

УДК 339.944:519.87:621

Бабій І.В.

*кандидат економічних наук, доцент,
Хмельницький національний університет***ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОГНОЗУВАННІ
ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

У статті розкрито значимість використання математичного моделювання економічних процесів та надано характеристику основоположних підходів щодо моделювання зовнішньоекономічної діяльності. Виокремлено інструментарій ефективного прогнозування зовнішньоекономічної діяльності машинобудівних підприємств. Нагальним є виокремлення перспектив співпраці вітчизняних підприємств на світовій арені зовнішньоекономічних зв'язків із врахуванням усіх умов та факторів впливу. Визначено, що при здійсненні експортно-імпорتنних операцій більші пріоритети надаються багатфакторним моделям прогнозування.

Ключові слова: зовнішньоекономічна діяльність, методи математичного моделювання, фактори впливу, модель, машинобудівні підприємства.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Бабий И.В.

В статье раскрыто значение использования математического моделирования экономических процессов и охарактеризованы основные подходы к моделированию внешнеэкономической деятельности. Выделены инструментальный эффективный прогнозирования внешнеэкономической деятельности машиностроительных предприятий. Актуальным является выделение перспектив сотрудничества отечественных предприятий на мировой арене внешнеэкономических связей с учетом всех условий и факторов влияния. Определено, что при осуществлении экспортно-импортных операций большие приоритеты предоставляются многофакторным моделям прогнозирования.

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, методы математического моделирования, факторы влияния, модель, машиностроительные предприятия.

**APPLICATION OF METHODS OF MATHEMATICAL MODELING IN PROGNOSIS
OF FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES**

Babiy I.

The article reveals the importance of using mathematical modeling of economic processes. The article describes the basic approaches to modeling of foreign economic activity. The tools of effective forecasting of FEA of machine-building enterprises are singled out. It is necessary to highlight the prospects of cooperation of domestic enterprises in the international arena of foreign economic relations, taking into account all conditions and factors of influence. It is determined that in the implementation of export-import operations, higher priority is given to multi-factor forecasting models.

Keywords: foreign economic activity, methods of mathematical modeling, factors of influence, model, machine-building enterprises.

Постановка проблеми. Формування економіко-математичних моделей є складним процесом, адже його ціллю є математично відобразити модель економічної системи відповідно до прийнятої автором гіпотези. Економічне моделювання є досить новим науковим напрямом, підґрунтям розвитку якого є чимала кількість наук таких як статистика, математика, теорія ймовірностей та ін. Нинішнє становище досліджень методів математичного моделювання щодо розвитку окремих систем, базується здебільшого на теоретично розроблених моделях. Відповідного розповсюдження набули не усі запропоновані моделі, які теоретично могли би бути використаними у перспективних обґрунтуваннях поставлених стратегічних цілей, у тій чи іншій сфері діяльності. Тому, зважаючи на нинішнє становище економіки та

ринкових умов господарювання, залишається необхідність у формування обґрунтованих моделей, що сприятиме покращенню прогнозів зовнішньоекономічної діяльності підприємств машинобудівної галузі.

Виходячи з того, що з кожним роком застосування математичного моделювання у прогнозуванні промислових підприємств набуває все більшого значення, виникає потреба у глибшому дослідженні використання його методів у стратегічному управлінні зовнішньоекономічною діяльністю промислових підприємств. Методи математичного моделювання набувають значимості та актуальності, адже призводять до активізації важелів, здатних забезпечити сталий розвиток підприємства, галузі чи економіки в цілому, із виконанням поставлених стратегічних планів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Особливості та засади проведення аналізу, оцінювання, прогнозування, моделювання зовнішньоекономічної діяльності промислових підприємств стали предметом дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема таких як Білогурова Г. В., Власюк О. С., Голіков А. П., Гребельник О. П., Демиденко М. А., Литвиненко О. Є., Нижник В. М., Матвійчук А. В., Фатенок-Ткачук А. О., Самойленко М. І., Пилявець В. М. та ін.

Мета і завдання дослідження. Враховуючи сучасні умови господарювання та стан економічної системи, на рівень ефективності зовнішньоекономічної діяльності підприємств машинобудування впливає значна кількість чинників. Даний факт зумовлює необхідність проведення дослідження підсистеми прогнозування зовнішньоекономічної діяльності із використанням методів економіко-математичного моделювання.

Виклад основного матеріалу. Зважаючи на активізацію євроінтеграційних процесів країни, очікується розширення можливостей для співробітництва України з іншими країнами. Однак, у практичній реалізації цих можливостей Україна зазнає істотних труднощів. Деякі з них мають внутрішній характер і впливають насамперед з необхідності відновлення традиційної і створення сучасної експортної бази в країні. Інші мають зовнішній характер та є результатом особливостей сучасного й майбутнього господарського розвитку й торговельної політики країн світу. Відсутність науково обґрунтованих макроекономічних прогнозів динаміки зовнішньої торгівлі на найближчі роки зумовлює необхідність визначення перспектив розвитку економічних зв'язків України з окремими країнами та їх групами. Водночас економічна нестабільність в країні, недосконалість та в багатьох випадках непорівнянність статистичного обліку зовнішньоторговельних операцій ускладнюють реалізацію цього завдання [1, с. 427].

Математичне моделювання – це подання економічного явища у вигляді математичних виразів, рівнянь, нерівностей, які відображають глибину і складність прогнозуемого об'єкта. Термін «модель» (із латинської – modelus) означає «міра». У широкому розумінні, моделями називаються копії об'єкта дослідження, схожість яких дозволяє одержати нові знання про об'єкт. Вони замінюють об'єкт в процесі дослідження і дають інформацію про нього. В більш вузькому розумінні, модель розглядається як об'єкт прогнозування. Її дослідження дозволяє отримувати інформацію про можливий стан об'єкта в майбутньому та шляхи їх досягнення. Метою таких моделей є отримання інформації не про об'єкт взагалі, а тільки про її майбутній стан. Така модель представляє майбутній стан об'єкта, а сам він може бути відсутній або мати інше існування [2, с. 20].

В цілому методи прогнозування диференціюють за ступенем формалізації (математичні, евристичні) та загальними принципами дії і способу отримання інформаційних даних (рис. 1) [2, с. 16-17].

Математичними моделями називають формалізоване відображення системи за допомогою абстрактної мови, математичних співвідношень, що відображають структуру або процес функціонування системи, а у власних різновидах їх поділяють на аналітичні і чисельні. Аналітичні моделі, в свою чергу, діляться на детерміновані та імовірнісні. В подальшому, в теорії систем було усвідомлено, що формалізоване відображення системи за допомогою абстрактної мови не зводиться тільки до детермінованих та імовірнісних моделей. До математичних стали відносити теоретико-множинні моделі, моделі математичної логіки, теорії графів. Була запропонована класифікація методів моделювання, в якій методи розділені на два класи:

- методи формалізованого представлення систем;
- методи активізації інтуїції та досвіду фахівців [3, с. 16-18].

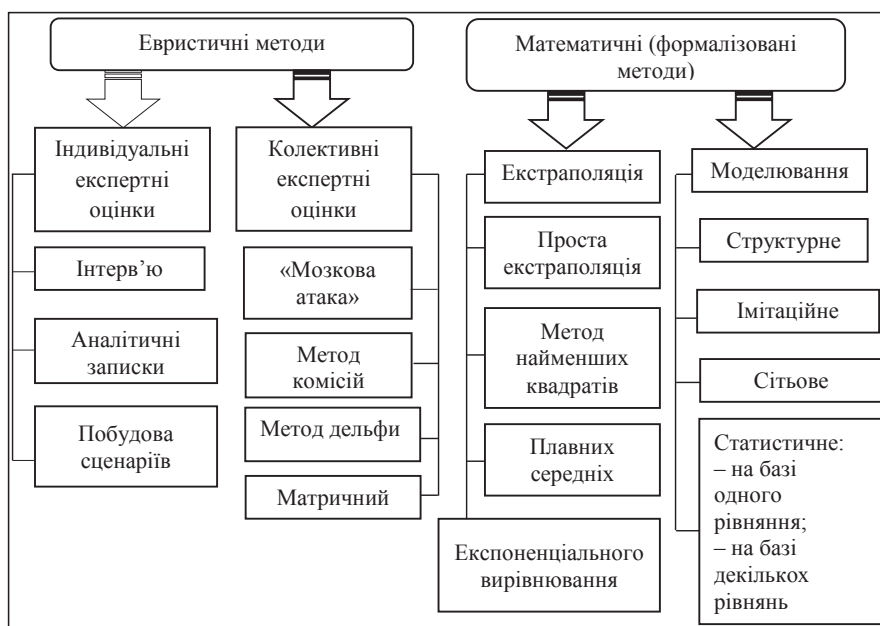


Рис. 1. Схема класифікації методів прогнозування за ступенем формалізації і загальними принципами дії та способу отримання інформаційних даних

Прогнозні моделі зовнішньоекономічної діяльності, в розрізі економіко-математичного моделювання, нами визначаються як ті, що передають розбіжні стани зовнішньоекономічної діяльності на усіх рівнях господарських процесів. У зовнішньоекономічній діяльності підприємств машинобудування застосування моделей є досить актуальним, адже вони дають змогу оцінити перспективний стан зовнішньоторговельних зв'язків, а головне підвищити рівень отриманого ефекту у даному виді діяльності. На рівні підприємства, прогнозні моделі надають змогу визначити найбільш оптимальні маневри (прийоми) ведення бізнесу та реалізації продукції. На рівні галузі та держави за допомогою моделей відбувається внесення змін у процес розвитку та реформування економічних підсистем.

Зовнішньоекономічна діяльність є однією з основних форм економічних відносин України з іншими державами. Експортно-імпорتنі операції як частина зовнішньої торгівлі є важливим джерелом отримання доходу країною. В сучасних умовах прийняття дієвих рішень щодо вибору ринку збуту своєї продукції є однаково важливим як на коротко- так і на довгострокову перспективу. Це зумовлює необхідність прогнозування та моделювання експортно-імпорتنих операцій з різними країнами. Не дивлячись на достатню кількість моделей та методів прогнозування у даній області, питання вибору оптимальних параметрів моделювання залишається відкритим. Серед множини моделей, що використовуються для опису експортно-імпорتنих операцій більша перевага надається багатofакторній моделі, яка є функцією від багатьох параметрів. Таким чином, параметрами можуть виступати такі показники: обсяг та структура внутрішнього попиту, рівень цін всередині країни та на цей же товар закордоном, вартість експорту та вартість імпорту, ВВП, курс валют, державні витрати та ін. [4, с. 53].

Проведення експортної діяльності підпадає під вплив великої кількості факторів географічного, макро-економічного, соціального, технологічного, зовнішньоекономічного і, навіть, політичного характеру. Наявність складної системи взаємовідносин і зв'язків між українськими товаровиробниками, зовнішнім і внутрішнім середовищем та неточною кількісною і якісною оцінкою параметрів такої системи дозволяє віднести проблеми оцінки ефективного використання експортного потенціалу до низько-структурних. У той же час, потреба в дослідженні процесів, що протікають у складних системах – до яких відносять оцінку експортного потенціалу – зумовили необхідність когнітивного підходу до вирішення даної проблеми. Когнітивна карта та подальший сценарний підхід до аналізу системи впливу зовнішнього і внутрішнього середовища на підвищення розміру експорту дозволяє виявити, які параметри потребують прискореного розвитку та вимагають необхідних заходів по їх удосконаленню. Використання можливості підвищення експорту визначається його складом, розвитком зовнішньоекономічних відносин, міжнародної політики держави, тобто мотиваційними факторами і стимулами, що визначають зацікавленість товаровиробників, перш за все, у розвитку конкурентоспроможності країни, а також у кінцевому результаті власної діяльності. Такими факторами можуть бути ті, які можна дослідити через дані Державної служби статистики України [5, с. 804-806].

Спрогнозувати одержаний результат від зовнішньоекономічної діяльності для підприємства є складним завданням. Це спричинено складнощами у передбаченні зовнішньоекономічних взаємозв'язків вітчизняних підприємств з іншими країнами. Здійснювати діагностику розвитку господарюючого суб'єкта, метою якого є активізація зовнішньоекономічних зв'язків, можна з використанням методик нечіткої логіки. Коровій Б. В. пропонує використовувати модель, яка прогнозує ефективність здійснення зовнішньоекономічної діяльності підприємством із використанням ряду чинників – галузь, місце розташування, економічна ситуація в країні, курс національної грошової одиниці та доля компанії на ринку, менеджмент компанії та фінансове становище підприємства, які мають визначальний вплив на ефективність здійснення ЗЕД підприємствами. Основною специфікою цієї моделі є те, що майже всі ці фактори формуються на основі експертно-аналітичної інформації, що слугувало науковим підґрунтям для вибору інструментарію нечіткої логіки з метою побудови моделі [6, с. 495].

Використання математичного моделювання можливе не тільки для аналізу процесів і явищ в міжнародних економічних відносин, але й у маркетингових дослідженнях, зокрема для моделювання територіального визначення ринків збуту продукції. Математичні співвідношення у взаємодії між ринковими центрами, із врахуванням обсягів їхнього споживання і відстаней, можна змоделювати у вигляді такої залежності:

$$BT_i = \sum_1^n P_j D_{ij} + P_i,$$

де BT_i – сумарні транспортні витрати і-го ринкового центру;

P_i, P_j – обсяги споживання ринкових центрів;

D_{ij} – відстані між ринковими центрами;

n – кількість ринкових центрів [7, с. 93].

Цілями економіко-математичного моделювання є визначення оптимального обсягу прибутку від здійснення зовнішньоекономічної діяльності машинобудівного підприємства. Саме прибуток від здійснення ЗЕД є цільовою функцією. Для визначення обмежень оптимізаційного моделювання підприємством беруться до уваги такі умови: здійснюючі експортно-імпорتنі операції вторгована валюта, як правило, використовуються для імпорту товарів чи послуг, тому необхідно дотримуватися умови валютної збалансованості; обсяг імпорту не повинен перевищувати потреби комплектування (виробничої потужності) [8, с. 15]. При наявності даних щодо витрат на імпорتنі комплектування, варто використовувати оптимізаційну модель під час визначення стратегічних орієнтирів зовнішньоекономічної діяльності суб'єкта господарювання.

Висновки. Застосування сформованих економіко-математичних моделей у прогнозуванні зовнішньоекономічної діяльності надасть змогу скоригувати витрати на виробництво продукції, удосконалити оцінювання одержаного рівня ефективності, визначити чинники, що найбільше впливають на зміну стану функціонування господарюючого суб'єкта. У цілому, це покращить планування діяльності структурних підрозділів підприємства, що стоїть на шляху розвитку власної зовнішньоекономічної діяльності. В свою чергу покращення процесів планування на промислових підприємствах впливатиме на ефективність складених прогнозів на перспективу.

1. Економіко-математичне моделювання процесів соціально-економічного розвитку України / О. С. Власюк. – К. : ДННУ «Акад. фін. Управління», 2011. – 520 с.
2. Економічне прогнозування: навч. посіб. М. В. Макаренко, В. П. Гудкова, М. М. Аджавенко, О. Р. Приймук, В. І. Творонович. – К. : Видавництво ДЕТУТ, 2014. – С. 161.
3. Моделирование систем и процессов. Практикум : учеб. пособие для академического бакалавриата / под ред. В. Н. Волковой. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 295 с.
4. Гришенчук Є. С. Математичне моделювання експортно-імпортних операцій / Є. С. Гришенчук // Моделювання та прогнозування економічних процесів України [Текст]: Матеріали ІХ Науково-практичної конференції. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – С. 53-54.
5. Кукіна Н. В. Оцінка експорту як важеля конкурентоздатності національної економіки / Н. В. Кукіна, Т. В. Бакіна // «Молодий вчений». – 2016. – № 12.1 (40). – С. 804-808.
6. Коровій Б. В. Моделювання ефективності зовнішньоекономічної діяльності на основі методології нечіткої логіки / Б. В. Коровій // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер. : Економіка. – 2010. – Вип. 15. – С. 489-495.
7. Голіков А. П. Економіко-математичне моделювання світогосподарських процесів: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. – 2-ге вид. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006. – 144 с.
8. Фатенюк-Ткачук А. О. Формування стратегії розвитку зовнішньоекономічної діяльності машинобудівних підприємств : автореф. дис. ... канд. екон. наук : / Алла Олександрівна Фатенюк-Ткачук. – Львів, 2009. – 24 с.

E-mail: babiyir@gmail.com