рекламує фірма, та декількома рекламними каналами, що використовуються в ході поширення рекламного повідомлення. Проаналізовано сучасний стан оптимізаційних моделей бюджетування у світі та в Україні. Обґрунтовано актуальність наукової розробки в цьому напрямку. В основу моделі покладено нелінійну логістичну функцію відгуку величини продажів на рекламні витрати з розміщення рекламного повідомлення, включаючи ефекти насичення ринку та накопичення рекламного ефекту. Запропоновано ускладнену модель бюджетування рекламної діяльності, що включає динамічне визначення бюджетного обмеження на основі очікуваних прибутків від продажів, що стимулюються рекламною кампанією, бюджет якої оптимізується. Запропонована модель дозволяє планувати рекламну діяльність в умовах невизначеності та швидкої зміни середовища.

Ключові слова: рекламна кампанія, бюджетування, оптимізація бюджетування, розподіл бюджету, динамічне бюджетування.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 17. **Бібл.:** 8.

Острянин Сергій Олександрович – студент економічного факультету, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (пр. Гагаріна, 72, Дніпро, 49000, Україна)

E-mail: serhii.ostryanyn@gmail.com

УДК 519.8

Острянин С. А. Динамическое определение бюджета рекламной кампании

Целью статьи является исследование средств оптимизации бюджетирования рекламной деятельности, оптимального распределения рекламного бюджета между несколькими продуктами, которые рекламирует фирма, и несколькими рекламными каналами, которые используются в ходе распространения рекламного сообщения. Проанализировано современное состояние оптимизационных моделей бюджетирования в мире и в Украине. Обоснована актуальность научной разработки в этом направлении. В основу модели положена нелинейная логистическая функция отклика величины продаж на рекламные расходы по размещению рекламного сообщения, включая эффекты насыщения рынка и накопления рекламного эффекта. Предложена усложненная модель бюджетирования рекламной деятельности, которая включает динамическое определение бюджетного ограничения на основе ожидаемой прибыли от продаж, стимулируемых рекламной кампанией, бюджет которой оптимизируется. Предложенная модель позволяет планировать рекламную деятельность в условиях неопределенности и быстрой смены среды.

Ключевые слова: рекламная кампания, бюджетирование, оптимизация бюджетирования, распределение бюджета, динамическое бюджетирование.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 17. **Библ.:** 8.

Острянин Сергей Александрович – студент экономического факультета, Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара (пр. Гагарина, 72, Днепр, 49000, Украина)

E-mail: serhii.ostryanyn@gmail.com

UDC 519.8

Ostryanyn S. O. The Dynamic Definition of the Advertising Campaign Budget

The article is aimed at exploring means for optimizing the budgeting of advertising activity, the optimal distribution of the advertising budget among several products, advertised by a company, and several advertising channels used during the distribution of an advertisement. The current status of the optimizationized budgeting models in the world and in Ukraine was analyzed. The topicality of scientific developments in this direction has been substantiated. The model is based on the non-linear logistics function of the response value of sales for the costs of placement of an advertising message, including market saturation effects and the accumulation of promotional effect. A complex advertising budgeting model has been proposed, which includes the dynamic definition of a budget constraint based on the expected sales return from a byed advertising campaign whose budget is being optimized. The proposed model allows to schedule advertising activities in conditions of uncertainty and rapid change of environment.

Keywords: advertising campaign, budgeting, budgeting optimization, budget distribution, dynamic budgeting.

Fig.: 1. **Tbl.:** 1. **Formulae:** 17. **Bibl.:** 8.

Ostryanyn Serhii O. – Student of the Faculty of Economics, Oles Honchar Dnipro National University (72 Haharina Ave., Dnipro, 49000, Ukraine)

E-mail: serhii.ostryanyn@gmail.com

Головною метою будь-якого підприємства є максимізація прибутку, і серед інших способів її досягнення головну роль займає стимулювання продажів. Одним із основних шляхів стимулювання продажів є реклама. У 2016 р. компанії активізували свою рекламну діяльність: рекламні бюджети в середньому зросли на 30% [1]. враховуючи велику кількість доступних рекламних каналів та обмеженість бюджету, постає

питання ефективного розподілу коштів поміж різними видами реклами. Дослідження проблеми оптимізації розміщення рекламного бюджету можна вважати актуальним, а результати такого дослідження – потенційно корисними на практиці.

Реклама, як цілеспрямована діяльність маркетингового відділу фірми, може бути поділена на дві основні складові: створення рекламного повідомлення та медіа-

планування, тобто визначення оптимального часу та місця розміщення рекламного повідомлення.

У процесі медіапланування ставляться чотири основні запитання:

1. Яка кількість цільової аудиторії може бути охоплена обраними рекламними каналами?
2. Які рекламні канали мають бути обрані, спираючись на характер визначеної цільової аудиторії?
3. Як часто реклама має бути розміщена поміж обраних каналів?
4. Скільки коштів має бути вкладено в кожний рекламний канал?

Ці питання, логічно, підводять нас до задачі бюджетування рекламно-комунікаційної кампанії, тобто розподілення обмеженого рекламного бюджету в часі між різними рекламними каналами.

Розглянемо ступінь розробки тематики рекламного бюджетування у працях дослідників. На думку Т. Дібрової [3], найбільш складним аспектом моделей є проблеми у визначенні функціональної залежності між витратами на рекламу та обсягом продажів.

Д. Канаєв розглядає медіапланування як важливий інструмент прогнозування та аналізу на рекламному ринку, передбачає наявність стандартизованих даних про розмір та структуру аудиторій за рекламними каналами, ставлення аудиторії до кожного з них. Наводить визначення основних понять медіапланування та оцінку їх практичної цінності [4].

Д. Vakraatsas у своїй роботі переглядає форму функції відгуку продажів на рекламну діяльність та пропонує модель динамічного ймовірнісного порогового рівня [8].

К. Овсій у роботі «Методи оцінки ефективності реклами та оптимізації медіапланування» пропонує економетричну модель планування рекламної кампанії [5].

С. Beltran-Royo, H. Zhang, L. A. Blanco та J. Almagro у серії своїх наукових робіт послідовно досліджують задачу багатоперіодного багатопродуктового рекламного бюджетування, включаючи до моделі фактори спадної віддачі від масштабу, ефекту перенесення рекламного ефекту в часі, що спричинене плавним характером забування споживачами реклами та існуванням певного рівня насичення рекламного каналу [6; 7]. З усіх розглянутих моделей вона є найбільш повною та системно включає до себе вплив одразу декількох факторів на ефективність рекламної діяльності. Саме на основі цієї моделі буде побудовано рішення, що пропонується в даній роботі.

Існує декілька підходів до визначення загального рекламного бюджету фірми, розподіл якого має бути оптимізований задля максимізації прибутку від згенерованих рекламою продажів. На рекламний бюджет впливають обсяг і розмір ринку, розмір прибутку та обсяг збуту, рекламні витрати конкурентів та доступні фінансові ресурси. Сьогодні виділяють такі методи розрахунку рекламного бюджету [2]:

1. Встановлення бюджету на певному незмінному рівні на весь період планування.
2. Виділення рекламного бюджету за залишковим принципом, тобто спрямування на рекламу тієї суми до-

ходу фірми, що лишається після покриття всіх інших витрат і виплати дивідендів.

3. Встановлення певного відсотку від сукупних продажів у грошовому вимірі.

4. Моделювання залежності між рекламним бюджетом та продажами і встановлення першого на такому рівні, що згенерує певний заданий рівень продажів.

5. Визначення розміру вкладень в рекламу на основі даних про частку ринку компанії та рекламних витрат конкурентів.

6. Визначення бюджету на основі визначених маркетингових цілей.

7. Метод Дорфмана – Стеймана, котрий припускає, що відношення рекламного бюджету до обсягу продажів у грошовому вираженні має дорівнювати відношенню еластичності попиту за рекламою до еластичності попиту за ціною.

8. Модель Відаля – Вольфа, що виражається функціональним зв'язком між обсягом продажів як залежної змінної та витрат на рекламу, рівня насичення ринку, реакції продажів на рекламу як незалежних змінних.

9. Модель ADBUDG, що встановлює взаємозв'язок між рекламними витратами та часткою ринку – рекламний бюджет встановлюється згідно з бажаною часткою ринку в плановому періоді.

В оглянутих роботах, присвячених оптимізації медіаплану, передбачається встановлення загального рекламного бюджету на весь період планування. Задля наближення оптимізаційної моделі до реального процесу рекламного бюджетування запропонуємо динамічне визначення рекламного бюджету на основі ефективності рекламної кампанії в попередньому періоді.

Розглядаємо оптимізаційну задачу багатоканального багатопродуктового рекламного бюджетування в багатоперіодному горизонті планування. Також включимо до розгляду існування кумулятивного рекламного ефекту та спадного ефекту від збільшення вкладень у рекламу. Бюджетне обмеження будемо розглядати як змінну в часі величину. Передбачається існування функціональної залежності між структурою та розміром вкладень у рекламу та обсягом продажів. Висуваються припущення, що прибуток на одиницю проданого товару чи послуги, що рекламується, відомий для кожного періоду, а також відомими є ціни розміщення рекламного повідомлення для кожного періоду та рекламного каналу, що було попередньо обрано для подальшої оптимізації розподілу. Також припускається, що накопичений рекламний ефект для кожного каналу на початок горизонту планування є відомий. Зазначимо, що дана модель легко дозволяє провести оптимізацію рекламної кампанії для багатопродуктового підприємства шляхом простого сумування. Ми ж, для простоти та виходячи з наявності фактичних даних про реальну рекламну кампанію для просування одного продукту на ринку, будемо надалі розглядати саме задачу однопродуктового рекламного бюджетування.

Ефективність отриманого медіаплану розміщення реклами між каналами в часі можна оцінити як розмір очікуваного прибутку від продажів, що можуть бути згенеровані одиницею грошових вкладень у рекламу.

Цільовою функцією економіко-математичної оптимізаційної моделі багатоперіодного однопродуктового рекламного бюджетування є функція сумарного прибутку від продажів, згенерованих провадженою рекламною кампанією, значення якої необхідно максимізувати. Обсяги закупівлі розміщення реклами є незалежними величинами, оптимальні значення яких необхідно знайти. Значення цін розміщення реклами в кожному каналі та періоді, а також величина прибутку від продажу в кожному періоді є заданими.

Параметри моделі моделюються як стохастичні значення, отже, під час розрахунків до моделі включаються їх оцінки, що розраховуються на основі висунутої гіпотези про можливі сценарії розвитку середовища, що визначає ефекти і, відповідно, значення параметрів, котрі описують ці ефекти та ймовірності настання кожного зі сценаріїв.

Найбільш доцільно за один часовий період розглядати один тиждень або місяць, враховуючи, що більшість рекламних каналів дозволяють варіювати покупку розміщень реклами саме для цих часових періодів.

- k – індекс рекламного каналу, $k \in K = \{1, \dots, K\}$;
- i – індекс продукту, $i \in I = \{1, \dots, J\}$;
- r – індекс компоненти ξ , $r \in R = \{1, \dots, R\}$;
- s – індекс сценарію, $s \in S = \{1, \dots, S\}$.

За рахунок визначення та включення до моделі певного набору сценаріїв розвитку середовища у плановому часовому проміжку модель інкорпорує невизначеність як важливий фактор будь-якого планування.

Задані умови:

b – загальна сума доступного рекламного бюджету.

Визначені параметри:

c_{tk} – вартість каналу комунікації k в періоді $t \in \{1, \dots, T + 1\}$, $c_{tk} > 0$;

p_t – прибуток на одиницю проданої продукції, що рекламується;

δ_k – коефіцієнт утримання рекламного ефекту між періодами для каналу k , $\delta_k \in [0, 1]$;

p_{tk} – прибуток на одиницю продукції в періоді t , $p_t > 0$;

\tilde{y}_{0k} – вихідний накопичений ефект від реклами для каналу k : $\tilde{y}_{0k} \geq 0$.

Стохастичні параметри:

α_{tk} – рівень рекламного насичення в період t для каналу k ;

β_{tk} – спадна віддача від масштабу в період t для каналу k ;

ε – випадкова помилка функції прибутку $E[\varepsilon] = 0$;

ξ – випадковий вектор, що включає всі випадкові параметри задачі;

ξ_r – компонента ξ так, що $\xi = (\xi_1, \dots, \xi_R)$;

ξ^s – сценарій реалізації ξ такий, що його ймовірність w^s ;

$\tilde{\xi}$ – випадковий вектор, визначений $\{(\xi^s, w^s)\} s \in S$;

$\hat{\xi}$ – математичне очікування $\tilde{\xi}$.

Функції:

S_{tk} – продажі в період t , згенеровані рекламним каналом k ;

y_{tk} – накопичений рекламний ефект каналу k у періоді t ;

P – функція прибутку.

Множини:

D – допустима множина рішень задачі.

Змінні:

g_{tk} – інвестиції (кількість придбаних GRP) у рекламний канал k у періоді t ;

z_{1k} – значення вихідного рівня накопиченого рекламного ефекту для каналу k ;

z_{Tk} – значення кінцевого рівня накопиченого рекламного ефекту для каналу k .

Як функція накопиченого рекламного ефекту використовується лінійна модель Бродбенда:

$$y_0(g) = \tilde{y}_0, \quad (1)$$

$$y_t(g) = \delta y_{t-1}(g) + g_t t \in T, \quad (2)$$

де \tilde{y}_0 – накопичений рекламний ефект на початку горизонту планування; y_t – накопичений рекламний ефект у періоді t ; δ – коефіцієнт утримання рекламного ефекту між періодами; g_t – кількість придбаних розміщень реклами через канал k у періоді t , що вимірюватимемо у GRP.

Далі ми додамо індекс k для позначення рекламного каналу та будемо мати $y_{0k}(g)$, $\tilde{y}_{0,k}$ і так далі для всіх $k \in K$.

Цільова функція стохастичної задачі багатоперіодного багатоканального бюджетування знаходиться таким чином:

$$F(x, \xi^s) = - \sum_{tk \in TK} \{ p_{tk} S_{tk}(y, \alpha^s, \beta^s) - c_{tk} g_{tk} + z_{tk} \} - \varepsilon^s s \in S, \quad (3)$$

де

$$x = ((g_{tk})_{tk \in TK}, (y_{tk})_{tk \in TK}, (z_{tk})_{tk \in TK}), \quad (4)$$

$$\xi^s = ((\alpha_{tk}^s)_{tk \in TK}, (\beta_{tk}^s)_{tk \in TK}, \varepsilon^s), s \in S, \quad (5)$$

$$S_{tk}(y, \alpha^s, \beta^s) = \alpha_{tk}^s (1 - e^{-\beta_{tk}^s y_{tk}}), s \in S, tk \in TK, \quad (6)$$

$$z_{1k} = -c_{1k} \delta_k \tilde{y}_{0k}, s \in S, tk \in TK, \quad (7)$$

$$z_{tk} = 0 \quad 1 < t < T, tk \in TK, \quad (8)$$

$$z_{Tk} = c_{T+k} \delta_k y_{Tk}, s \in S, tk \in TK. \quad (9)$$

Нехай $s \in S$ можливих сценаріїв розвитку подій, що визначають значення α_{tk} , β_k і мають ймовірності настання w^s . Тоді можемо перейти до середніх значень, зваживши значення α_{tk} , β_k для всіх можливих сценаріїв [7]:

$$\bar{\alpha}_{tk} = \sum_{s \in S} w^s \alpha_{tk}^s, \quad (10)$$

$$\bar{\beta}_k = \sum_{s \in S} w^s \beta_k^s, \quad (11)$$

$$y_{tk}(g_{tk}) = \delta_k y_{t-1}(g_{tk}) + g_{tk}, \quad (12)$$

$$\max_x F_S(x) = \sum_{tk \in TK} \{ p_{tk} \bar{\alpha}_{tk} (1 - e^{-\bar{\beta}_k (\delta_k y_{t-1}(g_{tk}) + g_{tk})}) - c_{tk} g_{tk} + z_{tk} \}, \quad (13)$$

$$x = \{z_{tk}, g_{tk}\}. \quad (14)$$

Недоліком вихідної моделі можна вважати спосіб, у який задається обмеження: передбачається, що фірма здатна визначити рекламний бюджет на покупки розмі-

щень рекламних повідомлень на етапі планування. Проблема такого підходу вбачається в тому, що запланована величина рекламного бюджету може бути неточною або недосяжною, адже сума коштів, що будуть доступні для провадження рекламної діяльності протягом горизонту планування, швидше за все, завчасно менеджменту фірми достовірно невідома.

Також вихідна модель не враховує, що в кожному періоді горизонту планування будуть згенеровані продажі та, відповідно, буде отримана певна сума прибутку, оскільки за відомої собівартості товару чи послуги, що рекламується, та ціни реалізації нам завчасно відома величина прибутку на одиницю проданої продукції. Саме з отриманого в кожному періоді прибутку буде фінансуватися рекламна діяльність фірми в наступному періоді. В умовах сьогоденної відносно нестабільної економічної та політичної ситуації можна вважати модель, що враховує динамізм середовища, за інших рівних умов буде більше ефективною та реалістичною у використанні.

Припустимо, що керівництво фірми достовірно може визначити рекламний бюджет лише в першому періоді горизонту планування, маючи інформацію про стан своїх корпоративних рахунків та обсяг вільних коштів, що можуть бути вкладені в діяльність рекламного відділу.

Введемо поняття акумульованого прибутку від продажів, згенерованих рекламною діяльністю, тобто сумарного отриманого прибутку від реалізації продукції в періодах до теперішнього за вирахуванням витрат на рекламу, зроблених у тих самих періодах. Фактично, це сума коштів, що може бути використана на рекламу в поточному періоді, за умови, що всі інші витрати були сплановані та закладені в собівартість, а виплата дивідендів не відбувається протягом горизонту планування рекламної кампанії.

Доповнимо математичне вираження задачі формулою акумульованого прибутку в періоді t :

$$AP_t = AP_{t-1} - \sum_{k=1}^K c_{t-k} g_{t-k} + \sum_{k=1}^K p_{t-k} \bar{\alpha}_{t-k} (1 - E[e^{-\bar{\beta}_k y_{t-k}}]), \quad (15)$$

де AP_t – акумульований прибуток у періоді $t = (2, T)$.

$$AP_1 = budget. \quad (16)$$

AP_1 – для першого періоду акумульований прибуток задається вручну, рішення про його величину приймає управлінець.

Введемо обмеження можливих сумарних вкладень у рекламу в періоді t величиною акумульованого прибутку AP_t :

$$\sum_{k=1}^K c_{tk} g_{tk} \leq AP_t. \quad (17)$$

Надалі отриману модель, що враховує динамічне бюджетне обмеження, будемо називати ускладненою моделлю.

Можна припустити, що таке обмеження призведе до меншого значення сукупного прибутку від продажів, отриманого у плановому періоді через те, що буде відсутня можливість скористатися повною мірою ефектом накопичення рекламного впливу, за рахунок високих

початкових вкладень в рекламу на перших періодах горизонту планування.

Особа, що приймає рішення, може сама вирішити, яку з двох модифікацій моделі обрати: вихідний вигляд моделі підходить у тому випадку, якщо можна чітко визначити рекламний бюджет на весь горизонт планування під час планування, ймовірно, за рахунок отримання кредиту з терміном повернення не меншим, ніж тривалість горизонту планування. Ускладнена модель з обмеженням витрат величиною акумульованого прибутку в кожному періоді горизонту планування може стати в нагоді тоді, коли за фінансового планування рекламний бюджет може бути виділений лише для першого періоду горизонту планування, а подальші рекламні вкладення будуть визначатися величиною прибутку, акумульованого від продажів, що будуть згенеровані рекламою в подальших періодах.

Практичну апробацію отриманого алгоритму розв'язання задачі багатоперіодного багатопродуктного рекламного бюджетування було проведено на прикладі реальної рекламної кампанії, що велася рекламною агенцією на замовлення українського виробника молодіжного одягу. З міркувань конфіденційності та захисту інтелектуальних прав на інформаційний масив, що був згенерований у ході проведення та попереднього аналізу рекламної кампанії, розмірність даних була змінена, при збереженні при цьому оригінальної структури та внутрішніх співвідношень.

Рекламною агенцією було надано такі дані, що описують рекламну кампанію: дані місячних продажів з розбивкою за рекламними каналами, що послужили вхідною точкою споживача у процес покупки, за допомогою використання спеціальних маркованих посилань для соціальних мереж та ремаркетингу; загальна величина експозиції кожного рекламного каналу за місяцями; кількість придбаних розміщень реклами в кожному рекламному каналі з розбивкою за місяцями; вартість одного GRP у кожному місяці окремо для кожного рекламного каналу. Розрахунок параметрів моделі проводився окремо для кожного рекламного каналу. Для спрощення було висунуто припущення про незмінність коефіцієнта спадного ефекту від масштабу в часі, так само, як і про незмінність рівня насичення протягом періоду рекламної кампанії. Значення рівня насичення було розраховано як максимальна кількість продажів, що була здійснена за час рекламної кампанії, поділена на середню частку ринку фірми. На основі наданих даних було оцінено параметри моделі відгуку продажів на рекламу, скориставшись методом найменших квадратів, а саме: коефіцієнт спадної віддачі від масштабу та коефіцієнт утримання рекламного ефекту між періодами. Розрахунок параметрів було виконано за допомогою модуля Solver табличного процесора Microsoft Excel 2016 еволюційним методом оптимізації.

У табл. 1 наведено отримані значення параметрів для кожного рекламного каналу.

Потім використали ускладнену модифікацію моделі багатоперіодного багатоканального рекламного бюджетування. Встановивши рекламний бюджет, до-

ступний у першому періоді, на рівні 500 у. о, припустили, що весь прибуток, що буде згенерований продажами, може бути вкладений в рекламну діяльність у наступному періоді.

Таблиця 1

Значення параметрів моделі, оцінені за допомогою МНК

Канал	Коефіцієнт спадного ефекту від масштабу	Коефіцієнт утримання
Facebook	0,00042891	0,117577191
E-mail	0,078204686	0,897250624
Instagram	0,000438706	0,254771575
Display	1	0,355663142

Порівняння структури розподілу рекламного бюджету в часі, отриманого за базовою моделлю із загальним визначенням бюджетом та ускладненою моделлю з динамічним визначенням рекламного бюджету, зображено на рис. 1.

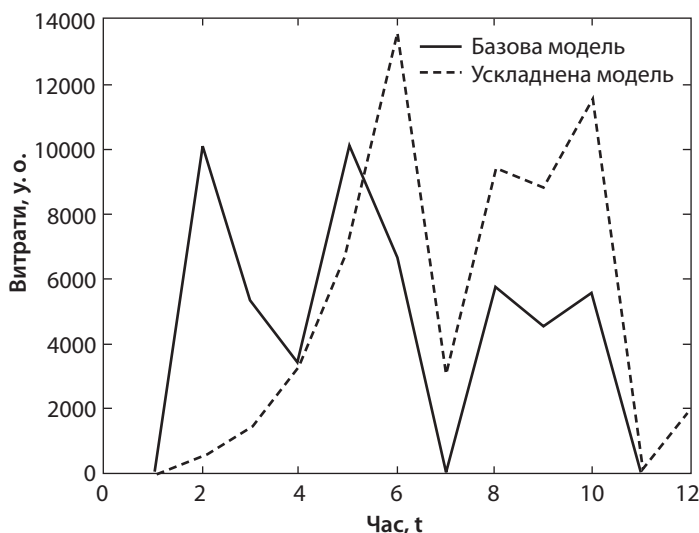


Рис. 1. Розподіл рекламних витрат, отриманих за базовою та ускладненою моделями

Як бачимо, через те, що для базової моделі задається загальний бюджет на всю кампанію і він є доступним із самого початку горизонту планування, високими є рекламні вкладення в перших періодах, очевидно, що модель враховує позитивний вплив від ефекту збереження рекламного ефекту. Водночас ускладнена модель демонструє плавне зростання обсягів рекламних вкладень протягом горизонту планування, що пояснюється обмеженням, заданим акумульованим прибутком, що поступово зростає зі зростанням продажів, згенерованих рекламою. Рекламна кампанія, оптимізована базовою моделлю, мала такі результати: очікуваний прибуток склав 60128,9 у. о. (за умови прибутку на одиницю продукції у 15 у. о.). Сумарні витрати на рекламну діяльність склали 51641 у. о. Сумарний прибуток, отриманий за накладання динамічного обмеження на рекламні витрати, становить 51389,6 у. о. Сумарні рекламні витрати склали 60 814 у. о. Тобто ускладнена модель згенерувала прибуток, нижчий на 18% за сумарних рекламних

витрат, більших на 17,8%. Проте, незважаючи на менш ефективний перерозподіл, модель є більш реалістичною та враховує доступність коштів у часі, а, отже, більш доцільна для використання. Тобто ускладнена модель є більш прийнятною для використання дрібними підприємствами, що не мають можливості виділяти річний рекламний бюджет у ході планування своєї рекламної діяльності.

ВИСНОВКИ

У ході проведеного дослідження було оглянуто ступінь розробленості тематики оптимізації медіапланування рекламної діяльності, визначено проблему оптимізації розподілу рекламного бюджету в ході планування рекламної діяльності підприємства стосовно визначення доступності рекламного бюджету в часі. Попередньо була обґрунтована важливість рекламної діяльності як ефективного інструменту стимулювання продажів та підвищення рівня популярності бренда серед цільової аудиторії споживачів. Запропоновано готове до практичного застосування рішення, що полягає в динамічному розрахунку доступного в періоді рекламного бюджету, наведено ускладнену динамічним обмеженням оптимізаційну модель.

ЛІТЕРАТУРА

- Гороховський О.** Пішли вгору: яким був рекламний ринок у 2016 році. Forbes Україна. 2016. URL: <http://forbes.net.ua/ua/opinions/1425765-pishli-vgoru-yakim-buv-reklamnij-rinok-u-2016-roci>
- Данайканич О. В.** Сучасні методи бюджетування рекламної діяльності підприємств. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Сер.: Економічні науки. 2010. № 2. С. 107–111.
- Діброва Т. Г.** Процедура планування бюджету рекламної кампанії: комбінований підхід. Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». 2014. № 11. С. 349–355.
- Канаєв Д. А.** Практика медіапланування. Практика ринкових досліджень. 1996. № 2. С. 44–49.
- Овсій К. О.** Методи оцінки ефективності реклами та оптимізації медіапланування. Управління розвитком. 2013. № 12. С. 32–35.
- Beltran-Royo, C., Zhang, H., Blanco, L., Almagro J.** Multistage multiproduct advertising budgeting. *European Journal of Operational Research*. 2013. Vol. 225. Issue 1. P. 179–188.
- Beltran-Royo, C., Zhang, H., Blanco, L., Almagro J.** Multiperiod Multiproduct Advertising Budgeting: Stochastic Optimization Modeling. *The International Journal of Management Science*. 2016. Vol. 59. Part A. P. 26–39.
- Vakratsas, D., Feinberg, F. M., Bass, F. M., Kalyanaram, G.** The Shape of Advertising Response Functions Revisited: A Model of Dynamic Probabilistic Thresholds. *Marketing Science*. 2004. Vol. 23. Issue 1. P. 109–119.

Науковий керівник – Яковенко О. Г., доктор технічних наук, професор кафедри економічної кібернетики та інформатики Дніпровського національного університету ім. О. Гончара

REFERENCES

Beltran-Royo, C., Zhang, H., and Blanco, L. et al. "Multistage multiproduct advertising budgeting". *European Journal of Operational Research*. Vol. 225, no. 1 (2013): 179-188.

Beltran-Royo, C., Zhang, H., and Blanco, L. et al. "Multiperiod Multiproduct Advertising Budgeting: Stochastic Optimization Modeling". *The International Journal of Management Science, part A*, vol. 59 (2016): 26-39.

Danaikanych, O. V. "Suchasni metody biudzhetuvannia reklamnoi diialnosti pidpriemstv" [Modern methods of budgeting advertising activity of enterprises]. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Ser.: Ekonomichni nauky*, no. 2 (2010): 107-111.

Dibrova, T. H. "Protsedura planuvannia biudzhetu reklamnoi kampanii: kombinovanyi pidkhid" [Ad campaign budget planning procedure: Combined approach]. *Ekonomichni visnyk Natsional-*

noho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut», no. 11 (2014): 349-355.

Horokhovskiy, O. "Pishly vhoru: yakym buv reklamnyi rynok u 2016 rotsi" [Went up: what was the advertising market in 2016]. *Forbes Ukraina*. 2016. <http://forbes.net.ua/ua/opinions/1425765-pishli-vgoru-yakim-buv-reklamnij-rinok-u-2016-roci>

Kanaiev, D. A. "Praktyka mediaplanuvannia" [The practice of media planning]. *Praktyka rynkovykh doslidzhen*, no. 2 (1996): 44-49.

Ovsii, K. O. "Metody otsinky efektyvnosti reklamy ta optymizatsii mediaplanuvannia" [Methods of assessing the effectiveness of advertising and optimizing media planning]. *Upravlinnia rozvytkom*, no. 12 (2013): 32-35.

Vakratsas, D., Feinberg, F. M., and Bass, F. M. et al. "The Shape of Advertising Response Functions Revisited: A Model of Dynamic Probabilistic Thresholds". *Marketing Science*. Vol. 23, no. 1 (2004): 109-119.