

УДК 330.4.658.8

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ І МОДЕЛЕЙ В СУЧАСНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ТА МАРКЕТИНГУ

**Бурцева Т.І., к.е.н.**

*Черкаський державний технологічний університет*

В статті показано важливість математичних методів в економіці. Вказано роль математичного моделювання економічних об'єктів і процесів в забезпеченні прийняття управлінських рішень, у вирішенні задач менеджменту та маркетингу. Проведено аналіз основних методів економіко-математичного моделювання. Вказано напрямки їх використання в управлінні підприємством, в підвищення якості та ефективності діяльності маркетингових служб, а також безпосередньо в менеджменті. Показано, що застосування економіко-математичних моделей вказують шляхи вдосконалення економічної інформації, що веде до спрощення розв'язку системи задач планування й управління, інтенсифікації і підвищення точності економічних розрахунків.

**Ключові слова:** модель, моделювання, математичні методи, економіко-математичне моделювання, управління, менеджмент, маркетинг.

The paper shows the importance of mathematical methods in economics. The role of mathematical modeling of economic institutions and processes was specified to ensure that decision-making in solving problems of management and marketing. The analysis of the main methods of economic-mathematical modeling was provided. Areas of their use in enterprise management were specified as well as in improving the quality and effectiveness of marketing services and directly to management. It is shown that the use of economic-mathematical models suggest ways to improve the economic information, which leads to a simplification of solution of planning and management problems, intensifying and improving the accuracy of estimate.

**Keywords:** model, modeling, mathematical methods, economic-mathematical modeling, management, marketing

**Актуальність проблеми.** Становлення ринкової економіки потребує нового економічного мислення, нових підходів до управління економічними процесами. Для вирішення цього завдання потрібно знати ситуацію на ринку, закономірності його функціонування, чинники, які впливають на ринок, вміти прогнозувати його потреби. Успіх та місце

на ринку кожного підприємства значною мірою залежить від вмілого керівництва, від правильно обраної стратегії. Для вибору ефективних варіантів управління підприємством, його раціональної маркетингової діяльності, необхідно прогнозувати можливі ситуації, впливати на них, вибираючи оптимальні варіанти рішень, спрямовувати його господарську діяльність на досягнення поставленої мети [10]. Здійснювати ефективне управління всією економіко-виробничою системою на сьогоднішній день допомагає економіко-математичне моделювання. Застосування математичних методів призначено підвищити якість і ефективність діяльності маркетингових служб підприємств, а також безпосередньо процес менеджменту. Застосування відомих математичних моделей і методів в задачах маркетингу та менеджменту, що виникають в економічних системах, сприяють покращенню процесів управління виробництвом, матеріально-технічного забезпечення, збуту продукції, як при визначенні оптимальних рішень, так і для регулювання економічними процесами. На сьогоднішній день набули широкого використання в маркетингу і менеджменті балансові та оптимізаційні задачі, моделі управління товарними запасами, аналізу і прогнозування купівельного попиту і споживання, теорії масового обслуговування та теорії ігор.

**Аналіз останніх наукових досліджень.** Значний внесок в теоретичні дослідження та розвиток методів практичного застосування математичного моделювання в менеджменті та маркетингу зробили такі вчені як: Бідник Н.Б. [1], Вітлінський В.В. [2], Грабовецький Б.Є. [3], **Єжова Л.Ф.** [4], Здрок В.В. [5], Калиниченко М.П. [6], Канторович Л.В., Макаренко Т.І. [7], Наконечний С.І. [2], Орлов А.І. [8], Прокопов С.В. [9], Турченко М.О. [10], Швець М.Д. [10] Проте розвиток економічної науки і практики вимагають подальших досліджень та рекомендацій щодо математичного моделювання економічних процесів і об'єктів та їх застосування в менеджменті та маркетингу.

**Мета роботи.** Провести аналіз основних методів математичного моделювання в економіці. Дослідити напрямки використання математичних методів і моделей в сучасному менеджменті та маркетингу та визначити їх роль в управлінні підприємством.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Важливим завданням сучасності є керування економічними системами, оптимізація їх

структури, траєкторії розвитку й функціонування з метою досягнення максимальної економічної ефективності [2]. Керівники (менеджери) розробляють стратегію, щоб визначити, в якому напрямку буде розвиватися підприємство, і приймають обґрунтовані рішення при виборі способу дій. Вибір менеджерами конкретної стратегії означає, що з усіх можливих шляхів розвитку і способів дій, які відкриваються перед підприємством, потрібно вибрати один стратегічний напрям, в якому підприємство і буде розвиватися. Без стратегії у менеджера немає продуманого плану дій, немає дороговказу в світі бізнесу, немає єдиної програми досягнення бажаних результатів [1].

Процес керування будь-якою системою підпорядковується певним законом, знання яких допомагає визначити умови, необхідні для здійснення цього процесу.

Сучасна економічна теорія на мікро- і на макрорівні як необхідний і потужний інструмент дослідження реальних економічних процесів і явищ та управління ними широко використовує математичні моделі і методи.

Математичне моделювання економічних об'єктів і процесів, яке використовується з метою забезпечення прийняття рішень – це область науково-практичної діяльності, яка одержала потужний стимул до розвитку під час і зразу після другої світової війни [8]. Канторович Л.В., зробивши вклад в теорію оптимального розподілу ресурсів, став основоположником економіко-математичного напрямку в науці. Особливого розвитку математичне моделювання в економіці набуло в наш час з бурхливим розвитком сучасної економічної практики, високим рівнем розвитку виробництва, вимогами підвищення ефективності використання ресурсів, зростанням темпів науково-технічного прогресу.

В умовах сучасного бізнесу роль математичного моделювання в ефективному управлінні зростає багатократно. Використання математики в економіці надає можливість, зокрема [3]:

- виділити і формально описати найбільш суттєві зв'язки між економічними об'єктами;

- на основі вхідних даних і чітко сформульованих співвідношень одержати висновки, які адекватні об'єкту, що досліджується, в тій же самій мірі, що й зроблені припущення;

- методи математики надають можливість одержати нові знання про об'єкт дослідження;

- використання мови математики надає можливість точно і компактно викладати положення економічної теорії, формулювати її основні поняття і висновки.

Використання математичних методів у сфері управління – найважливіший напрям удосконалення систем управління. Математичні методи прискорюють проведення економічного аналізу, сприяють повнішому врахуванню впливу факторів на результати діяльності, підвищенню точності обчислень. Застосування математичного моделювання призначено підвищенню якості та ефективності діяльності маркетингових служб організацій і фірм, а також безпосередньо процесу менеджменту.

У загальному випадку математична модель системи містить опис множини можливих станів останньої та закон переходу з одного стану до іншого (закон функціонування). Для цього всі параметри, які характеризують процес і зовнішні умови, повинні бути кількісно визначені, що дасть можливість застосування математичних методів. Реалізація математичних методів повинна охоплювати такі етапи: формалізація початкової проблеми; побудова математичної моделі; розв'язок моделі; перевірка адекватності моделі; реалізація розв'язку.

Моделі економічних процесів надзвичайно різноманітні за формою математичних залежностей. Тип математичної моделі залежить як від природи системи, так і від задач дослідження.

За типом задач, які розв'язуються на виробничому підприємстві, можна виділити такі основні напрямки використання економіко-математичного моделювання [9]:

- здійснення кількісного аналізу виробництва і використання виробничих потужностей на основі балансових математичних моделей;

- оптимізація техніко-економічного планування за допомогою оптимізаційних моделей;

- прогнозування та вибір перспективних напрямків виробництва й стратегії діяльності підприємства ;

- прогнозування оптимальної поведінки на ринках виробничих ресурсів та виробленої продукції.

При економіко-математичному моделюванні економічних систем і процесів, у тому числі й при вирішенні маркетингових задач досить часто використовують балансові моделі. В основі створення таких моделей лежить балансовий метод, тобто взаємне зіставлення необхідних матеріальних, трудових і фінансових ресурсів. Балансова модель – це система рівнянь, кожне з яких виражає баланс між кількістю продукції, що виробляється окремими економічними об'єктами, і сукупною потребою в цій продукції [4].

Економіко-математичне моделювання є універсальним інструментом аналізу та дослідження виробничих та фінансово-господарських процесів і явищ. Математична модель дає змогу знаходити оптимальний варіант управлінського рішення, що забезпечує ефективний розвиток ситуації та досягнення мети.

Широкого розповсюдження в менеджменті та маркетингу набули оптимізаційні методи, як основний засіб вирішення задач оптимізації виробничо-господарської діяльності. Вони дозволяють знаходити оптимальний з позиції деякого критерію варіант використання ресурсів. Цінність їх для економічного аналізу полягає у тому, що вони дають змогу оцінювати досягнення потенціалу, планових завдань, визначати стан устаткування, обмежені види сировини і матеріалів, ступінь конкурентності та дефіцитності. Економіко-математичні моделі оптимізації містять цільову функцію, основою якої є ефективність виробництва, і систему обмежень, куди входять чинники, у сфері яких модель не втрачає своєї практичної цінності. Рішення задачі звичайно називається оптимальним рішенням, або оптимальним планом. Прикладом оптимізаційних математичних моделей є задачі оптимального розподілу ресурсів, капітальних вкладень, оптимального керування запасами, задача про призначення та ін.

До оптимізаційних математичних моделей відноситься також задача про оптимальне закріплення постачальників за споживачами так звана транспортна задача. Суть її полягає в тому, що запаси деякого продукту знаходяться на кількох пунктах постачання і цей продукт потрібно доставити в кілька пунктів споживання. Потрібно визначити, яку кількість продукту треба перевезти з кожного пункту постачання до кожного пункту споживання так, щоб забезпечити вивезення всього наявного



продукту з пунктів постачання, задовольнивши повністю потреби кожного пункту споживання і при цьому сумарна вартість перевезень була б мінімальною.

У бізнесі часто виникають задачі, в яких доводиться приймати рішення в ситуаціях з кількома учасниками, коли значення цільової функції для кожного учасника залежить також і від рішень, прийнятих іншими учасниками. Тоді для прийняття управлінських рішень на підприємствах варто використовувати методи теорії ігор. Теорія ігор – це сукупність математичних методів і моделей, пов'язаних із прийняттям раціональних рішень в умовах конфлікту та невизначеності [2].

Для ефективного функціонування виробничого підприємства важливою складовою є узгоджене планування поставки сировини і комплектуючих, обсягів виробництва та роботи транспортних, складських та інших підрозділів підприємства. При плануванні та організації виробничого процесу використовують сіткове планування. Таке планування дозволяє побудувати єдиний ланцюг, що пов'язує виробничий процес з доставкою готової продукції, шляхом побудови графоаналітичної моделі. Сіткові графіки дають можливість легше аналізувати правильність організації виробничих процесів, контролювати хід їх виконання, виявляти недоліки і своєчасно їх ліквідувати, перерозподіляючи матеріальні й трудові ресурси підприємства.

За допомогою математичних методів можна досліджувати також кількісні оцінки процесів масового обслуговування. Будь-яке підприємство та його підрозділи можна представити як об'єкт системи обслуговування і теорія масового обслуговування широко використовує математичні методи.

В останні роки для прийняття управлінських рішень в комплексі з математичним моделюванням часто застосовують методи експертних оцінок. Ці методи побудовані на використанні професійного досвіду та інтуїції спеціалістів при розв'язуванні аналітичних задач, особливо при прогнозуванні розвитку економічних ситуацій.

В економіці, як правило, не існує суворих функціональних залежностей. На рівень економічних показників впливає багато факторів, як закономірних, так і випадкових, причому деякі фактори не можуть бути виражені кількісно, а про інші неможливо отримати інформацію. Тому ме-

тод моделювання, який використовується для прогнозування економічних показників, базується головним чином на стохастичних моделях, які реалізуються на основі статистичної інформації. Моделі такого виду носять назву економетричних. Економетричні методи є своєрідним поєднанням трьох областей знань: економіки, математики і статистики [5]. Вони дають можливість з урахуванням наявних факторів внутрішнього і зовнішнього середовища оцінити, наприклад, перспективи розвитку місткості ринку, визначити найбільш раціональні стратегії маркетингу і можливі відповідні кроки конкурентів, оцінити оптимальні затрати на маркетинг для отримання необхідного розміру прибутку [7].

Основою економетрії є економічна модель, під якою розуміють схематичне представлення економічного явища чи процесу за допомогою математичного виразу (формули), яка відображає зв'язок досліджуваного показника і факторів, які його визначають.

Для прикладу можна розглянути управління діяльністю підприємства сфери обслуговування. Один із основних критеріїв роботи такого підприємства є постійна наявність клієнтів. На кількість клієнтів впливає багато факторів. Завдання полягає у максимально ефективному використанні цих факторів для досягнення поставленої перед підприємством мети. Серед усіх факторів потрібно виділити такі, які можна системазувати, кількісно оцінити та дослідити їх вплив на результат роботи підприємства. Для цього можна використати одно- чи багатофакторну лінійну чи нелінійну економетричну модель, яка є функціональним вираженням залежності ефективності діяльності підприємства (зокрема кількості постійних клієнтів) від ряду факторів (товар, ціна, збут, обсяги продажу і прибутків якість, імідж та ін.). Оскільки економетричні моделі потребують кількісного вираження показників та факторів, то деяким факторам, які кількісно не оцінюються, можна дати експертну оцінку у вигляді балів. Це стосується наприклад таких факторів як якість, імідж. Провівши економетричне дослідження, можна зробити висновок про вплив кожного з факторів на показник та спрогнозувати подальшу ефективність діяльності підприємства. Також аналіз моделі дасть змогу визначити, які з факторів мають не значний або негативний вплив на показник і відповідно на недостатньо ефективну діяльність підприємства, тобто, дослідження економетричної моделі вказує напрямки інтенсифікації діяльності підприємства.

**Висновки.** Отже, математичні методи відіграють важливу роль у вирішенні проблем маркетингу та менеджменту. Економіко-математичне моделювання є універсальним інструментом аналізу та дослідження виробничих та фінансово-господарських процесів і явищ [6]. За допомогою них відбувається удосконалення системи економічної інформації шляхом її впорядкування, виявлення недоліків, вироблення вимог для підготовки нової інформації або її коригування. Тобто, застосування економіко-математичних моделей вказують шляхи вдосконалення економічної інформації, що веде до спрощення розв'язку певної системи задач планування й управління, інтенсифікації і підвищення точності економічних розрахунків. Формалізація економічних задач і застосування комп'ютерної техніки у багато разів прискорюють типові, масові розрахунки, підвищують їх точність і скорочують трудомісткість, дають змогу проводити багатопланові економічні обґрунтування складних заходів. За допомогою математичного моделювання відбувається поглиблення аналізу економічних проблем та якість конкретного кількісного аналізу зв'язків між елементами економічної системи. Створюються умови для вивчення факторів, що впливають на економічні процеси та проведення якісної оцінки умов розвитку економічних об'єктів. Шляхом математичного моделювання часто вдається розв'язати економічні задачі, які іншими засобами розв'язати неможливо.

Широке використання математичних методів є важливим напрямком удосконалення шляхів вирішення проблем маркетингу та менеджменту, що підвищує ефективність діяльності підприємств та їхніх підрозділів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бідник Н. Б. Використання математичних методів і моделей в економіці, фінансах / Н.Б. Бідник // Науковий вісник НЛТУ України . – 2008, вип . 18.6– С. 57-61.
2. Вітлінський В.В. Ризик у менеджменті / В.В. Вітлінський, С. І., Наконечний // К.: Борисфен, 1996. – 330 с.
3. Грабовецький Б.Є. Економічне прогнозування і планування: Навч. посібник / Б.Є. Грабовецький // К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188с.
4. Єжова Л. Ф. Інформаційний маркетинг: Навч. Посібник / Л. Ф. Єжова // К.: КНЕУ, 2002. – 560 с.
5. Здрок В.В. Прикладна економетрика: Навч. посібник. У2-х ч. / В.В. Здрок // Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – Ч.1. Симультаивні моделі– 112 с.



6. Калиниченко М. П. Оптимізаційні моделі прийняття маркетингових рішень / М. П. Калиниченко // Електронне наукове фахове видання “Ефективна економіка” № 7, 2013
7. Макаренко Т.І. Моделювання та прогнозування у маркетингу: Навч. посібник / Т.І. Макаренко // К.: «Центр навчальної літератури», 2005. – 160 с.
8. Орлов А.И. Теория принятия решений / А.И. Орлов // Учебное пособие. - М.: Издательство “Март”, 2004.
9. Прокопов С.В. Экономико-математическое моделирование в производственном менеджменте: Учебник / С.В. Прокопов // – К.: КНУТД, 2004. – 438 с.
10. Турченко М.О. Маркетинг: підручник / М.О. Турченко, М.Д. Швець // К.: Знання. – 2011. – 320 с.