

О. В. Коломицева, Т. І. Бурцева, Т. А. Пальонна, С. Г. Бойко

## ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МАРКЕТИНГОВОМУ АУДИТІ

*Статтю присвячено визначенню ролі економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій при проведенні маркетингового аудиту. Наголошено на важливості порівняно нового напрямку в маркетинговій науці – маркетингового аудиту. Визначено основні сфери та напрями його проведення, зокрема аудит маркетингового середовища, стратегії, систем, продукції, а також маркетингових функцій – товару, ціни, реклами, стимулювання збуту, просування товару, торговельного персоналу. Наголошено на ключових методах маркетингового аудиту, зокрема загальнонаукових, загальноекономічних, маркетингових, і зазначено напрями їх використання. Відзначено важливість математико-статистичних методів у прийнятті управлінських рішень та вирішенні задач маркетингу. Названо основні методи, які відіграють ключову роль у вирішенні поставлених завдань маркетингового аудиту, зокрема кореляційно-регресійний, дисперсійний варіаційний, дискримінантний, факторний, кластерний аналіз. Відзначено, що основними економіко-математичними моделями в маркетингу є балансові, оптимізаційні, методи мережевого планування, моделі управління товарними запасами, моделювання попиту та споживання, теорія масового обслуговування, теорія ігор, прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.*

**Ключові слова:** маркетинг, маркетинговий аудит, метод, модель, математико-статистичні методи, економіко-математичні моделі, інформація, інформаційні технології, інформаційні системи, бази знань.

**Вступ.** Сучасні тенденції розвитку української економіки супроводжуються складними процесами господарського механізму і вимагають адаптації підприємств до нестабільних умов та орієнтують на пошук нової стратегії господарювання. В умовах жорсткої конкуренції вони змушені пристосовуватися до умов ринкової економіки. Особливим напрямом економічної науки, що займається організацією і збутом продукції, дослідженням і прогнозуванням ринку, поведінки споживача, вивченням внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства, є маркетинг. Сьогодні паралельно з аналізом господарської діяльності підприємства стають актуальними дослідження та аналіз його маркетингового середовища. Важливе місце в таких дослідженнях займає маркетинговий аудит. Завдяки великій кількості методів, які застосовуються при проведенні маркетингового аудиту, є можливість детального вивчення зовнішнього середовища, внутрішнього стану підприємства, його місця на ринку, оцінювання всіх можливих ризиків, розробки рекомендацій із корегування стратегії та удосконалення маркетингової діяльності [1].

Важливу роль у проведенні ефективного аудиту маркетингової діяльності відіграє економіко-математичне моделювання. Застосування математичних методів підвищує ефективність маркетингових служб, процесів управління та збуту продукції, визначає оптимальні рішення та регулює процеси зовнішнього та внутрішнього середовища.

При проведенні аудиту маркетингу важливим засобом є інформаційні технології. Вони є основою контролю, аналізу та звітності, сприяють оперативності, точності, вчасності проведення аудиту, а також є основою успіху реалізації розроблених економіко-математичних моделей маркетингових процесів та систем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питаннями аналізу і проведення аудиту діяльності підприємства взагалі та маркетингового зокрема займається все більше фахівців. І все частіше їхні дослідження зводяться до застосування економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій при вирішенні поставлених завдань. Значний внесок у теоретичні дослідження, розвиток

методів застосування математичних моделей та вирішення їх за допомогою комп'ютерних програм у маркетингу зробили такі вчені, як: Н. М. Андреева, В. В. Вітлінський, І. Голяш, Н. М. Голда, Д. В. Зінковська, Ю. Б. Іванов, Є. А. Івченко, С. В. Каламбет, С. В. Корягіна, М. В. Корягін, Ю. В. Костинець, Ф. Котлер, Ю. В. Півняк, М. О. Турченко, О. Хаблюк, С. Яцишин, Р. Фелькер та інші. Проте розвиток і потреби маркетингової науки вимагають подальшого вивчення та рекомендацій у цьому важливому напрямі досліджень.

**Метою статті** є дослідження методів застосування економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій при проведенні маркетингового аудиту і наголошенні на ролі цих методів у вирішенні задач маркетингу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Важливим завданням сьогодні є керування економічними системами, оптимізація їх структури й функціонування з метою досягнення максимальної економічної ефективності. Особливого значення сьогодні набуває питання про можливість і місце застосування математики в економічних дослідженнях, в управлінській та маркетинговій діяльності. Все більшого поширення набувають великі національні та міжнародні корпорації, організаційна структура яких складається із регіонально розподілених виробничих, торговельних, логістичних та інших підрозділів. У таких умовах актуальним є питання злагодженої взаємодії структурних одиниць компанії, оптимального використання виробничих потужностей, складських площ, людських та фінансових ресурсів [14].

Бурхливий розвиток виробництва та виготовлення нової продукції в 50-70-і рр. ХХ ст. і виведення її на ринки збуту зумовили інтенсифікацію маркетингових процесів. Щоб утриматися в боротьбі за споживача, сфери реклами та збуту, необхідно було більше уваги приділяти аналізу та оцінюванню власних маркетингових можливостей і можливостей своїх конкурентів. Це стало передумовою появи нового напрямку в маркетинговій науці – маркетингового аудиту.

Вперше визначення цьому науковому напрямку дав Філіп Котлер: «всеосяжне, систематичне, незалежне, періодично повторюване, всебічне дослідження маркетингового середовища, цілей, стратегій і діяльності підприємства для виявлення проблемних сфер і можливостей, а також розроблення плану дій щодо покращення стану справ» [4, с. 343].

Також Філіп Котлер визначив такі шість сфер маркетингового аудиту:

1. Аудит маркетингового середовища.
2. Аудит маркетингової стратегії.
3. Аудит організації маркетингу.
4. Аудит маркетингових систем.
5. Аудит маркетингової продукції.
6. Аудит маркетингових функцій – товари, ціни, розподілення, реклама, стимулювання збуту, просування товару, торговельний персонал [5, с. 844].

Тобто при проведенні маркетингового аудиту потрібно визначити ефективність окремих маркетингових систем і функцій підприємства, тому дослідження повинне охопити весь комплекс маркетингу та використати всі його критерії. Разом з тим при проведенні маркетингового аудиту необхідно застосовувати різні методи, які можна розділити на три групи [1]:

- Загальнонаукові методи – це сукупність методів, які використовуються не тільки під час проведення маркетингового аудиту, а й у всіх інших науках.
- Загальноекономічні методи – це група методів, які використовуються для всіх економічних наук.
- Маркетингові методи – це методи, які переважно використовуються тільки в маркетингу.

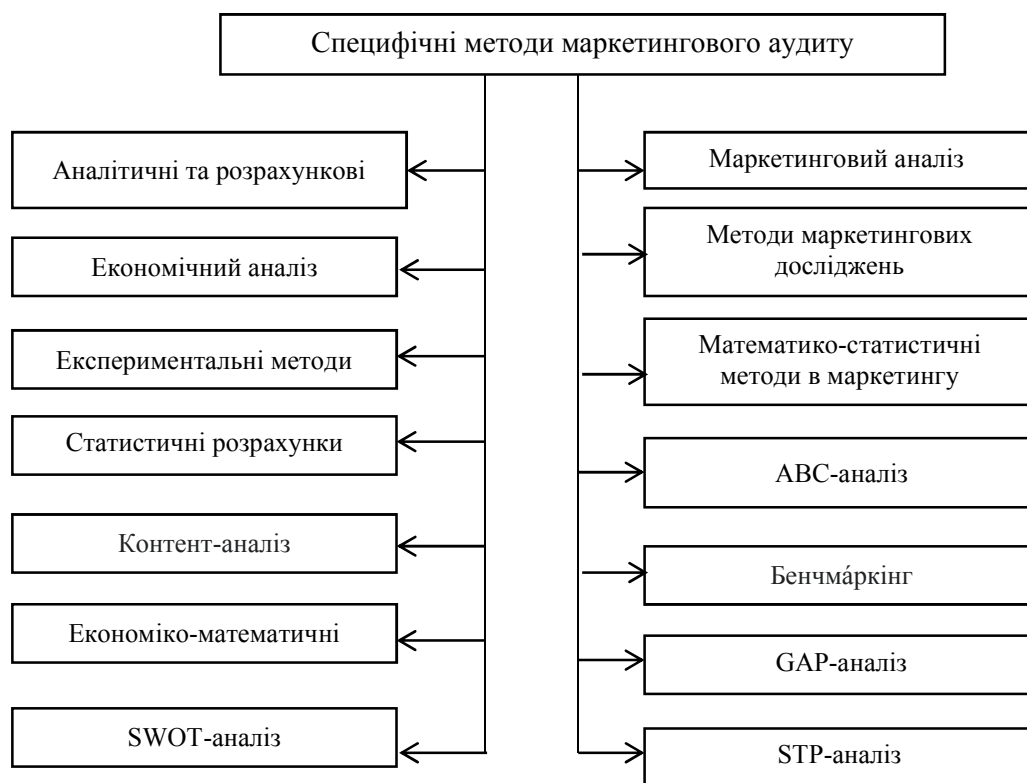
Основою проведення будь-яких досліджень, у тому числі й маркетингового аудиту, є загальнонаукові методи (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Загальнонаукові методи маркетингового аудиту**

*Джерело:* розроблено за матеріалами [10, 8, 9]

Загальноекономічні та маркетингові методи – це група специфічних методів, які використовуються при проведенні як економічного аналізу, так і маркетингового аудиту (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Специфічні методи маркетингового аудиту**

*Джерело:* розроблено за матеріалами [10, 8]

Маркетинг відноситься в основному до сфери емпіричних досліджень. Предметом маркетингу як наукової дисципліни є діяльність фірми на ринку в усій її безмежній різноманітності. Звідси складність і неоднозначність міркувань маркетологів, а також їх скептицизм стосовно строгих математичних викладень, якими часто користуються економісти-теоретики або фахівці в галузі фінансового аналізу [3].

Однак маркетинговий аудит є комплексним, систематичним, незалежним і регулярним спостереженням маркетингового середовища підприємства, його цілей, стратегій і діяльності з метою визначення проблемних аспектів, можливостей і заходів для поліпшення діяльності підприємства [10]. Отже, при проведенні маркетингового аудиту одними з ключових методів є математико-статистичні методи. За допомогою них встановлюються взаємозв'язки між досліджуваними показниками, оцінюється щільність цих зв'язків, ступінь впливу одного на інший. Визначаються найвпливовіші з факторів та групи зі схожими властивостями (таблиця 1).

Таблиця 1 – Математико-статистичні методи в маркетинговому аудиті

Метод	Суть методу
Кореляційно-регресійний аналіз	Встановлює взаємодію та щільність взаємозв'язку між досліджуваними характеристиками. Визначає залежність однієї величини від іншої
Дисперсійний аналіз	Визначає вплив досліджуваного фактора на показник
Варіаційний аналіз	Визначає ступінь впливу варіацій незалежних змінних на залежні
Дискримінантний аналіз	Визначає межі між об'єктами за допомогою комбінацій значень декількох змінних
Факторний аналіз	Досліджує взаємозв'язок між змінними для визначення найвпливовіших факторів
Кластерний аналіз	Об'єднує досліджувані величини в групи (кластери) за певними схожими властивостями

Джерело: розроблено за матеріалами [8]

Зокрема за допомогою математико-статистичних методів можна досліджувати залежність між обсягом проданого товару та ціною на нього, витратами на рекламу, обслуговування. За допомогою цих методів можна визначити силу впливу факторів на обсяги продажів, формувати та досліджувати групи впливовіших факторів.

Моделювання маркетингу – це аналіз маркетингових процесів з використанням кількісних і якісних математичних методів. За допомогою цих методів створюють моделі, які допомагають розв'язати певні завдання організації виробництва на прогностичний період. Ці моделі також дають змогу спрогнозувати стан кон'юнктури ринку та підприємства. Отже, дослідження взаємозв'язків реальних ситуацій на ринку, питання ефективності та ризикованості інвестицій у бізнес, розробка бізнес-планів, аналіз та аудит маркетингової діяльності підприємства сьогодні не можуть обійтися без фундаментальних напрацювань економіко-математичного моделювання. Математика дає можливість представляти реальні об'єкти та складні взаємозв'язки між ними у формі моделей, які є спрощеним вираженням реальних ситуацій, концентрують увагу на основних важливих аспектах проблеми і дають можливість розв'язати поставлені завдання, зокрема організацію виробництва, прогнозування стану кон'юнктури ринку, розрахунок таких кількісних показників, як частки ринку, обсяги продажу, прибутку.

Економіко-математичні моделі в маркетингу включають балансові й оптимізаційні моделі, методи мережевого планування, методи і моделі управління товарними запасами, моделювання попиту та споживання, теорію масового обслуговування, теорію ігор, прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Особливості економіко-математичного моделювання в галузі маркетингу в основному визначаються завданнями і функціями цієї сфери діяльності підприємств і фірм в умовах ринкової економіки [3].

Незамінними при проведенні маркетингового аудиту є балансові моделі. Цей вид економіко-математичних моделей вирішує низку маркетингових завдань шляхом створення рівнянь і систем рівнянь, які встановлюють баланс, відповідність між окремими досліджуваними об'єктами, наприклад, дослідження балансу між виробленою продукцією та потребою в цій продукції, попитом

на певний вид товару та пропозицією на нього на ринку, а також вивчення балансу між платоспроможністю населення та пропозицією на товари і послуги.

Балансові моделі можуть бути корисними й у реалізації збутової функції маркетингу, зокрема в питаннях ціноутворення. В умовах формування ринкових цін ці моделі допомагають, наприклад, виявити дисбаланс міжгалузевих і внутрішньогалузевих цін в умовах вільного ринкового ціноутворення [2].

В маркетингу часто виникають запити на виконання численних послуг і відбуваються задоволення цих запитів. У цьому разі маємо справу з системами масового обслуговування. Дослідженням таких систем займається розділ економіко-математичного моделювання – теорія масового обслуговування. За допомогою цих моделей досліджуються закономірності, пов'язані з потоком заявок на обслуговування, та дотриманням порядку їх виконання, враховуючи пріоритетність заявки. Ці методи дають можливість проаналізувати та визначити оптимальну кількість точок обслуговування, чисельність спеціалістів чи пристроїв, при яких сумарні витрати на обслуговування та збитки від простою були б мінімальними.

Важливе місце в дослідженнях, аналізі та аудиті маркетингової стратегії відіграють економіко-математичні моделі, які одержали назву «теорія управління запасами». За допомогою них розробляють і організують такі оптимальні моделі управління запасами, які забезпечують неперервне та ефективне функціонування будь-якої системи, в тому числі й маркетингової. Ефективність цих моделей полягає в тому, що за допомогою них мінімізуються витрати, пов'язані з управлінням запасами.

Особливої популярності в маркетингу останнім часом набула теорія ігор. Ці моделі можна використати для визначення реакції конкурентів, загрози від створення нових кампаній, для освоєння та підтримки збуту нової продукції. Моделі теорії ігор можуть бути представлені як ігри стратегій або дій – таких, наприклад, як встановлення цін, розмірів випуску, визначення витрат на рекламу або на просування товарів на ринок. Такі тематичні сфери, як стратегічне управління, стратегічний маркетинг, стратегічна поведінка, маркетингова стратегія, конкуренція, кооперація, ризик і невизначеність, є ключовими в теорії ігор і безпосередньо пов'язані з вирішенням управлінських завдань [5]. Теорія ігор використовується для всіх видів рішень, якщо на їхнє прийняття впливають інші діючі особи. Цими особами, або гравцями, не обов'язково повинні бути ринкові конкуренти; у їхній ролі можуть виступати клієнти, співробітники організацій, а також колеги по роботі [16]. Тобто такі тематичні сфери, як стратегічне управління, стратегічний маркетинг, стратегічна поведінка, маркетингова стратегія, конкуренція, кооперація, ризик і невизначеність є ключовими в теорії ігор і безпосередньо пов'язані з вирішенням управлінських завдань [6].

Деякі задачі дослідження операцій мають специфічну структуру, і їх зручніше й ефективніше розв'язувати за допомогою спеціально розроблених методів, не використовуючи при цьому апарат математичного програмування. До таких задач відносяться задачі сіткового планування та управління. Для їх розв'язання будуються так звані сіткові моделі, що являють собою різні види графів, і використовуються різні методи, які одержали назву «методи сіткового планування та управління».

Для забезпечення ефективного управління підприємством і прийняття науково обгрунтованих рішень в маркетинговому аудиті виникає потреба у використанні таких економіко-математичних моделей, що дають можливість визначати й обгрунтовувати кількісні співвідношення між досліджуваними величинами та прогнозувати майбутню діяльність підприємства. Для вибору ефективних варіантів проведення маркетингового аудиту, його раціональної маркетингової діяльності необхідно прогнозувати можливі ситуації, впливати на них, вибираючи оптимальні варіанти рішень, спрямовувати його маркетингову діяльність на досягнення поставленої мети [15]. Тобто сучасні методи управління економічними системами і процесами та прогнозування їх майбутнього стану базуються на використанні економетричних моделей та методів.

Маркетинговий аудит як систематична, незалежна й періодична перевірка зовнішнього і внутрішнього середовищ маркетингу, цілей, стратегій і окремих видів маркетингової діяльності дає змогу своєчасно виявити «критичні точки» такої діяльності та слабкі місця при реалізації управлінських рішень. Результати маркетингового аудиту дають можливість визначити реальний стан справ (цілі й стратегії) на підприємстві й, з урахуванням розроблених у звіті пропозицій, прийняти відповідні рішення з точки зору актуальності, повноти й досяжності [13].

Тому широкого застосування в маркетингу набули оптимізаційні моделі. Вони дають змогу оцінювати потенціал, планові завдання, визначати обмеженість ресурсів, ступінь конкурентності, дефіцитності та ризику. Тобто оптимізаційні моделі дають можливість, з урахуванням наявних факторів внутрішнього і зовнішнього середовища, оцінити перспективи розвитку місткості ринку, визначити найбільш раціональні стратегії маркетингу і можливі відповідні кроки конкурентів, оцінити оптимальні затрати на маркетинг для отримання необхідного розміру прибутку [12].

Застосування економіко-математичного моделювання в маркетингу набуло особливої популярності із розвитком інформаційних систем. Маркетингова інформаційна система – це набір процедур збору, обробки і презентації інформації, на якій можуть ґрунтуватися маркетингові рішення.

Оскільки економіко-математичні моделі маркетингових задач планування і управління є досить складними, залежать від великої кількості параметрів, то без комп'ютерної техніки і спеціального програмного забезпечення розв'язати їх практично неможливо. Комп'ютерні технології стали інструментом реалізації математичних моделей маркетингових досліджень та аудиту, створюють передумови одержання точної, якісної, своєчасної аналітичної інформації для забезпечення науково обґрунтованих управлінських рішень. Набір процедур збору, обробки і презентації інформації, на якій можуть ґрунтуватися маркетингові рішення, називається маркетинговою інформаційною системою [11] (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Інформаційна система в маркетинговому аудиті**

*Джерело:* розроблено за матеріалами [11]

За допомогою сучасних інформаційних систем та засобів автоматизованої обробки відповідних інформаційних даних успішно проводиться аналіз ринку, маркетингу, збуту готової продукції, планування забезпечення запасами, управління ресурсами, кадрами, інвестиціями, якістю, обліком та звітністю. В умовах посилення конкурентної боротьби своєчасне та всебічне інформування суб'єктів економічних відносин виводить інформаційне забезпечення на одне з перших місць у системі заходів, спрямованих на розвиток маркетингової діяльності та підвищення її ролі в процесі управління підприємством [7].

**Висновки.** Отже, зміни, які відбуваються в маркетинговому середовищі – як внутрішньому, так і зовнішньому, вимагають ґрунтовного аналізу діяльності підприємства. Одним із способів такого аналізу є маркетинговий аудит, який останнім часом активно використовується для оцінювання маркетингового середовища та вироблення майбутньої стратегії. Для проведення маркетингового

аудиту використовуються різні методи, зокрема економіко-математичні. Застосування економіко-математичних моделей і методів при проведенні маркетингового аудиту є актуальною і своєчасною постановкою питання. В управлінні маркетинговою діяльністю підприємства важливе місце посідають зовнішні та внутрішні фактори. Визначити вплив та вид цих факторів є обов'язковим елементом дослідження. Водночас вдало застосоване економіко-математичне моделювання дає можливість ефективно проаналізувати взаємозв'язки між ними, оцінити їх вплив на формування маркетингової стратегії.

Універсальним засобом вирішення маркетингових задач є інформаційні технології. Вони є незамінними при реалізації математичних моделей, основою контролю, аналізу та звітності, сприяють оперативності, точності, вчасності проведення аудиту.

#### Список використаних джерел

1. Андреева Н. М., Зінковська Д. В. Використання методів маркетингового аудиту при прийнятті стратегічних рішень на підприємствах. *Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова*. 2016. Т. 21. Вип. 2. С. 50–55.
2. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. 408 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Маркетингове моделювання» для студентів галузі знань «Економіка і менеджмент» спеціальності «Маркетинг» / уклад.: Н. М. Голда. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2018. 48 с.
4. Основы маркетинга / Ф. Котлер, В. Вонг, Г. Армстронг, Д. Сондерс; пер. с англ. О. Медведь, В. Кулебы, С. Каденко. Москва: Вильямс, 2007.
5. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент: пер. с англ. Санкт-Петербург: Питер Ком, 1999. 896 с.
6. Івченко Є. А. Використання інструментарію теорії ігор при формуванні маркетингових стратегій промислового підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2010. № 690. С. 285–289.
7. Іванов Ю. Б., Ус М. І. Складові інформаційного забезпечення маркетингової діяльності промислового підприємства. *Бізнес Інформ*. 2016. № 1. С. 299–305.
8. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методолія наукових досліджень: навч. посіб. Дніпропетровськ: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
9. Корягіна С. В., Корягін М. В. Маркетинговий аудит. навч. посіб. Київ: Центр учбової літ., 2014. 320 с.
10. Костинцев Ю. В. Маркетинговий аудит у цифровій економіці. *Електронний аудит: світові надбання та вітчизняні реалії*: зб. матеріалів наук.-практ. круглого столу, 26 жовт. 2018 р. Ірпінь: НДІ фіскальної політики, 2018. 64 с.
11. Маркетинг: навч. посіб. / кол. авторів. Вінниця: Меркьюрі-Поділля, 2019. 290 с.
12. Макаренко Т. І. Моделювання та прогнозування у маркетингу: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літ., 2005. 160 с.
13. Хаблюк О., Яцишин С., Голяш І. Маркетинговий аудит як інструмент оцінювання ефективності бізнесу. *Галицький економічний вісник*. 2019. № 5 (60). URL: <https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/pdf/60/760.pdf>
14. Пелещишин О. О., Цегелик Г. Г. Математичне забезпечення прийняття рішення у маркетинговій діяльності підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2011. № 698. С. 250–254.
15. Турченко М. О., Швець М. Д. Маркетинг: підручник. Київ: Знання, 2011. 320 с.
16. Фелькер Р. Использование теории игр в практике управления. *Проблемы теории и практики управления*. URL: [http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

#### References

1. Andriieva, N. M., Zinkovska, D. V. (2016). "The use of marketing audit methods in making strategic decisions in enterprises" ["Vykorystannia metodiv marketynhovoho audytu pry pryiniatti stratehichnykh rishen na pidpryemstvakh"], *Visnyk ONU imeni I. I. Mechnykova*, vol. 21, iss. 2, pp. 50-55 [in Ukrainian].
2. Vitlinskyi, V. V. (2003). *Modeling of economy: a textbook* [*Modeliuvannia ekonomiky: navch. posib.*]. Kyiv:KNEU, 408 p. [in Ukrainian].
3. Holda, N. M. (Comp.) (2018). "Lecture notes on the discipline "Marketing Modeling" for students in the field of knowledge "Economics and Management" majoring in "Marketing" ["Konspekt lektsii z dystsypliny "Marketynhove modeliuvannia" dlia studentiv haluzi znan "Ekonomika i menedzhment" spetsialnosti "Marketynh"]. Ternopil: TNTU im. I. Puliuia, 48 p. [in Ukrainian].
4. Kotler, F., Vong, V., Armctrong, G., Sonders, D. (2007). *Marketing basics*, trans. from Engl. O. Medved. V. Kuleba. S. Kadenko [*Osnovy marketinga*; per. s angl. O. Medved. V. Kuleby. S. Kadenko]. Moscow: Viliams [in Russian].

5. Kotler, F. (1999). *Marketing management*: trans. from Engl. [*Marketing menedzhment*: per. s angl.]. St. Petersburg: Peter Kom, 896 p. [in Russian].
6. Ivchenko, Ye. A. (2010). "The use of the tools of game theory in the formation of marketing strategies of industrial enterprises" ["Vykorystannia instrumentariiu teorii ihor pry formuvanni marketynhovykh stratehii promysloвого pidpriemstva"], *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika"*, no. 690, pp. 285-289 [in Ukrainian].
7. Ivanov, Yu. B., Us, M. I. (2016). "Components of information support for marketing activities of an industrial enterprise" ["Skladovi informatsiinoho zabezpechennia marketynhovoї diialnosti promysloвого pidpriemstva"], *Biznes Inform*, no. 1, pp. 299-305 [in Ukrainian].
8. Kalambet, S. V., Ivanov, S. I., Pivniak, Yu. V. (2015). *Methodology of scientific research*: a textbook [*Metodoliiia naukovykh doslidzhen*: navch. posib.]. Dnipropetrovsk: Vyd-vo Makovetskyi, 191 p. [in Ukrainian].
9. Koriahina, C. B., Koriahin, M. V. (2014). *Marketing audit*: a textbook [*Marketynhovi audyt*: navch. posib.]. Kyiv: Tsentri uchbovoi lit. 320 p. [in Ukrainian].
10. Kostynets, Yu. V. (2018). "Marketing audit in the digital economy" ["Marketynhovi audyt u tsyfrovii ekonomitsi"], *Elektronnyi audyt: svitovi nadbannia ta vitchyzniani realii*: coll. of materials of sci.-pract. round table, Oct. 26, 2018. Irpin: NDI fiskalnoi polityky, 64 p. [in Ukrainian].
11. Coll. of authors (2019). *Marketing*: a textbook [*Marketynh*: navch. posib.]. Vinnytsia: Merkiuri-Podillia, 290 p. [in Ukrainian].
12. Makarenko, T. I. (2005). *Modeling and forecasting in marketing*: a textbook [*Modeliuvannia ta prohnozuvannia u marketynhu*: navch. posib.]. Kyiv: Tsentri navchalnoi lit., 160 p. [in Ukrainian].
13. Khabliuk, O., Yatsyshyn, S., Holiash, I. (2019). "Marketing audit as a tool for evaluating business efficiency" ["Marketynhovi audyt yak instrument otsiniuvannia efektyvnosti biznesu"], *Halytskyi ekonomichnyi visnyk*, no. 5 (60), available at: <https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/pdf/60/760.pdf> [in Ukrainian].
14. Peleshchyshyn, O. O., Tsehelyk, H. H. (2011). "Mathematical support for decision-making in the marketing activities of the enterprise" ["Matematychnе zabezpechennia pryiniattia rishennia u marketynhovii diialnosti pidpriemstva"], *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*, no. 698, pp. 250-254 [in Ukrainian].
15. Turcheniuk, M. O., Shvets, M. D. (2011). *Marketing*: a textbook [*Marketynh*: pidruchnyk]. Kyiv: Znannia, 320 p. [in Ukrainian].
16. Felker, R. "The use of game theory in management practice" ["Ispolzovaniye teorii igr v praktike upravleniya"], *Problemy teorii i praktiki upravleniya*, available at: [http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml) [in Russian].

**O. V. Kolomytseva, T. I. Burtseva, T. A. Palonna, S. H. Boiko**

## **ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MARKETING AUDIT**

*The article is devoted to determining the role of economic and mathematical modeling and information technologies in conducting a marketing audit. The importance of a relatively new direction in marketing science – marketing audit – is emphasized. The main areas and directions of its implementation, in particular the audit of marketing environment, strategy, systems, products, as well as marketing functions – goods, prices, advertising, sales promotion, product promotion, sales staff – are identified. Emphasis is placed on key methods of marketing audit, in particular general scientific, general economic, marketing ones, and the directions of their use are determined. The importance of mathematical and statistical methods in making management decisions and solving marketing problems is noted. The main methods that play a key role in solving the tasks of marketing audit, in particular correlation-regression, dispersion, variational, discriminant, factor, cluster analysis methods, are named. It is noted that balance sheet, optimization, network planning methods, inventory management models, demand and consumption modeling, queuing theory, game theory, decision making in the conditions of uncertainty and risk are the main economic and mathematical models in marketing.*

*It is emphasized that information technologies are a key tool in conducting a marketing audit. Modern capabilities of computer technology create the conditions for accurate, high-quality, timely information and provide its high-quality, scientifically sound processing. It is noted that information technologies provide the development and implementation of management decisions. It is substantiated that with the help of information technologies the access of audit specialists to the data and knowledge bases necessary for the*



*analysis, as well as for the implementation of economic and mathematical models, without which it is impossible to imagine a modern marketing audit, is open. It is stated that information technologies have also become a key means of communication, transmission of information, holding operational business meetings and conferences.*

**Keywords:** *marketing, marketing audit, method, model, mathematical and statistical methods, economic and mathematical models, information, information technologies, information systems, knowledge bases.*

*Стаття надійшла до редакції 04.03.2021*

*Прийнято 12.03.2021*

DOI 10.24025/2306-4420.1.60.2021.229173

**Коломицева О. В.**, д.е.н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та маркетингу, Черкаський державний технологічний університет

e-mail: e.v.kolomytseva@gmail.com

ORCID 0000-0002-6769-0590

**Kolomytseva O. V.**, Doctor of Economics, professor, head of the department of economic cybernetics and marketing, Cherkasy State Technological University

**Бурцева Т. І.**, к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та маркетингу, Черкаський державний технологічний університет

e-mail: tetianaburtseva@gmail.com

ORCID 0000-0001-6559-5269

**Burtseva T. I.**, Ph. D. in Economics, associate professor, associate professor of the department of economic cybernetics and marketing, Cherkasy State Technological University

**Пальонна Т. А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та маркетингу, Черкаський державний технологічний університет

e-mail: tansha@ukr.net

ORCID 0000-0001-5201-7902

**Palonna T. A.**, Ph.D. in Engineering, associate professor, associate professor of the department of economic cybernetics and marketing, Cherkasy State Technological University

professor, the department of economic cybernetics and marketing, Cherkasy State Technological University

**Бойко С. Г.**, головний експерт сектору економічних досліджень Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

**Boiko S. H.**, chief expert of the economic research sector of the Cherkasy research forensic center of the Ministry of internal affairs of Ukraine