

Bokovets, V. V., Shved, V. V., and Akulov, M. H. *Formuvannia innovatsiinoi polityky pidpriumstv kharchovoi promyslovosti Vinnytskoi oblasti* [Formation of the Innovation Policy of the food industry Vinnytsia region.]. Vinnytsia: VFEU; Nilan-LTD, 2012.

Hlushchenko, O., and Pidkhomnyi, O. "Prohnozuvannia iak chynnyk pidvyshchennia efektyvnosti rehuliatornoj polityky strymuvannia nelehalnogo pidpriumnytstva v Ukraini" [Forecasting as a factor in increasing the efficiency of regulatory

policy deter illegal business in Ukraine]. *Formuvannia rynkovo ekonomiky v Ukraini*, no. 19 (2009): 170-178.

Karpova, N. P. *Strategicheskaia logistika snabzheniia* [Strategic logistics supply chain.]. Moscow: Kreativnaia ekonomika, 2011.

Vorobiova, L. V. "Fizychna ekonomiiia u suchasni paradymi ekonomichnoi nauky" [The physical economy of the modern paradigm of economics]. *Problemy formuvannia rynkovo ekonomiky*, no. 10 (2002): 59-67.

УДК 519.6:004.94:658.5

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ІТ РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

ВАСЬКІВ О. М., ЗДРОК В. В.

УДК 519.6:004.94:658.5

Васьків О. М., Здрок В. В. Математична модель та автоматизація ІТ розрахунку виробничо-господарської діяльності підприємства

У статті розроблено математичну модель задачі нарощування виробничих потужностей підприємства, завдяки якій досліджено зміну випуску продукції суб'єктом господарювання. Нарощування виробничих потужностей підпорядковано показниковому закону розподілу випадкових величин, що дає можливість стверджувати: при збільшенні ресурсу часу на виготовлення продукції певного виду кількість виробленої продукції цього виду зростає. Також розроблено інформаційну технологію комп'ютерної реалізації створеної моделі. За змістом задачі кількість виробленої продукції більше нуля, тому зі збільшенням величини t буде зростати функція x_t . Ця зміна буде пропорційною кількості використаного часу та обсягові капіталовкладень. Наведена основна математична модель, а саме: теоретико-ігрова постановка задачі вибору суб'єктом господарювання оптимальної стратегії випуску продукції передбачає розрахунок оптимальних напрямів поточної діяльності та подальшого розвитку підприємства з метою отримання стабільних фінансово-господарських показників.

Ключові слова: математична модель, моделювання, нарощування виробничих потужностей, інформаційна технологія, теорія ігор, стратегія, підприємство.
Рис.: 3. **Формул:** 13. **Бібл.:** 11.

Васьків Оксана Миколаївна – старший викладач, кафедра економічної кібернетики, Львівська державна фінансова академія (вул. Коперника, 3, Львів, 79000, Україна)
E-mail: omvaskiv@ukr.net

Здрок Валентин Володимирович – кандидат технічних наук, професор, кафедра економічної кібернетики, Львівський національний університет ім. І. Франка (вул. Університетська, 1, Львів, 79000, Україна)

УДК 519.6:004.94:658.5

Васьків О. М., Здрок В. В. Математическая модель и автоматизация ИТ расчета производственно-хозяйственной деятельности предприятия

В статье разработана математическая модель задачи наращивания производственных мощностей предприятия, благодаря которой исследовано изменение выпуска продукции предприятием. Нарощивание производственных мощностей подчинено показательному закону распределения случайных величин, что дает возможность утверждать: при увеличении ресурса времени на изготовление продукции определенного вида количество произведенной продукции этого вида возрастает. Также разработана информационная технология компьютерной реализации созданной модели. По содержанию задачи количество произведенной продукции больше нуля, поэтому с увеличением величины t будет расти функция x_t . Это изменение будет пропорционально количеству используемого времени и объему капиталовложений. Приведенная основная математическая модель, а именно: теоретико-игровая постановка задачи выбора субъектом хозяйствования оптимальной стратегии выпуска продукции, предусматривает расчет оптимальных направлений текущей деятельности и дальнейшего развития предприятия с целью получения стабильных финансово-хозяйственных показателей.

Ключевые слова: математическая модель, моделирование, наращивание производственных мощностей, информационная технология, теория игр, стратегия, предприятие.
Рис.: 3. **Формул:** 13. **Библ.:** 11.

Васьків Оксана Миколаївна – старший преподаватель, кафедра экономической кибернетики, Львовская государственная финансовая академия (ул. Коперника, 3, Львов, 79000, Украина)
E-mail: omvaskiv@ukr.net

Здрок Валентин Владимирович – кандидат технических наук, профессор, кафедра экономической кибернетики, Львовский национальный университет им. И. Франко (ул. Университетская, 1, Львов, 79000, Украина)

UDC 519.6:004.94:658.5

Vaskiv O. N., Zdrok V. V. Mathematical Model and Automation of Information Technology Planning of Production and Economic Activity of a Company

The article develops a mathematical model of the task of increase of production capacities of a company, which helped to study the change of production output by a company. Increase of production capacities conforms to the significant law of distribution of random values, which gives ground to assert that when increasing time resource for manufacture of a product of a certain type the number of the manufactured products of this type increases. The article develops an information technology of computer realisation of the created model. In accordance with the task the number of the manufactured products is bigger than zero, that is why the function t will grow with increase of x_t . This change will be proportional to the number of the used time and volume of investments. The article provides a mathematical model, namely: theoretical-game task setting for selecting an optimal strategy of production output by an economic subject envisages calculation of optimal directions of current activity and further development of a company with the purpose of obtaining stable financial and economic indicators.

Key words: mathematical model, modelling, increase of production capacities, information technology, game theory, strategy, company.

Pic.: 3. **Formulae:** 13. **Bibl.:** 11.

Vaskiv Oksana N. – Senior Lecturer, Department of Economic Cybernetics, Lviv State Academy of Finance (vul. Kopernyka, 3, Lviv, 79000, Ukraine)
E-mail: omvaskiv@ukr.net

Zdrok Valentin V. – Candidate of Sciences (Engineering), Professor, Department of Economic Cybernetics, Ivan Franko National University of Lviv (vul. Universytetska, 1, Lviv, 79000, Ukraine)

Функціонування суб'єкта господарювання в умовах невизначеного ринку потребує вибору способу управління його виробничою діяльністю.

Поява конкурентів на споживчих ринках сприяє активізації інвестиційно-інноваційних процесів, що забезпечують розширення та впровадження нових виробничих потужностей.

Аналіз управління фінансово-виробничою системою, вирішення конфліктних ситуацій, формування планів на майбутнє відбувається із застосуванням економіко-математичних методів прийняття рішень. Математичні методи та моделі дають можливість розв'язати задачі оптимізації планування та управління, які відображають специфіку виробничих процесів, здійснювати вибір суб'єктом господарювання оптимальної стратегії випуску продукції, розраховуючи оптимальні напрями поточної діяльності та подальшого розвитку підприємства з метою отримання стабільних фінансово-господарських показників і спрогнозувати його діяльність в майбутньому.

Ускладнення функцій виробничо-економічних систем, удосконалення форм господарювання зумовили необхідність широкого застосування в практиці управління підприємствами математичного моделювання та інформаційних технологій. Використання математичних методів для оцінювання стану підприємства, прогнозування його розвитку, вироблення та практичного обґрунтування з наукового й ефективних з економічного погляду управлінських рішень є життєво необхідною, продиктованою пріоритетами розвитку економіки. Реалізація моделей і методів автоматизації виконання функцій і завдань виробничого та організаційного управління на підприємствах неможлива без створення та використання нових інформаційних технологій.

У період становлення та розвитку підприємства поряд з іншими виникла проблема розрахунку нарощування його виробничих потужностей та вибору оптимальної стратегії діяльності підприємства на споживчому ринку.

Проблемі математичного моделювання задачі нарощування потужностей виробничого підприємства, вибору оптимальних стратегій діяльності підприємства в умовах ринку та розробленні інформаційної технології для її автоматизованої реалізації присвячені праці таких вітчизняних учених: Безуса П., Жмуркевича А., Распопова Р., Стадник Ю., Швець І., Юринця В., Юринець З. та ін.

Метою статті є розроблення математичної моделі задачі нарощування виробничих потужностей підприємства, теоретико-ігрова постановка задачі вибору суб'єктом господарювання оптимальної стратегії випуску продукції, а також створення інформаційної технології для її комп'ютерної реалізації.

Формування й використання виробничих потужностей на підприємствах характеризується позитивною динамікою підвищення ефективності даних процесів. Сстійке зростання обсягів виробництва, розширення ринків збуту, зростання купівельної спроможності населення обумовлюють наявність процесів нарощування виробничих потужностей за умов їх одночасної реструктуризації в напрямку виробництва високоякісної продукції середнього та вищого цінових сегментів. Процеси злиття й

поглинання сприяють консолідації активів і підвищують інвестиційні можливості виробників щодо здійснення технічного оновлення й розширення виробництва. Високий рівень конкуренції змушує підприємства не тільки постійно оновлювати та поліпшувати асортимент вироблюваної продукції, але й застосовувати широкий спектр маркетингових заходів, більшість із яких є витратними й потребує залучення значних фінансових ресурсів, що зрештою підвищує собівартість продукції та знижує ефективність інвестиційних процесів [10].

Вивчаючи ринок продукції певного виду, її асортимент та ціну, можна зробити висновок, що ціна на продукцію постійно змінюється (зазвичай зростає) і залежить від якості та ціни сировини; трудових ресурсів, обсягу капіталовкладень у виробництво; наявності кількості продукції на ринку, використання найновіших технологій у її виробництві; потужності устаткування та інших чинників.

Кожне підприємство як товаровиробник має певну виробничу потужність, яка справляє вирішальний вплив на багато важливих параметрів його виробничої діяльності. Виробнича потужність $N_{\text{пот}}^{\text{вир}}$ підприємства характеризує максимально можливий денний, місячний або річний обсяг випуску продукції $x_j = x_j(t)$, заздалегідь визначених номенклатури, асортименту та якості за умови найбільш повного використання прогресивної технології та організації виробництва. Підприємство виготовляє продукцію за час t , реалізує її на ринку за деякою ціною H_{rj} і може отримати від здійснення господарської діяльності прибуток.

Обсяг капіталовкладень у момент часу пропорційний частині прибутку, яку використовують на розширення виробництва, ціні продукції, її кількості та початковій потужності виготовлення асортименту продукції. Виходячи з вищесказаного, можна стверджувати, що обсяг капіталовкладень лінійно залежить від згаданих величин, тобто [1, 2]:

$$K(t) = m_{\text{розшир}}^{\text{вир}} \cdot H_{rj} \cdot x_j(t) \cdot N_{\text{пот}}^{\text{вир}}, \quad (1)$$

де $K(t)$ – обсяг капіталовкладень спрямований у виробництво;

$m_{\text{розшир}}^{\text{вир}}$ – частина прибутку, яку використовують на розширення виробництва;

H_{rj} – ціна одиниці продукції j -го виду;

$x_j(t)$ – кількість виготовленої продукції j -го виду;

$N_{\text{пот}}^{\text{вир}}$ – частка виробничих потужностей виготовлення певного виду продукції.

Розширення виробництва приведе до збільшення випуску продукції, тобто, якщо $K = K(t) > 0$, то будемо мати збільшення випуску продукції. Тенденція збільшення виготовленої продукції ($x(t)$) у момент часу t пропорційна наявній кількості капіталовкладень $K(t)$. У результаті одержуємо рівняння

$$x'(t) = h \cdot K(t), \quad (2)$$

де h – коефіцієнт пропорційності, який у роботі приймається сталим.

За змістом задачі $x_j(t) > 0$, тому зі збільшенням величини t буде зростати функція x_j . Ця зміна буде пропорційною кількості використаного часу та обсягові капіталовкладень, тобто

$$dx_j(t) = \omega(t)dt, \quad (3)$$

де $\omega(t)$ – деякий коефіцієнт.

Припускаючи, що коефіцієнт $\omega(t)$ є лінійною функцією від часу та від величини капіталовкладень, він набуває такого вигляду:

$$\omega(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{rj} \cdot x_j(t) \cdot N_{nom}^{sup} \cdot h, \quad (4)$$

і підставляючи вираз (4) у співвідношення (3), отримаємо диференціальне рівняння першого порядку. Розв'язавши його, отримаємо

$$x_j = C \cdot e^{\lambda \cdot t_j}, \quad (5)$$

де C – константа, яку визначають з початкових умов рівняння.

Враховуючи початкову умову $x_j(t_0) = x_0$, маємо

$$x_j = x_0 \cdot \exp(\lambda \cdot (t_j - t_0)). \quad (6)$$

Проаналізувавши залежність $x_j(t_j)$ для рівняння (6), можемо стверджувати, що збільшуючи ресурс часу на виготовлення певного виду продукції, кількість виробленої продукції j -го виду зростає (рис. 1).

Розглядаючи випадок, коли $\omega(t)$ пропорційно залежить від виділеного обсягу капіталовкладень у розширене виробництво і найбільш можливого забезпечення цим капіталом кількості виробленої продукції $x_j(t)$, приходимо до висновку, що виробництво продукції j -го виду потребує деякої величини капіталу і, досягаючи певного значення капіталу, виробництво продукції можна збільшити до деякого максимального обсягу $x_{jmax}(t)$, причому подальше зростання капіталу не приводить до помітного збільшення виробництва продукції $x_j(t)$.

Для цього випадку можна записати, що

$$\omega(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{rj} \cdot x_{jmax}(t) \cdot N_{nom}^{sup} \cdot h - m_{розшир}^{sup} \cdot H_{rj} \cdot x_j(t) \cdot N_{nom}^{sup} \cdot h, \quad (7)$$

де $x_j(t)$ – кількість виробленої продукції за час t .

Підставляючи вираз (7) у співвідношення (3), отримуємо неоднорідне диференціальне рівняння першого порядку, яке описує динаміку поточної зміни виготовлення продукції j -го виду підприємством:

$$dx_j(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{rj} \cdot N_{nom}^{sup} \cdot h \cdot (x_{jmax} - x_j)dt, \quad (8)$$

$$j = \overline{1, n}.$$

Для розв'язання рівняння (8) спочатку розглянемо відповідне однорідне рівняння і, відокремлюючи змінні та інтегруючи його, знайдемо загальний розв'язок. Частковий розв'язок неоднорідного рівняння (8) шукаємо методом варіації довільних сталих.

Згідно з цим методом розв'язок неоднорідного рівняння шукаємо в такому ж вигляді, як і розв'язок однорідного, а C вважаємо невідомою функцією від t , тобто $C = C(t)$.

Припустимо, що шукане значення $x_j(t)$ однозначно виділяється із множини розв'язків початковою умовою $x_j(0) = 0$.

Здійснвши математичні перетворення, визначаємо функцію $C(t)$:

$$C(t) = e^{\lambda \cdot t_j} \cdot x_{jmax} + C_1, \quad (9)$$

де C_1 – константа, яку визначаємо з початкових умов.

Враховуючи значення функції $C(t)$ і умову $x_j(0) = 0$, знаходимо значення константи C_1 . Здійснвши математичні перетворення та розглядаючи граничний випадок, отримуємо загальний розв'язок рівняння (8) у такому вигляді:

$$x_j(t) = 1 - e^{-\lambda \cdot t_j}. \quad (10)$$

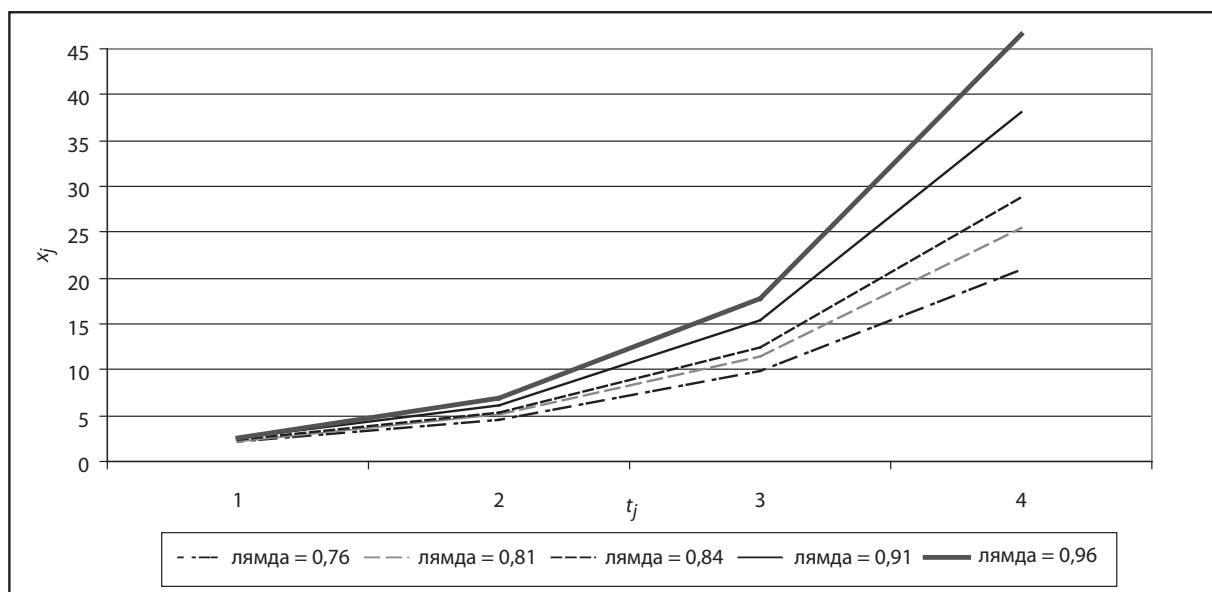


Рис. 1. Графічна залежність $x_j(t_j)$ для рівняння (6) при $\lambda = 0,76; 0,81; 0,84; 0,91; 0,96$

Економічні умови господарювання, зовнішнє середовище суттєво впливають на можливості підприємств щодо реалізації процесів відтворення основних засобів, упровадження нових технологічних процесів, окремих об'єктів обладнання. Основними чинниками, за допомогою яких нові умови господарювання впливають на ухвалення управлінських рішень щодо створення нових, розширення і диверсифікацію діючих виробничих потужностей, для промислових підприємств України є [9, 10]:

- ✦ розробка й реалізація стратегії розвитку виробництва, включаючи реструктуризацію виробництва як елемент його розвитку;
- ✦ підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, що виготовляється українськими підприємствами;
- ✦ необхідність оновлення й розширення асортименту продукції, що обумовлено змінами споживчого попиту;
- ✦ пошук і реалізація резервів підвищення ефективності виробництва;
- ✦ зниження рівня споживаних ресурсів, витрат і собівартості продукції.

Необхідну кількість товарів потрібної якості можна створити лише на базі точного балансу виробничих можливостей підприємства та з урахуванням вимог споживача до товару. Рішення про виробництво товару має прийматися на основі складових, наведених на *рис. 2*.

В умовах жорсткої конкуренції підприємству потрібно більше приділяти уваги формуванню оптимальної стратегії, яка є базою для планування перспективних досліджень, кадрової та інвестиційної політики.

Підвищення конкурентності підприємства залежить від ефективної товарної, збутової та цінової політики, технологічного розвитку підприємства.

У сучасних умовах діяльності промислових підприємств, які прагнуть не тільки втриматись на українському ринку, але й конкурувати з іншими виробниками та ефективно організувати розподіл виготовленої продукції, більшість підприємств звертається до послуг торгових посередників. З цієї метою виробники формують канали розподілу товарів, що є одним із найважливіших стратегічних рішень у сфері збуту продукції підприємства. Аналізуючи баланс виробничих можливостей, можна створити необхідну кількість товарів потрібної якості з урахуванням вимог споживачів.

Розв'язування завдань, пов'язаних з освоєнням нових продуктово-товарних стратегій (вплив вибору стратегій на обсяг продажу товарів, що вже виготовляються на підприємстві, оцінка експортних можливостей товару, аналіз конкурентоспроможності товару), забезпечує ефективну діяльність підприємства.

Стратегія розвитку підприємства – довгостроковий, якісно визначений напрям розвитку організації, спрямований на зміцнення позиції, задоволення споживачів і досягнення поставлених цілей, потребує відповідних стратегій розвитку виробництва. Рівень виробництва значною мірою формує конкурентну позицію і, навпаки, ринкові чинники впливають на зміст і характеристики виробничих стратегій. Стратегія підприємства постійно розвивається і повинна поєднувати в собі заплановану й продуману лінію поведінки, а також можливість реагувати на все нове, ще незаплановане [4].

Для створення повноцінної стратегії розвитку та стабільного функціонування підприємства потрібно сформулювати колектив фахівців конкретного підприємства, який здатен в умовах постійних змін (у тому числі і негативних) адаптувати стратегію розвитку підприємства до нових умов і забезпечити в умовах неминучих

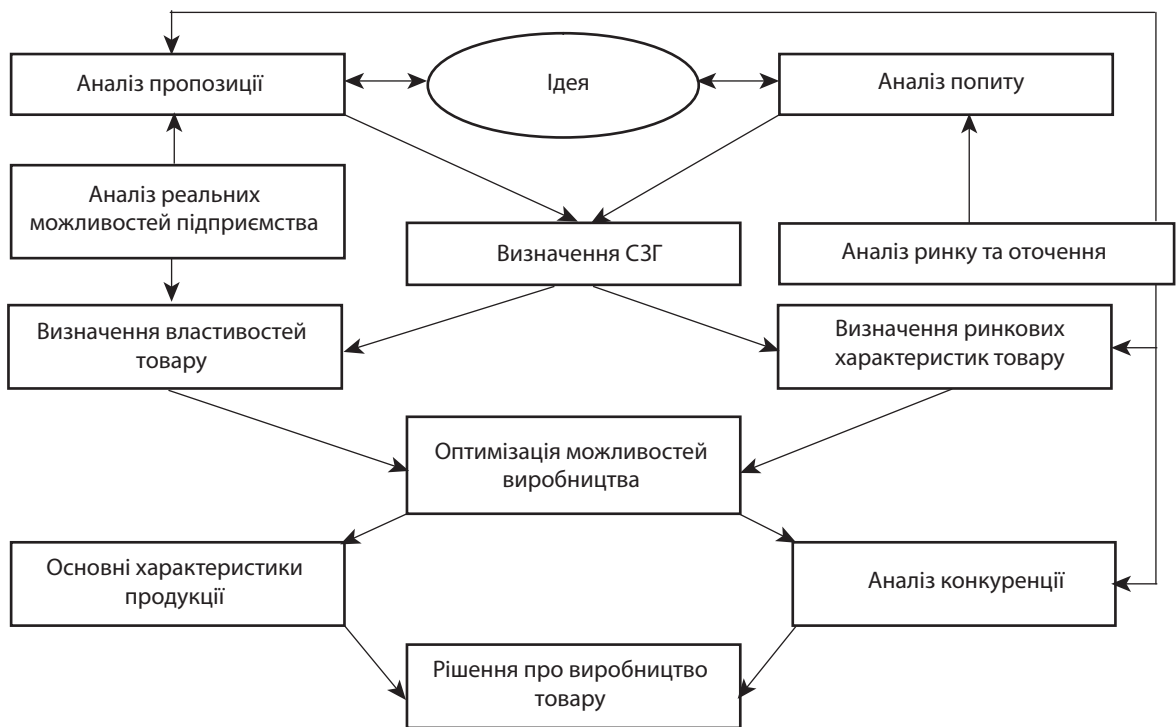


Рис. 2. Етапи процесу прийняття рішення про виробництво товару [3]

фінансових, технічних і кадрових обмежень повноцінне функціонування підприємства [3].

Однією з найважливіших ланок виробництва підприємства є збут продукції, який може здійснюватися за договорами, через оптові бази, фірмові магазини, роздрібну торгівлю, що забезпечує підвищення рівня задоволення потреб споживачів і на цій основі – отримання максимального прибутку.

Вибір стратегії поточної діяльності та подальшого розвитку підприємства з метою отримання стабільних фінансово-господарських показників характеризується конфліктними ситуаціями в невизначеному середовищі, які можна описати, використовуючи економіко-математичні методи, зокрема апарат теорії ігор, який намагається математично зафіксувати поведінку в стратегічних ситуаціях, в яких успіх суб'єкта, що робить вибір, залежить від вибору інших учасників. Основою теорії ігор є формалізація таких фундаментальних понять, як конфлікт, ухвалення рішення в конфлікті та оптимальність ухваленого рішення [11].

Аналізуючи ринок збуту продукції, підприємство приходять до висновку, що ціна на продукцію залежить від її наявної кількості на споживчому ринку. Враховуючи все вищесказане, припускаємо, що зростання функції описується експоненціальним законом (10) [5, 6, 7], математичне сподівання \bar{Y} для якого записуємо таким

$$\bar{Y} = \frac{1}{\ln \frac{1}{\beta}},$$

де β – деякий параметр ($0 \leq \beta \leq 1$).

Збут n типів продукції може принести підприємству певний сумарний прибуток P , який розраховують за формулою [6, 8]

$$P = \sum_{j=1}^n N_{nom}^{sup} \theta_j \xi_j (1 - e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_j}), \quad (11)$$

де N_{nom}^{sup} – виробничі потужності підприємства;

θ_j – прибутковість j -го типу продукції;

ξ_j ($j = \overline{1, n}$) – відсотки (частка) виробничих потужностей підприємства, які виділені для виробництва j -го типу продукції;

S – загальна кількість решти підприємств, на яких виробляється аналогічна продукція;

η_j – частка виробничих потужностей інших підприємств, які задіяні для виробництва j -го типу продукції.

Здійснивши математичні перетворення у рівнянні (11), отримуємо систему рівнянь для визначення оптимальних стратегій ринку η_i ($i = \overline{1, n}$), тобто попиту на певного типу продукцію на ринку

$$\begin{aligned} \ln \theta_1 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_1 &= \ln \theta_2 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_2, \\ \ln \theta_3 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_3 &= \ln \theta_4 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_4, \end{aligned} \quad (12)$$

$$\ln \theta_j - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_j = \ln \theta_{j+1} - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_{j+1},$$

$$\ln \theta_n - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_n = \ln \theta_1 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_1,$$

$$\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_i + \dots + \eta_n = 1$$

та оптимальних стратегій підприємства ξ_j ($j = \overline{1, n}$)

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_1 \xi_1 e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_1} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_2 \xi_2 e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_2} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_j \xi_j e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_j} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_{n-1} \xi_{n-1} e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_{n-1}} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_i + \dots + \xi_n = 1.$$

Розраховані засобами пакету прикладних програм для проведення математичних обчислень оптимальні стратегії випуску жіночого взуття підприємством здійснювались на підставі реальних даних для ПП «ІГНАРТ».

Проведені розрахунки, використовуючи створену інформаційну технологію для комп'ютерної реалізації розглянутих задач, характеризують оптимальні напрямки діяльності підприємства, які розподілились для деяких типів продукції таким чином (рис. 3):

– 2008 рік – виробнику продукції найкраще було виробляти і реалізовувати моделі В' – 20% та В' – 23%;

– 2009 рік – найвигідніше виробнику було виготовляти моделі А' – 21%, В' – 22%;

– 2010 рік – вигідно було виробляти модель Г' – 21% та Д' – 22%;

– 2011 рік – враховуючи оптимальні стратегії випуску продукції підприємству, вигідно було виробляти моделі В' – 19,5%, Г' – 19%, А' – 18,5% та Д' – 18%;

– 2012 рік – спостерігався незначний попит на всі моделі, і лише моделі В' – 19,9%, Г' – 18% варто було виробляти підприємству.

Аналізуючи розрахунки оптимальних напрямів діяльності підприємства, отримуємо: виробництво продукції моделей А', В' і Д' у меншій кількості, як у попередньому періоді – 1%, 6,5% та 5% відповідно, моделей В' у більшій кількості в порівнянні з 2011 р. на 3%, а моделей Г' таку ж кількість, як у попередньому досліджуваному періоді.

ВИСНОВКИ

Розроблення і використання інформаційної технології для розрахунку нарощування виробничих потужностей, які підпорядковані показниковому закону розподілу випадкових величин, а також визначення стратегії вибору розвитку суб'єкта господарювання, дає

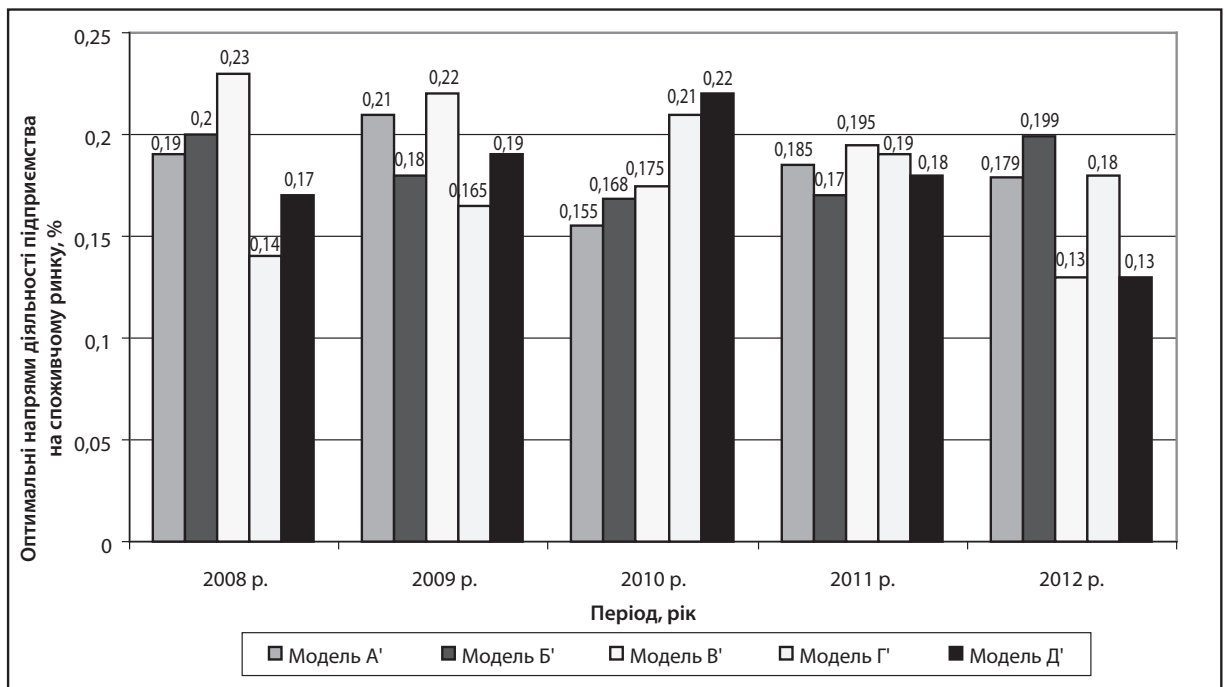


Рис. 3. Оптимальні стратегії підприємства на споживчому ринку

можливість впливати на обсяг прибутку від реалізації продукції, змінюючи обсяги її виробництва, залишки нереалізованої продукції, її рентабельність та отримувати результати ефективної виробничої діяльності. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. **Васьків О. М.** Моделювання виробничо-господарської діяльності підприємства / О. М. Васьків // Системи обробки інформації: Збірник наукових праць. Вип. 4(102). – Т. 1: Інформаційні технології та захист інформації. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. – 2012. – С. 12-15.
2. **Васьків О. М.** Моделювання обсягу випуску продукції та інформаційна технологія розрахунків параметрів виробничого процесу / О. М. Васьків // «Інформаційні технології та захист інформації»: III міжнар. наук.-практ. конф., 20 – 21 квітня 2012 р.: тези доп. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. – 2012. – С. 183.
3. **Функціональні стратегії** [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.vuzlib.net/strat_upr/374.htm. – Назва з екрану.
4. **Кривицька О. Р.** Планування прибутку підприємства при визначенні стратегії його розвитку / О. Р. Кривицька // Фінанси України – 2005. – № 3. – С. 138 – 146.
5. **Заяць В. М.** Роль інформаційних технологій у формуванні стратегічного мислення менеджера / В. М. Заяць // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 6(96). – С. 280 – 288.
6. **Васьків О. М.** Економіко-математична модель визначення стратегії господарської діяльності підприємств легкої промисловості в умовах невизначеного ринку / О. М. Васьків // Науковий вісник Буковинської державної фінансової академії: Збірник наукових праць. Вип. 2 (19): Економічні науки. – Чернівці, Технодрук, 2010. – С. 421 – 428.
7. **Юринець В. Є.** Розподіл капіталовкладень та асортименту виробів на підприємстві для максимізації загального випуску продукції / В. Є. Юринець, І. Я. Плугатор //

Вісник Львівського університету. Серія економічна. – 2008. – Вип. 39(2). – С. 30 – 36.

8. **Юринець З. В.** Модель вибору стратегії діяльності малих підприємств в умовах невизначеності ринку / З. В. Юринець, М. В. Іванішин // Вісник Львівської державної фінансової академії. — Львів, 2005. – № 8. – С. 354 – 364.

9. **Безус П. І.** Моделювання процесу економічного розвитку виробничого підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.11 «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці» / П. І. Безус. – Київ, 2007. – 21 с.

10. **Швець І. Б.** Управління виробничими потужностями на підприємствах кондитерської галузі : монографія / І. Б. Швець, Р. С. Распопов. – Донецьк: ДонНТУ – Норд-Пресс, 2010. – 156 с.

11. **Максимів Б. М.** Вплив невизначеності на формування інноваційної стратегії випуску продукції / Б. М. Максимів // Бізнес Інформ. – 2012. – № 1. – С. 58 – 60.

REFERENCES

- Bezus, P. I. "Modeliuvannya protsesu ekonomichnoho rozvytku vyrobnychoho pidpriemstva" [Simulation of economic development of the production company]. *Avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ekon. nauk: spets. 08.00.11, 2007.*
- "Funktsionalni stratehii" [Functional strategies]. http://www.vuzlib.net/strat_upr/374.htm
- Kryvytska, O. R. "Planuvannya prybutku pidpriemstva pry vyznachenni stratehii ioho rozvytku" [Plan your profits in determining the development strategy]. *Finansy Ukrainy*, no. 3 (2005): 138-146.
- Maksymiv, B. M. "Vplyv nevyznachenosti na formuvannya innovatsiinoi stratehii vypusku produktsii" [Influence of uncertainty on the formation of innovation strategy output]. *Biznes Inform*, no. 1 (2012): 58-60.
- Shvets, I. B., and Raspopov, R. S. *Upravlinnia vyrobnychymy potuzhnostiamy na pidpriemstvakh kondyterskoi haluzi* [Management of production capacity in enterprises confectionery industry.]. Donetsk: DonNTU – Nord-Press, 2010.

Vaskiv, O. M. "Ekonomiko-matematychna model vyznachenня stratehii hospodarskoi diialnosti pidpriumstv lehkoi promyslovosti v umovakh nevyznachenoho rynku" [Economic-mathematical model of the strategy business light industry in an uncertain market]. *Naukovyi visnyk Bukovynskoi derzhavnoi finansovoi akademii*, no. 2(19) (2010): 421-428.

Vaskiv, O. M. "Modeliuvannya vyrobnycho-hospodarskoi diialnosti pidpriumstva" [Simulation of production and business enterprises]. *Systemy obrobky informatsii*, vol. 1, no. 4(102) (2012): 12-15.

Vaskiv, O. M. "Modeliuvannya obsiahu vypusku produktsii ta informatsiina tekhnolohiia rozrakhunkiv parametriv vyrobnychoho protsesu" [Simulation of production and information technology calculations of parameters of the production process]. *Informatsiini tekhnolohii ta zakhyst informatsii*.

Kharkiv: Kharkivskiy universytet Povitrianykh Syl imeni Ivana Kozheduba, 2012. 183-.

Yurynets, V. IE., and Pluhator, I. Ya. "Rozpodil kapitalovklad-en ta asortymentu vyrobiv na pidpriumstvi dlia maksymizatsii zahalnoho vypusku produktsii" [Distribution and range of investment products in the enterprise to maximize total output]. *Visnyk Lvivskoho universytetu*, no. 39(2) (2008): 30-36.

Yurynets, Z. V., and Ivanishyn, M. V. "Model vyboru stratehii diialnosti malykh pidpriumstv v umovakh nevyznachenosti rynku" [Model selection strategies of small businesses under uncertainty market]. *Visnyk Lvivskoi derzhavnoi finansovoi*, no. 8 (2005): 354-364.

Zaiets, V. M. "Rol informatsiinykh tekhnolohii u formuvanni stratehichnoho myslennia menedzhera" [The role of information technology in shaping strategic thinking manager]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 6(96) (2009): 280-288.

УДК 338.124.4:(519.237.8+ 004.896)

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ В ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КОВАЛЕНКО Е. С.

УДК 338.124.4:(519.237.8+ 004.896)

Коваленко Е. С. Идентификация кризисных ситуаций в финансово-хозяйственной деятельности коксохимических предприятий

В статье обоснована необходимость ранней идентификации кризисных ситуаций на предприятиях коксохимической промышленности. Разработана схема взаимосвязи основных составляющих идентификации кризисных ситуаций, которая состоит из трех основных блоков: формирование системы показателей идентификации, классификация финансово-хозяйственных ситуаций предприятия и автоматическое распознавание класса ситуаций. В качестве инструментария реализации вышеперечисленных блоков использовались методы нечеткой логики, а именно: для классификации финансово-хозяйственных ситуаций – метод нечеткой кластеризации *c*-средних, для распознавания – нечеткие нейронные сети. Также в статье был предложен интегральный показатель, построенный на основе матрицы степеней принадлежности ситуаций кластерам, полученной с помощью метода нечетких *c*-средних. Показатель был использован в моделях распознавания кризисных ситуаций. Кроме того, был предложен двухэтапный алгоритм распознавания кризисных ситуаций, который включает в себя предварительный синтез нечетких правил на основе метода *c*-средних с дальнейшим обучением полученной нечеткой модели типа Сугено генетическим алгоритмом.

Ключевые слова: кризисная ситуация, идентификация, коксохимия, нечеткие *c*-средние, нечеткие нейронные сети, Сугено, генетический алгоритм, *genfis3*.

Рис.: 6. **Табл.:** 3. **Формул.:** 7. **Библ.:** 18.

Коваленко Екатерина Сергеевна – преподаватель, кафедра экономической кибернетики, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

E-mail: katuwa-kovalenko@list.ru

УДК 338.124.4:(519.237.8+ 004.896)

Коваленко К. С. Идентифікація кризових ситуацій у фінансово-господарській діяльності коксохімічних підприємств

У статті обґрунтовано необхідність ранньої ідентифікації кризових ситуацій на підприємствах коксохімічної промисловості. Розроблено схему взаємозв'язку основних складових ідентифікації кризових ситуацій, що складається з трьох основних блоків: формування системи показників ідентифікації, класифікація фінансово-господарських ситуацій підприємства та автоматичне розпізнавання класу ситуацій. Як інструментарій реалізації перерахованих вище блоків використовувалися методи нечіткої логіки, а саме: для класифікації фінансово-господарських ситуацій – метод нечіткої кластеризації *c*-середніх, для розпізнавання – нечіткі нейронні мережі. Також у статті був запропонований інтегральний показник, побудований на основі матриці ступенів приналежності ситуацій кластерам, отриманої за допомогою методу нечітких *c*-середніх. Показник був використаний у моделях розпізнавання кризових ситуацій. Крім того, був запропонований двоетапний алгоритм розпізнавання кризових ситуацій, що містить у собі попередній синтез нечітких правил на основі методу *c*-середніх з подальшим навчанням отриманої нечіткої моделі типу Сугено генетичним алгоритмом.

Ключові слова: кризова ситуація, ідентифікація, коксохімія, нечіткі *c*-середні, нечіткі нейронні мережі, генетичний алгоритм, *genfis3*.

Рис.: 6. **Табл.:** 3. **Формул.:** 7. **Бібл.:** 18.

Коваленко Катерина Сергіївна – викладач, кафедра економічної кибернетики, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: katuwa-kovalenko@list.ru

UDC 338.124.4:(519.237.8+ 004.896)

Kovalenko Y. S. Identification of Crisis Situations in Financial and Economic Activity of By-Product Coke Plants

The article justifies a necessity of early identification of crisis situations at by-product coke plants. It develops a scheme of interconnection of main components of identification of crisis situations, which consists of three main blocks: formation of the system of identification indicators, classification of financial and economic situations of a company and automatic recognition of the situation class. The following methods of the fuzzy logic were used as instruments of realisation of the above listed blocks: the method of fuzzy clusterisation of *c*-averages for classification of financial and economic situations and fuzzy neural networks for recognition. The article also offers an integral indicator built upon the matrix of degrees of belonging of situations to clusters, obtained with the help of the method of fuzzy *c*-averages. The indicator was used in the models of recognition of crisis situations. Moreover, the article offers a two-stage algorithm of recognition of crisis situations, which includes a preliminary synthesis of fuzzy rules on the basis of the method of *c*-averages with further education of the obtained fuzzy model of the Sugeno type by the genetic algorithm.

Key words: crisis situation, identification, chemical recovery, fuzzy *c*-average, fuzzy neural network, Sugeno, genetic algorithm, *genfis3*.

Fig.: 6. **Tabl.:** 3. **Formulae:** 7. **Bibl.:** 18.

Kovalenko Yekaterina S. – Lecturer, Department of Economic Cybernetics, Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)
E-mail: katuwa-kovalenko@list.ru