

УДК 330.143.1

Н. В. Якименко-Терещенко,

д. е. н., професор, завідувач кафедри економіки та обліку, Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, м. Харків

І. М. Клімович,

старший викладач кафедри економіки та обліку, Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА

N. Yakimenko-Tereshchenko,

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Accounting, Kharkov Institute of Trade and Economics

Kyiv National University of Trade and Economics

I. Klimovych,

senior lecturer in the Department of Economics and Accounting, Kharkov Institute of Trade and Economics Kyiv National University of Trade and Economics

MODELING OF OPTIMIZATION OF THE ENTERPRISE PROFIT

Досліджено теоретичні засади моделювання та розкрито основні поняття цього процесу. Розглянуті базові типи моделей. Зроблена класифікація основних економіко-математичних моделей і методів. Наведені етапи процесу побудови моделей. Проаналізовані моделі і методи оптимізації прибутку підприємства для різноманітних потреб користувачів у системі управління.

Theoretical principles of modeling are researched and the basic concepts of this process are revealed. The basic types of models are considered. The classification of the basic economic-mathematical models and methods is done. The stages of the model construction process are presented. The models and methods of optimization of the enterprise profit for various needs of users in the control system are analyzed.

Исследованы теоретические основы моделирования и раскрыты основные понятия этого процесса. Рассмотрены базовые типы моделей. Произведена классификация основных экономико-математических моделей и методов. Приведенные этапы процесса построения моделей. Проанализированы модели и методы оптимизации прибыли предприятия для различных потребностей пользователей в системе управления.

Ключові слова: *модель, моделювання, оптимізація, прибуток, управлінські рішення.*

Keywords: *model, modeling, optimization, profit, managerial decisions.*

Ключевые слова: *модель, моделирование, оптимизация, прибыль, управленческие решения.*

Постановка проблеми. Прибуток є спонукальним мотивом і джерелом діяльності. Він приводить в рух всі виробничі фактори – капітал, працю, природні ресурси, підприємницькі здібності – для створення продукту, його наступної реалізації і отримання прибутку. Прибутковість є основним критерієм оцінки виробничо-господарської діяльності кожного підприємства, тому необхідно приділити увагу теоретичним засадам моделювання та розкрити основні поняття цього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, присвячені значенню та сутності прибутку, порядку його обчислення та розподілу досліджувалися багатьма вітчизняними та зарубіжними авторами, проте історія розвитку теорій про прибуток досліджувалася в працях багатьох зарубіжних та вітчизняних науковців, зокрема Г. В. Базарової, Т. О. Білик, Ф. Ф. Бутинця, Р. Я. Вейцмана, А. М. Галагана, Ю. М. Зіновева, В. П. Кодацького, В. А. Козубенка, Н. М. Малюги, В. О. Мец, Є. В. Мниха, М. А. Проданчука, Е. Е. Сіверса, Я. В. Соколова, В. В. Сопка, М. Туган-Барановського, М. Г. Чумаченка, І. Й. Яремка. Водночас, науковцями ще недостатньо опрацьованими залишаються питання визначення моделей і методів оптимізації прибутку підприємства для потреб управління.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Останнім часом інтерес вітчизняних учених до прибутку відновився. Особлива увага приділялася питанням вивчення впливу чинників формування прибутку на фінансовий результат діяльності підприємства в розрізі статистичного аналізу, моделюванню умов максимізації прибутку, використанню прибутку як критерію оцінки фінансового стану української економіки. Для багатьох підприємств забезпечення прибутковості - це першорядна задача, що ставить перед собою вище керівництво підприємства. Тому моделюванню умов максимізації прибутку потребує подальшого дослідження.

Для вирішення конкретних задач управління прибутком підприємства застосовується цілий ряд спеціальних систем та методів аналізу, що дозволяють отримати кількісну оцінку окремих аспектів його формування, розподілу та використання.

Мега статті. Головною метою цієї роботи є дослідження теоретичних засад моделювання, розкриття базових типів моделей, розробка класифікації основних економіко-математичних моделей і методів та оптимізації прибутку підприємства для різноманітних потреб користувачів у системі управління.

Виклад основного матеріалу. Побудова моделі і її аналіз називаються моделюванням. Термін «моделювання» відповідає англійському «modeling». Процес моделювання припускає спрощення реальної життєвої ситуації, процесу або об'єкта, і їхню заміну деяким спрощеним об'єктом – моделлю.

Моделювання – це відтворення або імітація поведінки будь-якої реально існуючої системи на спеціально побудованому за певними правилами її аналога або моделі. Моделювання в економіці суттєво відрізняється від процесів моделювання техніки, це чисто теоретичний процес, який вимагає від дослідника глибоких знань проблеми, яка вивчається, уміння правильно врахувати і зафіксувати в моделі ті фактори, які відображають її економічну сутність [3, с.9].

Оскільки форма моделі менш складна, ніж реальний об'єкт, і при моделюванні дані, що не стосуються справи і затуманюють проблему в реальному житті, усуваються, модель досить часто підвищує здатність керівника до розуміння і вирішення проблем, що постають перед ним. Модель також допомагає керівникові об'єднати свій досвід і здатність мислити з досвідом і мисленням експертів у тій або іншій сфері діяльності.

Прийняття рішень, як і обмін інформацією, є складовою будь-якої управлінської діяльності. Тому в необхідності прийняття рішень — складних і простих, важливих і другорядних — полягає суть процесу управління [4, с 107]. Управлінське рішення складає основу процесу управління в організаціях [2, с.15].

Основними базовими типами моделей є наступні:

1) Фізична модель. Фізична (або портретна) модель зовні схожа на реальний досліджуваний об'єкт або систему, і відображає їх за допомогою збільшеного або зменшеного опису. Відмінна характеристика фізичної моделі полягає в тому, що в деякому сенсі вона виглядає як модельована цілісність. Перевагою таких моделей є наближення їх властивостей до властивостей об'єкта дослідження, але, як правило, значно менша вартість у порівнянні з вартістю реального об'єкта. Приклади фізичної моделі – макет будинку, зменшена модель автомобіля тощо. Фізичка модель спрощує візуальне сприйняття реальних об'єктів.

2) Аналогова модель. Аналогова модель представляє досліджуваний об'єкт аналогом, що поводить як реальний об'єкт, але не виглядає таким. Аналогова модель у тій чи іншій формі відображає основні функції реального об'єкта. Приклади аналогової моделі – організаційна схема, таблиця даних, діаграми інше. Аналогова модель забезпечує простий і ефективний спосіб прийняття людиною складних взаємозв'язків у реальних об'єктах і системах.

3) Математична модель. У математичній моделі для опису властивостей або характеристик реального об'єкта або події використовуються математичні об'єкти (символи, числа, множини) і зв'язки між ними. Математична модель дозволяє аналітичними методами досліджувати реальні об'єкти і системи.

Додатково моделі можна класифікувати за різними ознаками: статистичні й динамічні, безперервні й дискретні, детерміновані й стохастичні, аналітичні й імітаційні моделі тощо.

Однак для реальних складних систем використання часто аналітичних методів при моделюванні часто стикається із серйозними труднощами. У цьому випадку може використовуватися імітаційне моделювання, при якому процес функціонування системи і її підсистеми імітується на комп'ютері. У багатьох випадках імітаційне моделювання – це єдиний спосіб отримати уяву про поведінку складної системи і провести її аналіз.

Основними етапами процесу побудови моделей є: постановка задачі, побудова моделі, перевірка її на достовірність, застосування й оновлення моделі. Розглянемо ці етапи детальніше.

Першим і найбільш важливим етапом побудови моделі, здатним забезпечити правильне вирішення управлінської проблеми, є постановка задачі.

Після правильної постановки задачі наступним етапом є побудова моделі. Розробник повинен визначити головну мету моделювання, які вихідні нормативи або інформацію передбачається одержати, використовуючи модель, для того, щоб допомогти керівництву вирішити проблему, що стоїть перед ним.

Далі слід визначити, яка інформація потрібна для побудови моделі. Після побудови моделі її варто перевірити на достовірність. Одним з ефективних засобів перевірки моделі на достовірність полягає у випробуванні її на подібних проблемних ситуаціях з минулого. Після перевірки на достовірність модель готова до використання. Але ні одну модель теорії прийняття управлінських рішень не можна вважати успішною, поки вона не прийнята до уваги кінцевими користувачами і не застосована на практиці.

Іноді при побудові моделі можуть біти зігноровані деякі істотні аспекти, оскільки вони не піддаються вимірюванню. А в теорії прийняття рішень розрізняють кілька підходів, залежно від того, які елементи вважають головними при аналізі процесу прийняття рішень [5, с.17].

Модель не можна вважати ефективною, якщо нею не користуються на практиці. Основна причина невикористання моделі полягає в тім, що керівники та фахівці, для яких вони призначені, можуть не цілком розуміти одержувані за допомогою моделі результати, а тому бояться її застосовувати. Часто основною перешкодою для використання моделі теорії прийняття управлінських рішень керівниками й фахівцями є нестача у них знань в області моделювання.

Кількість різноманітних економіко-математичних моделей і методів прийняття рішень в економічному аналізі і порівнюється із числом різних проблемних ситуацій, для вирішення яких ці моделі й методи розробляються.

Деякі з моделей й методів, представлені на схемі класифікацій на рис. 1.

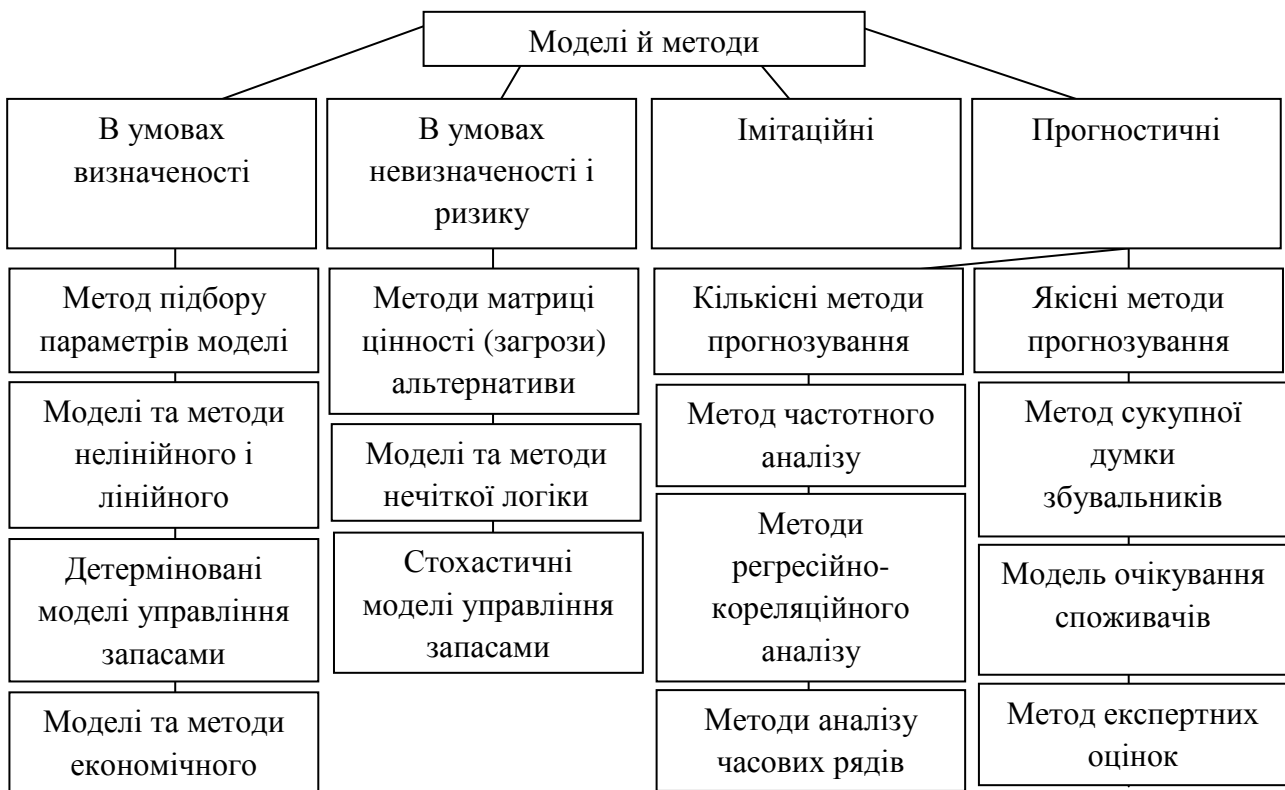


Рис. 1. Класифікація економіко-математичних моделей й методів

Надалі розглянемо модель оптимізації виробничого прибутку.

Прибуток є формою вираження ефективності діяльності підприємства. Якщо підприємство не максимізуватиме прибуток, то воно під впливом ринкової конкуренції рано чи пізно буде ліквідоване [1, с.27].

Ведення нелінійних залежностей у моделі робить цю модель більш реалістичною, однак призводить до її ускладнення. Разом з тим, у даний час це ускладнення не викликає особливих труднощів завдяки наявності в сучасних програмних засобах ефективних алгоритмів нелінійної оптимізації. Прикладом може служити знову ж таки табличний процесор Microsoft Excel.

Розглянемо більше складні, нелінійні економіко-математичні моделі, а також виконаємо їхній аналіз і оптимізацію з використанням засобів процедури «Пошук рішення» системи Excel.

До найбільш відомих типових економічних задач нелінійного програмування можна віднести задачі

управління виробничим процесом на підприємстві, розрахунок й оптимізація виторгу від реалізації продукції, визначення оптимальних рівнів страхових запасів інше.

Зупинимось на прикладі розрахунку й оптимізації виробничого прибутку підприємства та визначення рентабельності виробництва його продукції. Для цього скористуємося готовою економічною моделлю, котра міститься модель з визначення витрат на рекламу, при яких прибуток від реалізації товару буде максимальним. Тут в якості папки OFFICExx варто вибрати або папку OFFICE10 у випадку роботи з Microsoft Excel XP, або папку OFFICE11 при роботі з Microsoft Excel 2003, або OFFICE12 у випадку роботи з Microsoft Excel 2007. Розв'язання цієї задачі дозволяє визначити: чи варто вкладати додаткові кошти в рекламу, щоб збільшити прибуток?

Задача, подібні наведеній, демонструють використання процедури «Пошук рішення» для підбору таких значень параметрів, які максимізують значення нелінійної функції.

У першу чергу розглянемо спрощений варіант цієї задачі: пошук максимуму функції при змінні тільки одного параметру – витрат на рекламу протягом першого кварталу роботи підприємства.

Вихідні дані задачі складаються з 2-х блоків: «Заплановані показники» і «Дані про продукцію». Так в 1-му кварталі заплановані наступні показники реалізації: сезонні (комірка B3) – 0,9; витрати на заробітну плату торговельного персоналу (комірка B10) – 8 тис. грн.; витрати на рекламу (комірка B11) – 10 тис. грн.

Дані про продукцію: ціна виробу (комірка B18) – 40 грн.; витрати на виріб (собівартість) (комірка B19) – 25 грн.

Розрахунок запланованих показників виконується наступним чином (перевірте це формули моделі):

- число продажів продукції (комірка B5) нелінійного залежить від сезонного фактору й витрат на рекламу = $35*B3*(B11+3000)^{0,5}$;
- доход від реалізації визначається як очікувана кількість проданих одиниць продукції (комірка B5), помножена на ціну виробу, тому в комірку B6 введена формула = $B15* \$B\18 ;
- витрати на збут становлять $B7 = B5* \$B\19 ;
- валовий прибуток, що має в електронній таблиці адресу B8, визначається як $= B6-B7$;
- непрямі витрати підприємства становлять 15% доходу з обороту, тобто в комірку B12 введена формула = $0,15*B6$;
- сумарні витрати розраховуються як сума витрат на заробітну плату персоналу, рекламу й непрямі витрати, тобто $B13 = СУММА(B10:B12)$;
- прибуток від продукції визначається як валовий прибуток мінус витрати, тобто $B15 = B8-B13$;
- норма прибутку (рентабельність) $B16 = B15/B6$.

Якщо перераховані вище дані й формули правильно введені в таблицю, то результати обчислень будуть такими, як показано у табл. 1.

З отриманого рішення видно, при витратах на рекламу, рівних 17093 грн., прибуток від реалізації товару буде максимальним. Однак слід зазначити, що максимізація прибутку не обов'язково відповідає найвищому значенню рентабельності. Порівнюючи вихідні значення з результатами оптимізації, бачимо, що значення рентабельності зменшилося з 10% до 8%.

Таблиця 1.
Вихідні дані для оптимізації виробничого прибутку

Показник	Період (квартал)				Разом, грн.
	I	II	III	IV	
Сезонність	0,9	1,1	0,8	1,2	
Число продажів	3592	4390	3192	4789	15962
Виручка від реалізації, грн.	143662	175587	127700	191549	638498
Витрати на збут, грн.	89789	109742	79812	119718	399061
Валовий прибуток, грн.	53879	65845	47887	71831	239437
Торговий персонал, чол.	8000	8000	9000	9000	34000
Реклама, грн.	10000	10000	10000	10000	40000
Непрямі затрати, грн.	21549	26338	19155	28732	95775
Сумарні затрати, грн.	39549	44338	38155	47732	169775
Виробничий прибуток, грн.	14324	21507	9732	24099	69662
Норма прибутку, %	10	12	8	13	11

Ціна виробу, грн.	40
Затрати на виріб, грн.	25

Розв'яжемо попередню задачу за умови, що витрати на рекламу не можуть перевищувати 12000 грн. Для цього знову візьмемо вихідні дані і повторимо описані в попередньому пункті дії по пошуку рішення, додатково ввівши обмеження на рекламні витрати.

Таким чином, результати розв'язання задачі є прибуток, рівний 14722 грн. У цьому випадку з кожної вкладеної гривні підприємство одержить 10 коп. доходу.

Дана програма зручна в застосуванні і не докладаючи великих зусиль можна розрахувати або спрогнозувати прибуток підприємства.

Висновки і пропозиції. В сучасних умовах господарювання економіко-математичні методи стають важливим інструментом отримання більш глибоких і повних знань про кількісні та якісні сторони економічного механізму тих чи інших процесів і явищ. У практичній діяльності мета побудови моделі – вирішення певної проблеми реального світу, яку дорого або неможливо вирішувати, експериментуючи з реальним об'єктом. Моделювання дозволяє уникнути значних складнощів і витрат при проведенні експериментів, часто необхідних при вирішенні складних проблем в управлінні.

Таким чином, з огляду на вище викладене, можна виділити ряд причин, що обумовлюють використання моделей замість спроб прямої взаємодії з реальним світом. До них відносяться складність багатьох систем і організаційних ситуацій, неможливість проведення експериментів у реальному житті, навіть коли вони необхідні, а також орієнтація управління на майбутнє.

Прибуток є найважливішою характеристикою ділової активності й надійності підприємства. Він визначає конкурентоспроможність підприємства та його потенціал в діловому співробітництві, будучи гарантом ефективної реалізації економічних інтересів всіх учасників господарської діяльності, як самого підприємства, так і його партнерів.

Література.

1. Бойчик І. М. Економіка підприємства : підруч. / І. М. Бойчик. – К. : Кондор–Видавництво, 2016. – 378 с.
2. Бутка М. П. Теорія прийняття рішень : підруч. / М. П. Бутко, І. М. Бутко, В. П. Мащенко. – К. : «Центр учбової літератури», 2015. – 360 с.
3. Моделювання економічних процесів : навч. посіб. / [П. І. Островський, О. М. Гострик, Т. П. Добрунік, О. В. Радова]. – Одеса : ОНЕУ, 2012. – 132 с.
4. Дзюбик С. Д. Основи економічної теорії : навч. посіб. / С. Д. Дзюбик, О. С. Ривак – 3-тє вид., переробл. і доповн. – К. : Знання, 2014. – 423 с.
5. Ус С. А. Моделі й методи прийняття рішень : навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна. – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.

References.

1. Boychuk, I. M. (2016), *Ekonomika pidpryiemstva* [Enterprise economy], Kondor–Vydavnytstvo, Kyiv, Ukraine.
2. Butka, M. P. (2015), *Teoriia pryjniattia rishen'* [The theory of decision making], Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.
3. Ostrovs'kyj, P. I., Hostryk, O. M. and Dobrunik, T. P. (2012), *Modeliuvannia ekonomichnykh protsesiv* [Modeling of economic processes], ONEU, Odesa, Ukraine.
4. Dziubyk, S. D. and Ryvak, O. S. (2014), *Osnovy ekonomichnoi teorii* [Basics of economic theory], Znannia, Kyiv, Ukraine.
5. Us, S. A. and Koriashkina, L. S. (2014), *Modeli j metody pryjniattia rishen'* [Models and methods of decision making], NHU, Dnepropetrovsk, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 20.04.2018 р.