

А. Б. ОЛЬХОВСЬКА

Національний фармацевтичний університет

ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТУ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Метою роботи є теоретико-прикладне обґрунтування та оптимізація інвестиційних вкладень фармацевтичного виробничого підприємства в ТВ-рекламу ОТС-лікарських засобів із застосуванням економіко-математичного моделювання.

Результати. У статті розглянуто сутність та значення реклами як елемента маркетингових комунікацій у діяльності суб'єктів фармацевтичного ринку. Представлені тенденції рекламного комунікативного ринку України та динаміка обсягів інвестицій фармацевтичних підприємств у телевізійну рекламу лікарських засобів. Запропоновані основні етапи планування рекламної кампанії фармацевтичного підприємства. Систематизовані методи та моделі формування рекламного бюджету. Запропонована економіко-математична модель, яка дозволяє обрати оптимальний варіант рекламного бюджету для максимізації доходу від реалізації лікарських засобів фармацевтичного підприємства.

Висновки. Даний підхід оптимізації рекламного бюджету може бути впроваджений на практиці будь-яким фармацевтичним підприємством для різноманітних елементів маркетингових комунікацій, що застосовуються для просування лікарських засобів на ринку.

Ключові слова: маркетингові комунікації; просування; лікарські засоби; рекламний бюджет; фармацевтичні підприємства; інвестиції в ТВ-рекламу; моделювання витрат

А. В. OLKHOVSKA

THEORETICAL AND APPLIED BASES FOR OPTIMIZATION OF PHARMACEUTICAL ENTERPRISES ADVERTISING BUDGET USING ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELLING

The effective managing needs making an especial decision in management. It is very important to optimize correctly marketing communications deposits of your own brands. One of the most popular marketing problem is to count properly the amount of investments, especially in advertisement.

Aim. To make theoretical and applied justification and optimization of a pharmaceutical manufacturing enterprise's investments in TV advertising of OTC medicines with the use of economic and mathematical modelling.

Results. In the article we examine the essence and significance of advertising as an element of marketing communications in the activity of the subjects of the pharmaceutical market. There are also presented tendencies of advertising and communicative market of Ukraine and dynamics of volumes of investments of pharmaceutical enterprises in TV advertising of medicines. Main stages of the planning of the advertising campaign of a pharmaceutical company are offered. Methods and models of an advertising budget formation are systematized. We propose an economic and mathematical model, which allows to choose the optimal version of the advertising budget in order to maximize the revenue from the sale of medicines by a pharmaceutical company.

Conclusions. This approach to optimizing an advertising budget can be implemented in practice by any pharmaceutical company for different elements of marketing communications used to promote medicines in the market.

Key words: marketing communications; promotion; medicines; advertising budget; pharmaceutical enterprises; investment in TV advertising; cost modelling

А. Б. ОЛЬХОВСКАЯ

ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНЫЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Целью работы является теоретико-прикладное обоснование и оптимизация инвестиционных вложений фармацевтического производственного предприятия в ТВ-рекламу ОТС-лекарственных средств с применением экономико-математического моделирования.

Результати. В статті розглянуті сутність і значення реклами як елемента маркетингових комунікацій в діяльності суб'єктів фармацевтичного ринку. Представлені тенденції рекламно-комунікативного ринку України і динаміка інвестиційних вкладень фармацевтичних підприємств в телевізійну рекламу лікарських засобів. Предложено основні етапи планування рекламної кампанії фармацевтичного підприємства. Систематизовані методи і моделі формування рекламного бюджету. Предлагается економіко-математична модель, яка дозволить фармацевтичним підприємствам вибрати оптимальний варіант рекламного бюджету для максимізації доходу від реалізації лікарських засобів.

Висновки. Даний підхід оптимізації рекламного бюджету може бути впроваджено на практиці будь-яким фармацевтичним підприємством для різних елементів маркетингових комунікацій, що застосовуються для просування лікарських засобів на ринку.

Ключові слова: маркетингові комунікації; просування; лікарські засоби; рекламний бюджет; фармацевтичні підприємства; інвестиції в ТВ-рекламу; моделювання витрат

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Ефективне управління підприємствами в умовах високої невизначеності та рухомості зовнішнього середовища потребує ретельного, обґрунтованого прийняття управлінських рішень щодо оптимальних вкладень у маркетингові комунікації своїх брендів. Сучасна доктрина розвитку інформаційно-комунікативного простору в країні значно впливає й на економічні інтереси вітчизняних суб'єктів фармацевтичного сектора галузі охорони здоров'я. Однією з найскладніших маркетингових проблем, які стоять перед суб'єктами практичної фармації в умовах заощадження коштів, є прийняття управлінських рішень щодо вкладення оптимальних обсягів інвестицій в маркетингові комунікації, зокрема рекламу. Ефективність рекламної діяльності значно залежить від обсягів інвестиційних вкладень суб'єктами фармацевтичного ринку. Формування рекламного бюджету підприємства є важливою функцією, оскільки обґрунтоване та раціональне використання інвестиційних коштів у маркетингові комунікації взаємопов'язане з усіма управлінськими рішеннями стосовно комерційної діяльності фармацевтичного підприємства.

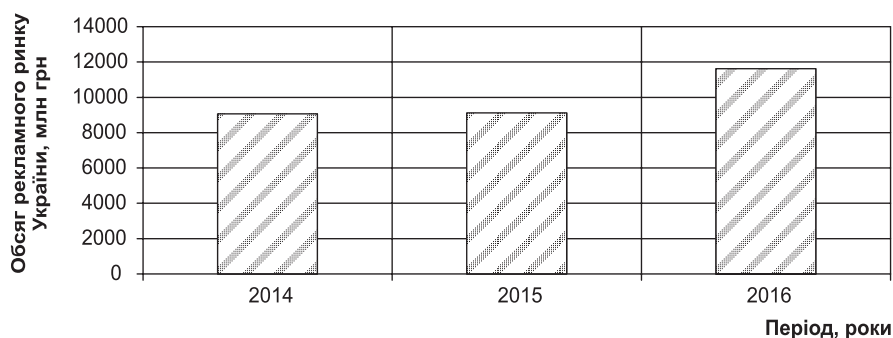
АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Підходи до формування бюджету на маркетингові комунікації у класичній літературі економічного спрямування висвітлені у зарубіжних та вітчизняних наукових працях таких авторів як Аакер Д., Батра Р., Бернет Дж., Ламбен Ж. Ж., Майерс Дж., Моріарті С., Балабанова Л. В., Божкова В. В., Ілляшенко С. М., Примак Т. О., Ромат Є. В., Юзик Л. О. та ін. [1-8]. Українськими науковцями фармацевтичного сектора галузі охорони здоров'я також приділяється увага питанням формування рекламного бюджету, визначення оптимального обсягу інвестицій для просування лікарських засобів на ринку із застосу-

ванням різноманітних інструментів маркетингових комунікацій. Так, у роботі Євтушенко О. М. розкрито сутність рекламного бюджету та методи його формування [9]; Левченко І. П. запропоновано модель визначення оптимальної суми витрат на маркетингові комунікації для фармацевтичних оптово-посередницьких підприємств [10]; у роботі Лисак Г. М. удосконалені методичні підходи до прогнозування прибутку від фінансування інтегрованих маркетингових комунікацій фармацевтичного підприємства [11]; Кухарем О. О. розроблено програму оптимізації просування лікарських засобів на прикладі оральних контрацептивів [12]; Хижняк Т. О. запропоновано оптимізаційну модель маркетингових комунікацій з просування рецептурних лікарських засобів на прикладі пеніцилінових антибіотиків [13].

ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Проте результати аналізу теоретичних та практичних напрацювань і розробок вітчизняних науковців фармації свідчать про недостатню увагу до проблеми формування та обґрунтування оптимального бюджету підприємства на маркетингові комунікації при просуванні лікарських засобів на ринку. Представлені наукові результати потребують системного аналізу та узагальнення. Багатогранність, значимість та актуальність поставленої проблеми, особливо в умовах кризи та заощадження коштів, викликають зацікавленість суб'єктів фармацевтичного ринку та зумовлюють необхідність подальших досліджень. Адже безпомилково сформований та обґрунтований маркетинговий комунікативний бюджет дозволить фармацевтичним підприємствам мінімізувати ризики при просуванні лікарських засобів на ринку, охопити значну кількість цільової аудиторії та забезпечити її лояльність, підвищити рівень впізнаваності бренду організації та, в кінцевому підсумку, отримати максимальний прибуток.



Джерело: складено автором за даними звітних матеріалів Всеукраїнської рекламної коаліції

Рис. 1. Динаміка обсягу рекламного ринку України за 2014-2016 рр.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою роботи є теоретико-прикладне обґрунтування та оптимізація інвестиційних вкладень фармацевтичного виробничого підприємства в ТВ-рекламу ОТС-лікарських засобів із застосуванням економіко-математичного моделювання. Теоретичною та методологічною основою дослідження були фундаментальні положення маркетингу, праці провідних вітчизняних та зарубіжних науковців з питань ефективності та доцільності інвестиційних вкладень у маркетингові комунікації, зокрема рекламу, визначення бюджету на маркетингові комунікації. З метою вирішення окреслених завдань дослідження застосовані методи контент-аналізу, логічного аналізу та узагальнення, угруповання, структурно-системного аналізу, економіко-математичного моделювання. З метою оптимізації рекламного бюджету фармацевтичного виробничого підприємства за основу було взято методіку визначення оптимальної суми коштів фармацевтичного оптово-посередницького підприємства на маркетингові комунікації, розроблену науковцями Національного фармацевтичного університету під керівництвом професора Мнушко З. М. [14].

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасна доктрина просування лікарських засобів на ринок із застосуванням різноманітних інструментів маркетингових комунікацій демонструє активне застосування реклами, яка впродовж багатьох років відіграє важливу роль.

Реклама є найпереконливішим елементом маркетингових комунікацій у спробах проінформувати потенційних споживачів про лікарські засоби, вплинути на споживчу поведінку з метою формування мотивів купівлі товарів, сформуванню та підтримувати обізнаність цільової аудиторії, створити позитивний образ самого фармацевтичного підприємства.

Сутність реклами розкривають її ролі в економічній практиці суб'єктів фармацевтичного

ринку: маркетингова, комунікативна, економічна, соціальна.

Маркетингова роль реклами полягає у спрямуванні зусиль на цільовий ринок через усі елементи комплексу маркетингу.

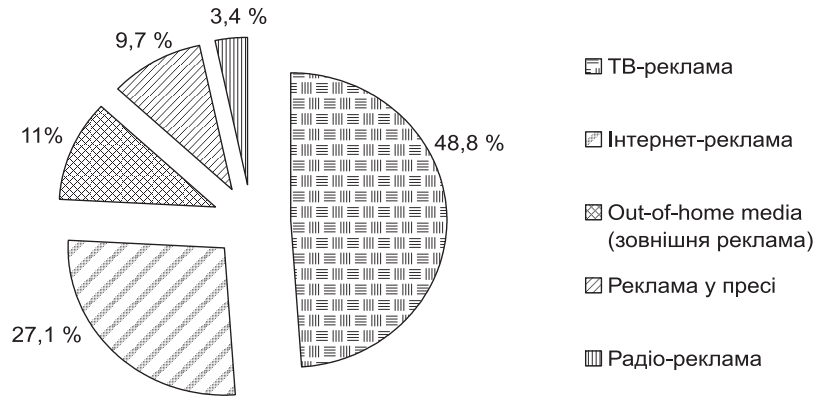
Комунікативна роль. Реклама є однією з форм масової комунікації, яка передає різноманітні типи маркетингової інформації, спрямованої на досягнення порозуміння між продавцями та покупцями на ринку. Реклама не тільки інформує про лікарські засоби, а й одночасно трансформує їх у певні образи, які у свідомості аудиторії стають невіддільними від фактичних відомостей про споживчі властивості та якість рекламованих товарів.

На економічну роль реклами існує дві системи поглядів: школа могутності ринку та школа ринкової конкуренції. Згідно з першою школою реклама – це комунікативний інструмент переконання, який використовується фахівцями ринку для відвернення уваги покупців від ціни на товар. Прихильники другої школи розглядають рекламу як джерело інформації, що підвищує значимість ціни для покупців і стимулює конкуренцію. На рівні фармацевтичного підприємства економічна роль реклами виявляється у збільшенні доходу від реалізації лікарських засобів.

Соціальна роль реклами багатогранна. Вона інформує про нову і поліпшену продукцію, правила та умови застосування новинок, надає можливість приймати рішення щодо купівлі внаслідок поінформованості. Реклама віддзеркалює сучасні тенденції розвитку ринку та суспільства в цілому [8].

За даними звітних матеріалів Всеукраїнської рекламної коаліції [15] обсяг рекламно-комунікативного ринку України за останні три роки (2014-2016 рр.) має тенденцію до зростання (рис. 1), а основним каналом маркетингових комунікацій залишається телевізійна реклама (рис. 2).

Суб'єкти фармацевтичного ринку України постійно проявляють рекламну активність, спрямовану на кінцевих споживачів лікарських засобів.



Джерело: складено автором за даними звітних матеріалів Всеукраїнської рекламної коаліції

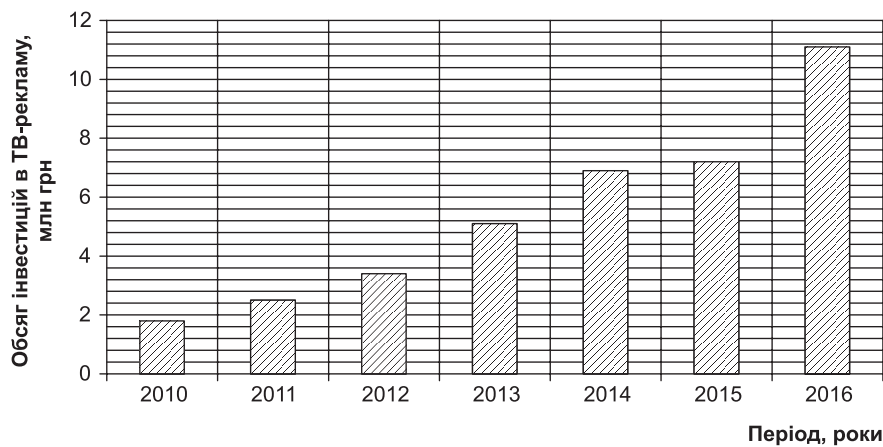
Рис. 2. Частка засобів поширення реклами в Україні за обсягом інвестиційних вкладень у 2016 р.

За даними офіційних публікацій щотижневика «Аптека» [16-22] протягом 2010-2016 рр. прослідковується збільшення обсягів інвестицій фармацевтичних підприємств у рекламу на телебаченні (рис. 3).

Будь-яка рекламна кампанія, спрямована на успішне просування лікарських засобів на ринку, підвищення рівня впізнаваності бренду організації, максимізації прибутку, охоплення значної кількості цільової аудиторії та забезпечення її лояльності, стимулювання пробних купівель, повинна бути зорієнтована та узгоджена зі стратегічними цілями і маркетинговим планом фармацевтичного підприємства. Проведення рекламної кампанії вимагає ретельного планування та поетапної підготовки. Враховуючи специфіку фармацевтичного сектора галузі охорони здоров'я, особливості реклами лікарських засобів фахівцями кафедри фармацевтичного маркетингу та менеджменту НФаУ, було опрацьовано та адаптовано алгоритм процесу пла-

нування рекламної кампанії фармацевтичного оптового підприємства [23], який можна запропонувати для практичного використання усім суб'єктам практичної фармації. Основні етапи планування рекламної кампанії фармацевтичного підприємства представлені на рис. 4.

При формуванні стратегічних і тактичних цілей проведення рекламної кампанії підприємствам вкрай важливо зібрати маркетингову інформацію про рівень популярності певних фармацевтичних брендів серед цільової аудиторії та врахувати її ставлення до рекламованих об'єктів, визначити важливість для покупців споживчих властивостей лікарських засобів і рівень їх конкурентоспроможності. Цю інформацію доцільно використовувати для оперативного корегування стратегії використання інвестиційних коштів на поширення реклами, зміну видів рекламних заходів, які підприємства застосовують залежно від ринкової ситуації.



Джерело: складено автором за даними публікацій щотижневика «Аптека»

Рис. 3. Динаміка обсягу інвестицій фармацевтичних підприємств у рекламу лікарських засобів на телебаченні

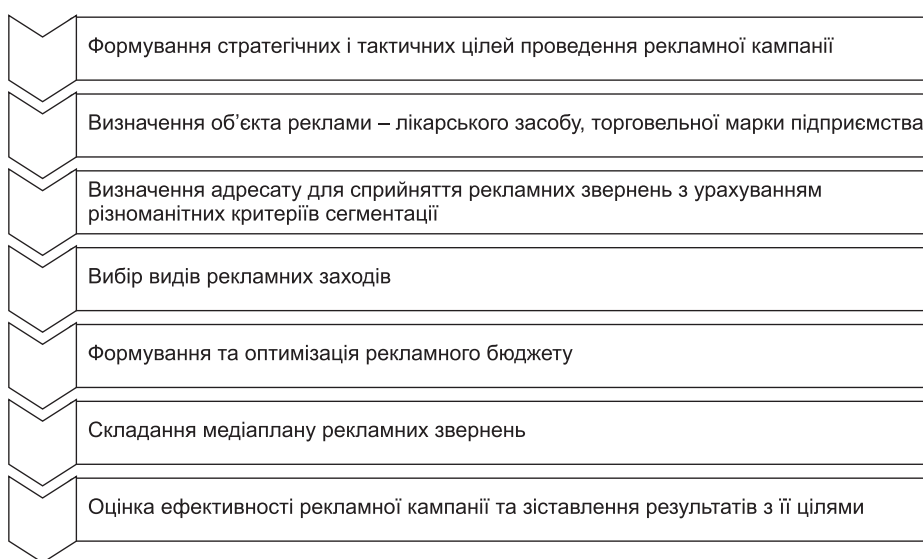


Рис. 4. Основні етапи планування рекламної кампанії фармацевтичного підприємства

Формуючи рекламний бюджет, фармацевтичні підприємства мають на меті отримати максимальну віддачу від вкладених інвестиційних коштів. Перед керівництвом стоїть завдання з різноманіття видів рекламного бюджету обрати саме той, який найкраще відповідатиме ефективній реалізації поставлених цілей [24].

За даними наукової літератури зарубіжних та вітчизняних авторів були систематизовані методи та моделі формування рекламного бюджету, які

фармацевтичні підприємства можуть взяти за основу під час планування витрат на програми маркетингових комунікацій. Види методів формування рекламного бюджету представлені в табл. 1.

Сучасна доктрина розширення та розвитку комунікативно-рекламного простору передбачає використання суб'єктами фармацевтичного ринку та сучасних моделей прийняття рішень щодо формування рекламного бюджету, що наведено в табл. 2.

Таблиця 1

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТУ

Методи 1	Сутність 2
<i>Економічні методи, засновані на витратах:</i> базуються на величині витрат та не враховують реакцію попиту на товар	
Метод «за остаточним принципом»	Розмір рекламного бюджету напряму пов'язаний з короткостроковими фінансовими можливостями підприємства; асигнування на рекламу виділяються після розподілу всіх необхідних інвестицій та витрат
Метод беззбитковості	В основі лежить аналіз граничної прибутковості реклами
Метод «відсоток від обсягу продажів»	Передбачає ставлення до реклами як до загальних витрат, визначається як фіксований відсоток від обсягу продажів за минулий рік
Метод конкурентного паритету	Передбачає визначення асигнувань на рекламу у відповідності до бюджетів підприємств-конкурентів
Метод «за результатами минулого продажу»	Розмір рекламного бюджету залежить від прибутку, отриманого від попередньої реалізації товару
Метод рівності часток ринку	При визначенні рекламного бюджету підприємство оцінює частку товарного ринку, яку обіймає, оцінює загальний розмір рекламного ринку, а потім розраховує бюджет, необхідний для покриття такого ж відсотка рекламного ринку, який підприємство обіймає на товарному ринку

1	2
<i>Комунікативні методи:</i>	
враховують цілі маркетингових комунікацій підприємства та необхідні засоби для їх досягнення, до уваги береться реакція ринку	
Метод цілей та завдань	Передбачає визначення бюджетного обмеження, для якого обирається найкраща комбінація частоти реклами та рівня охоплення споживачів, що дозволяє досягти максимальної кількості рекламних контактів
Метод впливу на сприйняття	Рекламний бюджет визначають з урахуванням соціально-психологічних цілей маркетингових комунікацій; метод враховує вплив трьох компонентів установок цільової аудиторії – когнітивну, емоційну та поведінкову
Метод Юла	Цей метод практично ідентичний методу визначення обсягу бюджету рекламної кампанії з урахуванням її цілей і завдань і відрізняється від нього лише тим, що замість величини обігу в моделі використовується чисельність клієнтів, що в деяких випадках є досить виправданим

Складено автором за матеріалами [2, 3, 5, 25, 26].

Таблиця 2

МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ РЕКЛАМНОГО БЮДЖЕТУ

Моделі	Сутність та математичний вираз моделі
1	2
Модель Відейла-Вольфа	<p>Передбачає взаємозв'язок між обсягом продажу (в натуральному або вартісному виразі) та витратами на рекламу:</p> $\frac{ds}{dt} = \left(\beta \times A \times \frac{S-s}{S} \right) - (1-\lambda) \times s,$ <p>де: $\frac{ds}{dt}$ – темп зростання обсягу продажів у деякий час t; β – константа реакції обсягу продажів на рекламу при $s=0$; A – обсяг витрат на рекламу; s – обсяг продажів підприємства або торговельної марки; S – рівень насичення продаж у товарній категорії; λ – рівень утримання обсягів продажів</p>
Модель ADBUDG Дж. Літла	<p>Встановлює зв'язок між часткою ринку та обсягом реклами; застосовується на ринку, де реклама є детермінантою збільшення обсягів продажів та частки ринку:</p> $MS(t) = MS(min) + [MS(max) - MS(min)] \times \frac{Adv^\gamma}{\delta + Adv^\gamma},$ <p>де: $MS(t)$ – вихідна частка ринку; $MS(min)$ – мінімальна частка ринку при нульовому обсягу реклами; $MS(max)$ – максимальна частка ринку при обсягу реклами рівня насичення; Adv – ефективна реклама (з поправкою на ефективність інформації і рекламного звернення); γ – коефіцієнт чутливості до реклами; δ – константа</p>
Модель Данахера-Руста	<p>В основу покладено алгоритм пошуку оптимальної величини рекламного бюджету за критерієм максимуму відношення ефективності реклами до витрат на неї; в даній моделі передбачається, що ефективність реклами, що виражається у відносній величині охоплення цільової аудиторії, залежить від витрат на рекламу наступним чином:</p> $f = 4 - E_{A0}/E_A,$ <p>де: f – значення охоплення цільової аудиторії (при 100 % охопленні $f = 1$); E_A – величина витрат на рекламу (величина рекламного бюджету); E_{A0} – коефіцієнт, що за змістом дорівнює величині витрат на рекламу, при якій ефективність реклами дорівнює нулю ($f = 0$). Очевидно, що витрати на рекламу на рівні E_{A0} і менші за це значення, не мають економічного сенсу</p>

1	2
<p>Модель Дорфмана-Стеймана</p>	<p>Відповідно до моделі ставлення рекламного бюджету до загального обсягу продажів дорівнює відношенню еластичності попиту по рекламі до еластичності попиту за ціною; модель спирається на три показники – загальний обсяг продажів компанії, еластичність попиту за ціною і еластичність попиту по рекламі:</p> $P / \Pi = E_p / E_c,$ <p>де: P – рекламний бюджет компанії; Π – загальний обсяг продажів компанії; E_p – еластичність попиту по рекламі; E_c – еластичність попиту за ціною. Рекламний бюджет розраховується наступним чином:</p> $P = \Pi \times E_p / E_c.$ <p>При розрахунку синхронізуються рекламна і цінова стратегії компанії. Еластичність попиту за ціною розраховується за формулою:</p> $K = (\Delta q/q) / (\Delta P/P),$ <p>де: q – загальний обсяг продажів товару перед зміною ціни; Δq – зміна в загальному обсязі продажів на товар після зміни ціни; P – ціна товару до її зміни; ΔP – зміна ціни товару. Еластичність попиту по рекламі розраховується таким чином:</p> $K = (\Delta q/q) / (\Delta R/R),$ <p>де: q – загальний обсяг продажів товару перед зміною витрат на рекламу; Δq – зміна в загальному обсязі продажів на товар після зміни витрат на рекламу; R – витрати на рекламу до їх зміни; ΔR – зміна витрат на рекламу</p>
<p>Модель залежності обороту від асигнувань на рекламу виражається у вигляді функції</p>	<p>Розраховується величина витрат, яка забезпечує максимізацію прибутку; крива, що описує функцію, має S-подібну форму</p>
<p>Експериментальні моделі</p>	<p>У процесі експериментів вдаються до зміни обсягів витрат на рекламу в різноманітних засобах поширення інформації і в різних регіонах; водночас здійснюють контроль і реєстрацію змін в обсягах продажу порівняння їх з витратами на рекламу</p>
<p>Модель застосування регресійного аналізу</p>	<p>Полягає у статистичному аналізі даних минулих періодів про характер взаємозв'язку обсягів продажу і рівня витрат на рекламу</p>

Складено автором за матеріалами [2, 5, 8, 27].

Як показує комерційна практика, проблема визначення оптимального рекламного бюджету не має абсолютного рішення. В кожному конкретному випадку з технічними розрахунками має передувати ретельний аналіз зовнішніх факторів та можливостей підприємства [28].

При формуванні рекламного бюджету фармацевтичним підприємствам доцільно проводити моніторинг та аналіз факторів, що впливають на обсяг інвестицій в маркетингові стратегії просування. Серед них: обсяг та розміри цільового сегменту, роль та місце реклами у комплексі маркетингу підприємства, етап життєвого циклу лікарського засобу, диференціація товару, розмір прибутку та обсягу збуту, затрати конкурентів, фінансові ресурси. Усі ці фактори взаємозалежні та взаємопов'язані між собою, тому при формуванні рекламного бюджету доцільно їх враховувати у сукупності [2].

Тому важливою передумовою реалізації рекламної кампанії фармацевтичного підприємства є обґрунтоване визначення та оптимізація рекламного бюджету на просування лікарських засобів на ринку, особливо в умовах заощадження або (та) дефіциту коштів. Оптимальний обсяг рекламного бюджету сприятиме ефективному використанню інвестицій в маркетингові комунікації, доцільному розподілу коштів у процесі організації програми просування, чіткому визначенню основних виконавців та полегшенню контролю за цільовим використанням усіх ресурсів.

За даними джерел наукової літератури встановлено, що збільшення обсягу інвестиційних коштів підприємства в маркетингові комунікації приводить до збільшення обсягів збуту товару впродовж певного часу. Згодом реакція цільової аудиторії поступово знижується, що в кінцевому випадку відображається на доходах під-

приємства від реалізації продукції. Для запобігання такій ситуації на підставі аналізу математичних залежностей визначено, що логарифмічна крива $y = ax^b e^{cx}$ прицільно точно описує експериментальні дані та має від однієї до трьох точок перегину, які показують зміну інтенсивності залежності.

Нами проведено економіко-математичне моделювання оптимізації рекламного бюджету на прикладі досліджуваного вітчизняного виробничого фармацевтичного підприємства. З цією метою було застосоване програмне комп'ютерне забезпечення, розроблене науковцями Національного фармацевтичного університету. Розрахунки виконувалися за допомогою редактора електронних таблиць Microsoft Office Excel 2010. В якості вихідних показників використані офіційні дані обсягів інвестицій в ТВ-рекламу, опубліковані в щотижневнику «Аптека» [19-22], та доходу від реалізації лікарських засобів за матеріалами фінансової звітності, розміщені на веб-сайті досліджуваного фармацевтичного підприємства. Для зручності всі показники були переведені в однакові одиниці виміру – тис. дол. США з урахуванням офіційного курсу валюти відповідного року спостереження.

Вводимо позначення: V_{sale} – дохід від реалізації лікарських засобів, тис. дол. США; $V_{salemin}$ – мінімальний дохід від реалізації лікарських засобів за відсутності інвестицій в ТВ-рекламу, тис. дол. США; V_{sale-t} – дохід від реалізації лікарських засобів за попередній період, тис. дол. США; R_{mc} – інвестиції підприємства в ТВ-рекламу лікарських засобів, тис. дол. США.

Залежність доходу від реалізації лікарських засобів від інвестицій в ТВ-рекламу з урахуванням логарифмічної функції має наступний вигляд:

$$V_{sale} = V_{salemin} + V_{sale-t} a R_{mc}^b e^{cR_{mc}}. \quad (1)$$

Спочатку зробимо припущення, що значення мінімального доходу від реалізації лікарських засобів за відсутності інвестицій на ТВ-рекламу ($V_{salemin}$) нам відоме. Для спрощення подальших викладень перетворюємо вираз 1 і позначаємо: $V_{sale} - V_{salemin} = Y$, $aV_{sale-t} = A$, $R_{mc} = X$. За таких позначень вираз 1 матиме вигляд: $Y = AX^b e^{cX}$. Для визначення коефіцієнтів A , b , c необхідно прологарифмувати вираз $Y = AX^b e^{cX}$ на підставі e (натуральний логарифм):

$$\ln(Y) = \ln(A) + b \ln(X) + cX. \quad (2)$$

Далі необхідно ввести нові позначення: $y = \ln(Y)$, $x = X$, $\alpha = \ln(A)$. У цих позначеннях вираз 2 набуде вигляду:

$$y = \alpha + b \ln(x) + cx, \quad (3)$$

а початкове завдання зведеться до знаходження параметрів a , b , c . Оскільки вираз 2 носить лінійний характер щодо невідомих a , b , c , то для їх визначення безпосередньо застосовують метод найменших квадратів.

Запишемо вираз для функції $F = F(\alpha, b, c)$:

$$F(\alpha, b, c) = \sum_{i=1}^N (\alpha + b \ln(x_i) + cx_i - y_i)^2. \quad (4)$$

Далі знаходимо частинні похідні функції $F = F(\alpha, b, c)$:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial \alpha} &= \sum_{i=1}^N 2(\alpha + b \ln(x_i) + cx_i - y_i) = \\ &= 2[N\alpha + b \sum_{i=1}^N \ln(x_i) + c \sum_{i=1}^N x_i - \sum_{i=1}^N y_i] = 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Перше з рівнянь матиме вигляд:

$$\begin{aligned} N\alpha + b \sum_{i=1}^N \ln(x_i) + c \sum_{i=1}^N x_i &= \sum_{i=1}^N y_i; \\ \frac{\partial F}{\partial b} &= \sum_{i=1}^N [2(\alpha + b \ln(x_i) + cx_i) \ln(x_i)] = \\ &= 2\left\{ \alpha \sum_{i=1}^N \ln(x_i) + b \sum_{i=1}^N [\ln(x_i)]^2 + \right. \\ &\quad \left. + c \sum_{i=1}^N x_i \ln(x_i) - \sum_{i=1}^N y_i \ln(x_i) \right\} = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Друге з рівнянь матиме вигляд:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^N \ln(x_i) + b \sum_{i=1}^N [\ln(x_i)]^2 + c \sum_{i=1}^N x_i \ln(x_i) &= \\ = \sum_{i=1}^N y_i \ln(x_i); \end{aligned} \quad (7)$$

$$\frac{\partial F}{\partial c} = \sum_{i=1}^N [2(\alpha + b \ln(x_i) + cx_i) x_i] =$$

$$\begin{aligned} &= 2\left[\alpha \sum_{i=1}^N x_i + b \sum_{i=1}^N x_i \ln(x_i) + \right. \\ &\quad \left. + c \sum_{i=1}^N x_i^2 - \sum_{i=1}^N x_i y_i \right] = 0. \end{aligned}$$

Третє рівняння матиме вигляд:

$$\alpha \sum_{i=1}^N x_i + b \sum_{i=1}^N x_i \ln(x_i) + c \sum_{i=1}^N x_i^2 = \sum_{i=1}^N x_i y_i. \quad (8)$$

Таким чином, для визначення коефіцієнтів a , b , c отримана система трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими. Для вирішення такої системи доцільно використовувати метод виключення Гауса [29, 30].

В якості x_i в нашому дослідженні виступають обсяги інвестицій в ТВ-рекламу лікарських засобів досліджуваного підприємства, R_{mc} , а в якості

Таблиця 3

ОБСЯГИ ІНВЕСТИЦІЙ В ТВ-РЕКЛАМУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Період, роки	$x = R_{mc}$	x^2	$\ln(x)$	$(\ln(x))^2$	$x\ln(x)$
2013	35255,85	1242974959	10,47038675	109,6289987	369142,3848
2014	26400,57	696990096,3	10,18114088	103,6556296	268787,9225
2015	29082,49	845791224,6	10,27789155	105,6350548	298906,6783
2016	41113,10	1690286992	10,62408208	112,8711201	436788,9491
Сумарні значення	1,318520E+05	4,476043E+09	4,155350E+01	4,317908E+02	1,373626E+06

Таблиця 4

ДОХІД ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Період, роки	V_{sale}	$Y = V_{sale} - V_{salemin}$	$y = \ln(Y)$	$y\ln(x)$	xy
2013	243655,32	143655,32	11,875172	124,338	418669,2862
2014	158754,42	58754,42	10,981122	111,800	289907,8711
2015	149080,36	49080,36	10,801214	111,014	314126,2049
2016	188401,38	88401,38	11,389643	121,005	468263,5258
Сумарні значення	7,398915E+05	3,398915E+05	4,504715E+01	4,681562E+02	1,490967E+06

y_i дохід від реалізації лікарських засобів цього ж фармацевтичного підприємства $\ln(V_{sale} - V_{salemin})$. Значення інвестицій в ТВ-рекламу та дохід від реалізації лікарських засобів за ряд років наведено в табл. 3 і табл. 4.

В останніх рядках табл. 3 та табл. 4 представлені коефіцієнти системи лінійних рівнянь. Змоделюємо ситуацію і візьмемо довільне позитивне значення V_{sale} , наприклад = 100000 тис. дол. США. Надалі це значення можна уточнювати в процесі моделювання. На наступному етапі за допомогою розробленого програмного забезпечення проводяться розрахунки коефіцієнтів системи рівнянь. Побудовані таблиці в редакторі Excel 2010 дозволяють формувати та знаходити значення коефіцієнтів для будь-якої величини $V_{salemin}$.

У нашому випадку шукані коефіцієнти складають: $A = -1,568263E+02$, $b = 1,772022E+01$, $c = -4,852796E-04$. Оскільки $\alpha = \ln(A)$, тоді $A = e^\alpha$ і $a = \exp(A)$ складає 7,78423E-69.

Важливого значення набуває питання точок перегину графіка залежності доходу від реалізації від обсягу інвестицій в ТВ-рекламу лікарських засобів. У точках перегину друга похідна функції $V_{sale}(R_{mc})$ дорівнює нулю.

На наступному етапі визначаємо формулу для розрахунку координат цих точок на графіку залежності. Нехай функція точки перегину, яку необхідно знайти, має вигляд: $y = ax^b e^{cx}$. Тоді

$\frac{\partial y}{\partial x} = ax^{b-1} e^{cx} (b + cx)$. Максимум функції $y = ax^b e^{cx}$ досягається в точці $x = -b/c$. Друга похідна досліджуваної функції має вигляд:

$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = ax^{b-2} e^{cx} [(cx + b)^2 + -b]$. Рівняння $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0$

має 3 корені. Якщо вилучити непотрібний тривіальний корінь $x = 0$, то для знаходження двох останніх коренів отримуємо рівняння: $(cx + b)^2 = b$. Два дійсних корені цього рівняння можна знайти за допомогою наступних формул:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b}}{c}; \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b}}{c}. \quad (9)$$

Враховуючи вищевикладене, для кожного заданого значення $V_{salemin}$ можна знаходити R_{mc} та V_{sale} в точках перегину, а також у точці, де досягається максимум V_{sale} . Зокрема, для $V_{salemin} = 100000$ тис. дол. США отримуємо такі точки перегину логарифмічної кривої (табл. 5).

На заключному етапі будуюмо графік залежності доходу від реалізації від обсягу інвести-

Таблиця 5

ТОЧКИ ПЕРЕГІНУ ЛОГАРИФМІЧНОЇ КРИВОЇ

Локалізація	Обсяг інвестицій в ТВ-рекламу лікарських засобів, R_{mc}	Дохід від реалізації лікарських засобів, V_{sale}
max – точка A	36515	210544
left – точка B	27841	160872
right – точка C	45190	171717

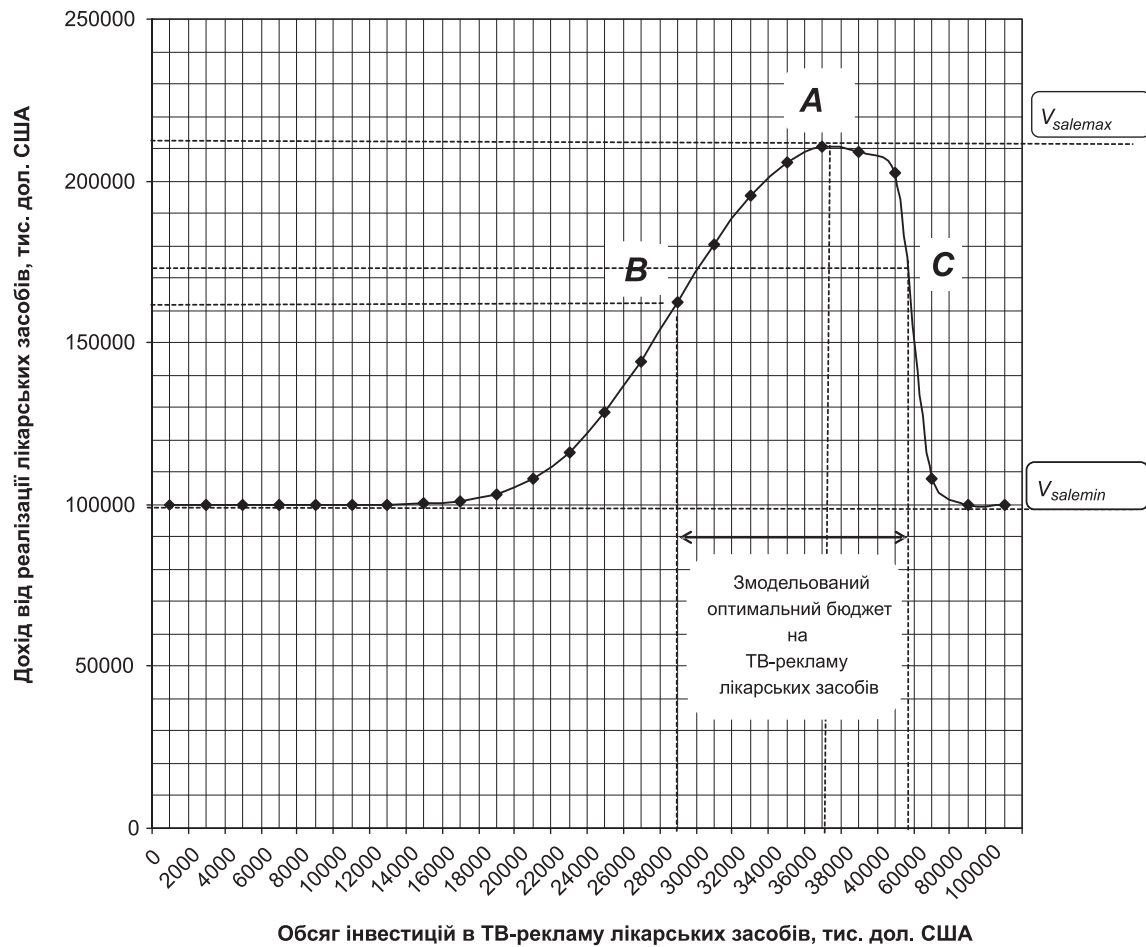


Рис. 5. Графічна залежність доходу від реалізації від обсягу інвестицій в ТВ-рекламу лікарських засобів фармацевтичного підприємства

цій в ТВ-рекламу лікарських засобів фармацевтичного підприємства (рис. 5).

Координати точки А (36515 тис. дол. США) відповідають оптимальному обсягу рекламного бюджету фармацевтичного виробничого підприємства на інвестиційні вкладення в ТВ-рекламу, які забезпечують максимальний дохід від реалізації лікарських засобів. Координати точок В (27841 тис. дол. США) та С (45190 тис. дол. США) відображають зміну інтенсивності зростання доходу від реалізації від інвестицій в ТВ-рекламу лікарських засобів. Відстань по осі ОХ від точки В до точки С є змодельованим оптимальним бюджетом виробничого фармацевтичного підприємства на ТВ-рекламу лікарських засобів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Запропонований підхід визначення оптимального рекламного бюджету із застосуванням економіко-математичного моделювання може бути

впроваджений на практиці будь-яким суб'єктом фармацевтичного ринку для різноманітних елементів маркетингових комунікацій, що застосовуються для просування лікарських засобів з метою забезпечення максимального доходу від їх реалізації. Оскільки при недостатньому обсязі інвестиційних вкладень у маркетингові комунікації фармацевтичні підприємства ризикують втратити значну частину свого доходу через низький рівень обізнаності цільової аудиторії про лікарські засоби, а надлишок рекламних асигнувань призводить до економічно необґрунтованих витрат інвестиційних коштів, які підприємство могло б залучити на інші маркетингові програми.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку оптимізаційного бюджету на маркетингові комунікації лікарських засобів та фармацевтичних брендів з урахуванням внутрішніх можливостей підприємства і впливу ситуаційних ринкових факторів.

Конфлікт інтересів: відсутній.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Батра, Р. Рекламный менеджмент / Р. Батра, Дж. Майерс, Д. Аакер; пер. с англ. ; 5–е изд. – М. ; СПб. ; К. : Вильямс, 2004. – 784 с.
2. Балабанова, Л. В. Рекламний менеджмент : підручн. / Л. В. Балабанова, Л. О. Юзик. – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 392 с.
3. Бернет, Дж. Маркетинговые коммуникации : интегрированный подход / Дж. Бернет, С. Мориарти ; пер. с англ. под ред. С. Г. Божук. – СПб. : Питер, 2001. – 864 с.
4. Божкова, В. В. Реклама та стимулювання збуту : навч. посібн. / В. В. Божкова, Ю. М. Мельник. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 200 с.
5. Ламбен, Ж. Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок / пер. с англ. под ред. В. Б. Колчанова / Ж. Ж. Ламбен. – СПб. : Питер, 2004. – 800 с.
6. Маркетинг для магістрів : навч. посібн. / за заг. ред. д. е. н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : Університетська книга, 2014. – 928 с.
7. Ромат, Е. В. Реклама : учебник; 5–е изд. / Е. В. Ромат. – СПб. : Питер, 2002. – 544 с.
8. Примак, Т. О. Маркетингові комунікації на сучасному ринку : навч. посібн. / Т. О. Примак. – К. : МАУП, 2003. – 200 с.
9. Євтушенко, О. М. Рекламний бюджет / О. М. Євтушенко // Фармацевтична енциклопедія. – Режим доступу : <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1065/reklamnij-byudzhet>
10. Левченко, І. П. Удосконалення системи просування лікарських засобів оптового фармацевтичного підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. фармацев. наук : спец. 15.00.01 «Технологія ліків та організація фармацевтичної справи» / І. П. Левченко. – Х., 2009. – 23 с.
11. Лисак, Г. М. Оптимізація ринкової діяльності фармацевтичних підприємств з використанням концепції зв'язків з громадськістю : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. фармацев. наук : спец. 15.00.01 – «Технологія ліків та організація фармацевтичної справи» / Г. М. Лисак. – Х., 2004. – 19 с.
12. Кухар, О. О. Оптимізація системи просування лікарських засобів на вітчизняний ринок : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. фармацев. наук : спец. 15.00.01 – «Технологія ліків та організація фармацевтичної справи» / О. О. Кухар. – Львів, 2002. – 20 с.
13. Хижняк, Т. О. Удосконалення маркетингових комунікацій по просуванню лікарських засобів рецептурного відпуску : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. фармацев. наук : спец. 15.00.01 – «Технологія ліків та організація фармацевтичної справи» / Т. О. Хижняк. – К., 2004. – 19 с.
14. Мнушко, З. М. Моделювання визначення оптимальної суми витрат фармацевтичних оптових підприємств на маркетингові комунікації : метод. рек. / З. М. Мнушко, І. П. Левченко, Г. І. Хара. – Х. : НФаУ, 2007. – 16 с.
15. Лазебник, М. Объем рекламно–коммуникационного рынка Украины 2016 и прогноз объемов рынка 2017. Экспертная оценка Всеукраинской рекламной коалиции // офіційний сайт Всеукраїнської рекламної коаліції. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://vrk.org.ua/news/417>
16. Шибаева, А. О том, как завоевать популярность у потребителя... Реклама лекарственных средств в различных медиа : итоги 2010 г. / А. Шибаева // Еженедельник Аптека. – 2011. – № 5 (776). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/71002>
17. Шибаева, А. Helicopter View : Реклама лекарственных средств в различных медиа в 2011 г. / А. Шибаева // Еженедельник Аптека. – 2012. – № 4 (825). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/122484>
18. Шибаева, А. Реклама лекарственных средств в различных медиа в 2012 г. Helicopter view / А. Шибаева // Еженедельник Аптека. – 2013. – № 7 (878). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/211267>
19. Кордубайло, Ю. Реклама лекарственных средств на ТВ по итогам 2013 г. Helicopter view / Ю. Кордубайло // Еженедельник Аптека. – 2014. – № 10 (931). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/279732>
20. Кирсанов, Д. Реклама лекарственных средств на ТВ по итогам 2014 г. Helicopter view / Д. Кирсанов // Еженедельник Аптека. – 2015. – № 10 (981). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/326745>
21. Дмитрик, Е. Реклама лекарственных средств на ТВ по итогам 2015 г. Helicopter view / Е. Дмитрик // Еженедельник Аптека. – 2016. – № 9 (1030). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/363549>
22. Дмитрик, Е. Реклама лекарственных средств по итогам 2016 г. Helicopter view / Е. Дмитрик // Еженедельник Аптека. – 2017. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.apteka.ua/article/408271>
23. Мнушко, З. Н. Оценка коммуникативной и экономической эффективности рекламы лекарственных средств / З. Н. Мнушко, И. П. Левченко, А. Б. Ольховская // Провизор. – 2007. – № 15. – С. 3–7.
24. Скригун, Н. П. Методичні основи формування рекламних витрат підприємства / Н. П. Скригун, Л. В. Черноус // Наук. пр. Нац. ун–ту харч. технологій. – 2006. – № 19, ч. 1. – С. 38–40.

25. Прохорова, Т. П. Маркетинговая политика коммуникаций : учебн. пособ. / Т. П. Прохорова, А. В. Грoнь. – Х. : ИД ИНЖЭК, 2005. – 224 с.
26. Lynch, J. E. Increasing Sophistication in Advertising Budget Setting / James E. Lynch, Graham J. Hooley // *Journal of Advertising Research*. – 1990. – Vol. 1, Issue 30. – P. 67–75.
27. Макиенко, И. Методы определения рекламного бюджета компании / И. Макиенко // *Маркетинг в России и за рубежом*. – 2003. – № 2. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mavriz.ru/articles/2003/2/89.html>
28. Климова, Э. Н. Современные методические подходы к формированию коммуникационного бюджета фирмы / Э. Н. Климова, Н. В. Козырев, Е. Ю. Пятова // *Вестник БУКЭП*. – 2012. – № 1. – С. 479–482.
29. Количественные методы анализа в маркетинге / под. ред. Т. П. Данько, И. И. Skorobogatykh. – СПб. : Питер, 2005. – 384 с.
30. Крушевский, А. В. Справочник по экономико–математическим моделям и методам / А. В. Крушевский. – К. : Техника, 1982. – 208 с.

REFERENCES

1. Batra, R., Maiers, Dzh., Aaker, D. (2004). *Reklamnyi menedzhement*. Moscow, S.–Petersburg, Kyiv: Viliams, 784.
2. Balabanova, L. V., Yuzyk, L. O. (2013). *Reklamnyi menedzhement*. Kyiv: Center for Educational Literature, 392.
3. Bernet, Dzh., Moriarti, S. (2001). *Marketingovye komunikatsii: integrirovannyi pohod*. S.–Petersburg: Piter, 864.
4. Bozhkova, V. V., Melnyk, Yu. M. (2009). *Reklama ta stymuliuvannia zbutu*. Kyiv: Center for Educational Literature, 200.
5. Lamben, Zh. Zh. (2004). *Menedzhment, orientirovannyi na rynek*. S.–Petersburg: Piter, 800.
6. Illiashenko, S. M. (2014). *Marketynh dlia mahistriv*. Sumy: University book, 928.
7. Romat, E. V. (2002). *Reklama, 5 id*. S.–Petersburg: Piter, 544.
8. Prymak, T. O. (2003). *Marketynhovi komunikatsii na suchasnomy rynku*. Kyiv: MAUP, 200.
9. Yevtushenko, O. M. (2016). *Pharmatsevychna entsyklopedia*. Available at: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1065/reklamnij-byudzhent>
10. Levchenko, I. P. (2009). *Udoskonalennia systemy prosvannia likarskykh zasobiv optovoho farmatsevychnoho pidpriemstva*. Kharkiv, 23.
11. Lysak, H. M. (2004). *Optymizatsiia rynkovoi diialnosti farmatsevychnykh pidpriemstv z vykorystanniam kontseptsii zviazkiv z hromadskistiu*. Kharkiv, 19.
12. Kukhar, O. O. (2002). *Optymizatsiia systemy prosvannia likarskykh zasobiv na vitchyzniani rynek*. Lviv, 20.
13. Khyzhniak, T. O. (2004). *Udoskonalennia marketynhovyykh komunikatsii po prosvanniu likarskykh zasobiv retsepturnoho vidpusky*. Kyiv, 19.
14. Mnushko, Z. M., Levchenko, I. P., Khara, H. I. (2007). *Modeliuvannia vyznachennia optymalnoi sumy vytrat farmatsevychnykh optovykh pidpriemstv na marketynhovi komynikatsii*. Kharkiv: NUPh, 16.
15. Lazebnyk, M. (2017). *Ofitsiynyi sait Vseukrainskoi reklamnoi koalitsii*. Available at: <http://vrk.org.ua/news/417>
16. Shybaeva, A. (2011). *Ezhenedelnik Apteka*, 5 (776). Available at: <http://www.apteka.ua/article/71002>
17. Shybaeva, A. (2012). *Ezhenedelnik Apteka*, 4 (825). Available at: <http://www.apteka.ua/article/122484>
18. Shybaeva, A. (2013). *Ezhenedelnik Apteka*, 7 (878). Available at: <http://www.apteka.ua/article/211267>
19. Kordubailo, Yu. (2014). *Ezhenedelnik Apteka*, 10 (931). Available at: <http://www.apteka.ua/article/279732>
20. Kyrsanov, D. (2015). *Ezhenedelnik Apteka*, 10 (981). Available at: <http://www.apteka.ua/article/326745>
21. Dmytryk E. (2016). *Ezhenedelnik Apteka* 9 (1030). Available at: <http://www.apteka.ua/article/363549>
22. Dmytryk E. (2017). *Ezhenedelnik Apteka*. Available at: <http://www.apteka.ua/article/408271>
23. Mnushko, Z. N., Levchenko, I. P., Olkhovskaia, A. B. (2007). *Provizor*, 15, 3–7.
24. Skryhun, N. P., Chornous, L. V. (2006). *Nauk. pr. Nats. un–tu kharch. tekhnologii*, 19 (1), 38–40.
25. Prokhorova, T. P., Hron, A. V. (2005). *Marketingovaia politika komunikatsii*. Kharkiv: ID INZhEK, 224.
26. Lynch, J. E., Hooley, G. J. (1990). Increasing Sophistication in Advertising Budget Setting. *Journal of Advertising Research*, 30 (1), 67–75.
27. Makienko, I. M. (2003). *Marketing v Rossii i za rubezhom*. Available at: <http://mavriz.ru/articles/2003/2/89.html>
28. Klimova, E. N., Kozыrev, N. V., Piatova, E. Yu. (2012). *Vestnik BUKEP*, 1, 479–482.
29. Danko, T. P., Skorobogatykh, I. I. (2005). *Kolichestvennye metody analiza v marketinge*. S.–Petersburg: Piter, 384.
30. Krushevskii, A. V. (1982). *Spravochnik po ekonomiko–matematicheskim modeliam i metodam*. Kyiv: Tekhnika, 208.

Адреса для листування:

61168, м. Харків, вул. Валентинівська, 4.
Тел. (0572) 67-91-72. E-mail: angelika.olkhovskaya@gmail.com.
Національний фармацевтичний університет
Ольховська А. Б. (ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-0237-5741>)

Надійшла до редакції 09.06.2017 р.