

УДК 330.46

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЄМНОСТІ РИНКУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Ю.А. ПАСЕНЧЕНКО, А.С. ЦЕСЛІВ

Київський національний університет України «Київський політехнічний інститут»

В даній роботі досліджується модель оцінки ємності ринку в умовах невизначеності. Розглядаються імовірнісна та інтервальна моделі оцінки ємності ринку. На реальному прикладі доведено ефективність застосування цих моделей

Для визначення стратегії підприємства та прийняття управлінських рішень, які безпосередньо впливають на життєздатність фірми або підприємства, необхідно правильно оцінити ситуацію на ринку.

З цією метою проводиться дослідження ринку для визначення багатьох показників, найбільш важливим з яких є його ємність. Існують різні методи оцінки ємності ринку, зокрема, статистичний, кабінетний, польовий, метод експертної оцінки та інші. Найбільш адекватну оцінку ємності ринку дає побудована на поєднанні всіх цих методів імовірнісна модель, згідно з якою необхідно опитати потенційних споживачів, але не всіх, як при застосуванні польового методу, а деякої частини, що може бути сформована методом Монте-Карло, визначити імовірність придбання продукції, зробити необхідні розрахунки, на основі яких буде прийматися остаточне рішення щодо подальшої стратегії експертами певної галузі

Інтервальна невизначеність – це стан неповного знання про величину, яка нас цікавить, коли відома тільки належність її до деякого інтервалу, тобто є можливість вказати тільки границі змін значень цієї величини. Відповідно, інтервальний аналіз – це область математичного знання, яка досліджує задачі з інтервальною невизначеністю та методи їх розв'язування.

Засновниками інтервального аналізу як наукової дисципліни правомірно вважають японського та польського математиків Т. Сунаги та М. Вармуса які незалежно і майже одночасно заклали фундамент інтервального аналізу та сформувавши основні визначення інтервальних величин, загальні алгебраїчні властивості інтервалів і їх застосування до чисельного аналізу. Подальший розвиток ідей інтервального аналізу зроблено в відомій монографії американського математика Р. Мура. Першою науковою працею серед вітчизняних вчених у даному напрямі є публікація Л. В. Канторовича в «Сибирском математическом журнале».

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є імовірнісна модель оцінки ємності ринку. Для ефективного аналізу ринок розділяється на певну кількість сегментів (m), в кожному з яких є споживачі даного товару. Так як поведінка споживача в кожному сегменті може значно відрізнитися, то і оцінювати їх потрібно окремо.

Відомо, що для оцінки ємності ринку застосовується така імовірнісна модель:

$$c = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \omega_i \cdot p_{ij} \cdot k_j \quad (1)$$

де c – орієнтовна повна ємність ринку для всієї групи товарів; k_j , – кількість підприємств в j -му сегменті, що споживають i -й товар ($j = \overline{1, m}$); ω_i – вартість i -го товару; p_{ij} – імовірність того, що i -й

товар буде користуватись попитом на ринку в j -му сегменті, $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} = 1$.

Модель (1) передбачає відомими точкові значення імовірнісних характеристик тоді, як на практиці можливо розрахувати тільки частоту придбання i -го товару в j -му сегменті:

$$p_{ij}^* = \frac{g_{ij}}{b_j}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, \quad (2)$$

b_j – загальна кількість досліджуваних підприємств в j -му сегменті ринку, – кількість підприємств, які згодні купувати i -й товар j -му сегменті ринку.

Отже, імовірнісна модель оцінки ємності ринку передбачає відомою імовірність того, що певний товар буде користуватись попитом на ринку. Однак на практиці можливо розрахувати тільки частоту цієї події. Згідно з теорією імовірностей, заміна невідомих імовірнісних характеристик, що фігурують в моделі (1), частотою (2) правомірна лише при достатньо великому обсязі досліджуваних підприємств, і водночас неможливо опитати всі підприємства-споживачі, що беруть участь в організації ринку. Також не завжди можна точно визначити вартість ω_i , товару, яка залежить від багатьох чинників. Тому виникла необхідність побудови інтервальної моделі оцінки ємності ринку, яка базується тільки на апріорних знаннях про частоту покупки продукції споживачами.

Розглянемо інтервальну модель оцінки ємності ринку, яка для практичного використання потребує тільки значення частотних характеристик та враховує інтервал коливання вартості продукції

$$C = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Omega_i \cdot I_{ij} \cdot k_j \quad (3)$$

де $\Omega_i = [\omega_i^-, \omega_i^+]$ – інтервал, в границях якого може коливатися вартість ω_i i -го товару; ω_i^-, ω_i^+ нижня та верхня границі інтервалу Ω_i відповідно;

$$I_{ij} = \left[\frac{p_{ij}^* + \frac{t_\beta^2}{2b_j} - t_\beta \sqrt{\frac{p_{ij}^*(1-p_{ij}^*)}{b_j} + \frac{t_\beta^2}{4b_j^2}}}{1 + \frac{t_\beta^2}{b_j}}, \frac{p_{ij}^* + \frac{t_\beta^2}{2b_j} + t_\beta \sqrt{\frac{p_{ij}^*(1-p_{ij}^*)}{b_j} + \frac{t_\beta^2}{4b_j^2}}}{1 + \frac{t_\beta^2}{b_j}} \right] \quad (4)$$

I_{ij} – довірчий інтервал [3], який з довірчою імовірністю β накріє невідоме значення імовірнісної характеристики p_{ij} покупки i -го товару в j -му сегменті, $t_\beta = \arg F(\frac{1+\beta}{2})$ - функція, обернена гауссівській функції розподілу $F(\frac{1+\beta}{2})$.

Формування майбутніх об'ємів випуску та продаж в різних сегментах ринку пов'язано фактично з аналізом і порівнянням або величин ємностей декількох сегментів ринку для однієї групи товарів, або ємностей ринку для декількох груп товарів в одному сегменті. Тому на основі моделі (3) визначимо умови порівняння інтервальних оцінок ємностей ринків для кожного з цих випадків.

Спочатку розглянемо ситуацію, коли в межах одного сегмента необхідно визначити: який з двох товарів вигідніше продавати, тобто порівняти інтервальні оцінки ємностей ринків цих товарів.

Нехай в даному сегменті є k_{11} підприємств, які можуть купити 1-й товар, і k_{21} підприємств – 2-й товар.

Припустимо, що для дослідження ємності ринку i -го ($i = 1, 2$) товару методом Монте-Карло обрали b_i підприємств і в результаті опитування виявилось, що цей товар придбають g_i підприємств. Тоді згідно (2), частоти покупки 1-го і 2-го товарів визначимо за співвідношеннями:

$$p_{11}^* = \frac{g_1}{b_1}, p_{21}^* = \frac{g_2}{b_2}.$$

Використовуючи формулу інтервального множення, для ринку 1-го товару маємо такий інтервал ємності:

$$C_{11} = [c_{11}^-, c_{11}^+] = g_{11} [\omega_1^- i_{11}^-, \omega_1^+ i_{11}^+]. \quad (5)$$

Аналогічно визначаємо інтервал ємності для 2-го товару:

$$C_{21} = [c_{21}^-, c_{21}^+] = g_{21} [\omega_2^- i_{21}^-, \omega_2^+ i_{21}^+]. \quad (6)$$

Рішення про подальшу стратегію підприємства приймається на основі порівняння точкових значень c_{11}, c_{21} ємностей ринку кожного товару. Очевидно, що будь-яке значення $c_{11} \in C_{11}$ буде більше (або менше) будь-якого значення $c_{21} \in C_{21}$, якщо інтервали не перетинаються, тобто виконується одна з умов

$$c_{11}^- > c_{21}^+ \quad , \quad (7)$$

$$c_{11}^+ < c_{21}^- \quad (8)$$

Таким чином, визначені умови порівняння інтервальних оцінок ємностей ринків двох товарів в межах одного сегмента.

Однак у випадку перетину інтервалів C_{11}, C_{21} жодна з умов (6), (7) не виконується і рішення про подальшу стратегію підприємства прийняти неможливо.

Можна показати, що область невизначеності (перетину інтервалів C_{11}, C_{21}) зменшується з ростом об'єму b експериментальної вибірки і збільшується з ростом довірчої імовірності β . А так як верхні границі інтервалів C_{11}, C_{21} , строго монотонно спадають та нижні строго монотонно зростають, то для виходу з зони невизначеності потрібно збільшити кількість b досліджуваних підприємств. Як саме, можна визначити з рівнянь

$$C_{11}^{\mp} = C_{21}^{\pm} \quad , \quad (9)$$

або чисельним моделюванням.

Наведемо алгоритм процесу прийняття управлінського рішення про подальшу стратегію підприємства в умовах інтервальної невизначеності на основі отриманих нерівностей (7), (8) порівняння інтервальних оцінок ємностей ринків двох товарів у межах одного сегмента.

Крок 1. За експериментальними даними, отриманими в результаті опитування підприємств, знаходимо частоти покупки 1-го і 2-го товарів.

Крок 2. Використовуючи обчислені значення частот (2) при фіксованій довірчій імовірності β , знаходимо інтервали ємності (5), (6) для 1-го і 2-го товару.

Крок 3. Перевіряємо виконання умов (7), (8).

Крок 4. Якщо жодна з умов (7), (8) не виконується, то, згідно з (8) або чисельним моделюванням знаходимо необхідну для проведення дослідження кількість підприємств і повертаємось до кроку 1.

Умови порівняння інтервальних оцінок ємностей ринків декількох сегментів ринку для однієї групи товарів визначаються аналогічним чином.

Постановка завдання

На ринок легкої промисловості поступають нові види товарів. Необхідно оцінити ємність ринку для кожного товару в умовах невизначеності.

Результати та їх обговорення

Загальні кількість підприємств, які можуть замовити товари становить $k_{11} = 100000$. Всіх споживачів опитати неможливо, тому методом Монте-Карло обрали $b_{11} = 490$ підприємств. В результаті опитування виявилось, що потенційними покупцями товару 1 є $g_{11} = 450$ підприємств, а товару 2 $g_{21} = 427$. За формулою (2) визначаємо частоти

$$p_{11}^* = \frac{450}{490}, p_{21}^* = \frac{427}{490}$$

придбання товару 1 та 2 відповідно. Наступний крок за формулою (4) будемо довірчі інтервали $I_{11} = [i_{11}^-, i_{11}^+] = [0,86; 0,93]$, $I_{21} = [i_{21}^-, i_{21}^+] = [0,84; 0,92]$ при довірчій ймовірності $\beta = 0,99$.

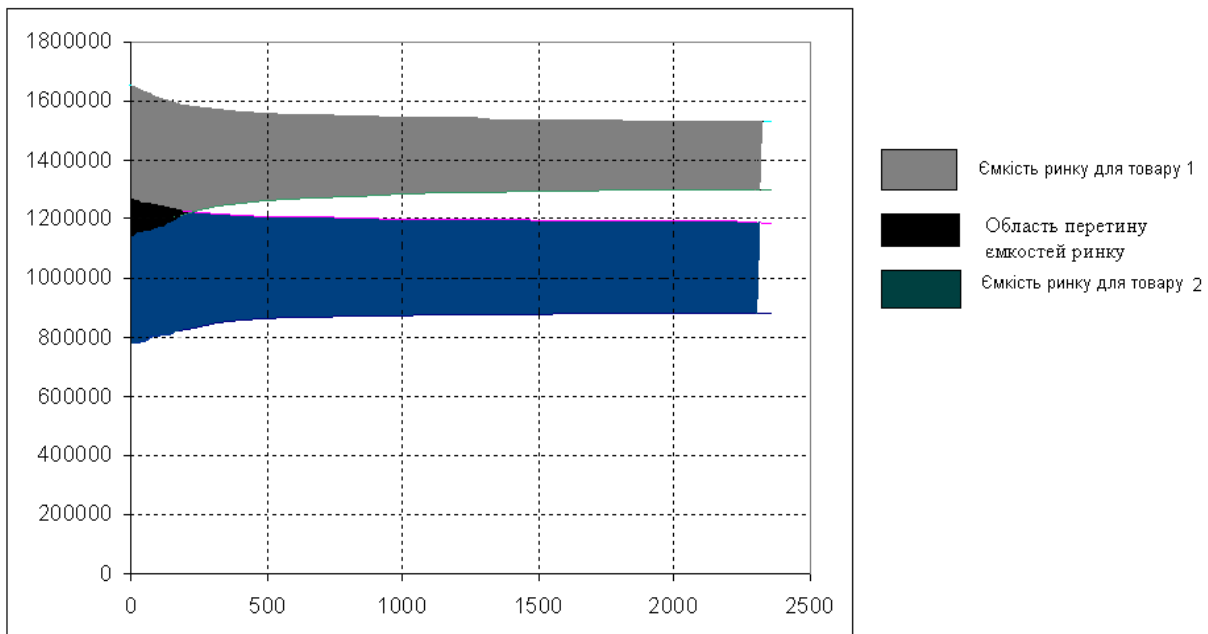


Рис.1. Порівняння ємності ринку для товару 1 та товару 2

Далі, враховуючи, що вартість ω однієї одиниці товару коливається в інтервалі $\Omega_i = [\omega_i^-, \omega_i^+]$, а вартість ω однієї одиниці товару 2 в інтервалі $\Omega_i = [\omega_i^-, \omega_i^+]$ визначимо ємність ринку для кожної акції відповідно.

$$C_{11} = [c_{11}^-, c_{11}^+] = 100000 \cdot [8,6; 12,09],$$

$$C_{21} = [c_{21}^-, c_{21}^+] = 100000 \cdot [12,62; 15,68].$$

Оскільки ємності ринку для товарів 1 та 2 приблизно однакові приймається рішення про впровадження обох товарів.

Висновки

Наукова новизна даної роботи полягає в дослідженні моделі оцінки ємності ринку в умовах інтервальної невизначеності. Імовірнісна та інтервальна моделі оцінки ємності ринку розглядаються на конкретному прикладі. На основі аналізу ємності ринку приймається рішення стратегії підприємства та прийняття управлінських рішень, про інвестування в ті чи інші товари.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей.–М.: Наука.1969.–576 с.
2. Жуковська О.А. Основи інтервального аналізу: Навч.посібник.–К.:Освіта України,2009. –136 с.
3. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха // Вильямс, 2005. – 912 с; – с. 893–901.–3000 экз. – ISBN 5-8459-0740.
4. Михалевич В.С. Последовательные байесовские решения и оптимальные методы приемочного статистического контроля / В.С. Михалевич // Теория вероятностей и ее применение. – 1956. – №4. – с. 437 – 465.
5. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті /В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний. – К.: Борисфен, 1996. – 336 с.

Надійшла 12.02.2010

УДК 338.242

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ МАКРОЕКОНОМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

О.Ю. ЧУБУКОВА, В.Я. РУБАН, Г.С. ЯМНЕНКО

Київський університет технологій та дизайну

У статті пропонується модель розвитку держави, ринкових відносин, підприємницьких об'єктів різної форми власності, яка дозволяє розробити дійовий механізм розбудови національного господарства та формування сучасного механізму макроекономічного регулювання з позицій системно-діагностичних підходів стратегічної та бізнесової розбудови держави

Сучасний стан розвитку України висуває необхідність створення нових механізмів організації, управління та регулювання всіма соціально-економічними та інформаційно-технологічними процесами. Це обумовлено тим, що необхідно створити нормальні умови розвитку малого та середнього бізнесу, оздоровити економіку, вийти з кризи і побудувати суспільство, орієнтоване на знання. І все це, в свою чергу, повинно супроводжуватися удосконаленням процесу макроекономічного регулювання (МР), тобто розробкою нових моделей, методів, способів досягнення збалансованості національної економіки.