

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

Ефективна ЕКОНОМІКА

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет



№ 11, 2013 [Назад](#) [Головна](#)

УДК 65.0:681.14:519.9

О. О. Піддубна,

к. е. н., завідувач кафедри економічної кібернетики Обласного комунального вищого навчального закладу «Інститут підприємництва «Стратегія»

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

О. О. Pidubna,

Candidate of Economic Scienc, head of Department of Economic cybernetics regional municipal higher educational institution "Strategy", the Institute for Entrepreneurship, Zhovti Vody

OPTIMIZING OF THE USING OF PRODUCTION POTENTIAL OF ENTERPRISE

Для оптимізації використання виробничого потенціалу підприємства запропоновано систему динамічних моделей з використанням апарату диференціальних рівнянь. Побудовано модель динаміки основних фондів підприємства - складової виробничого потенціалу – як розв'язок диференціального рівняння. Для оцінки тенденцій розвитку виробничого потенціалу підприємства використано систему нелінійних диференціальних рівнянь з параметром, для якої ідентифіковано структуру аттрактора, що відповідає періодичній динаміці економічних показників досліджуваної системи. Для вдосконалення виробничої програми підприємства запропоновано оптимізаційну модель параметричного програмування. Моделювання динаміки виробничого потенціалу підприємства і подальше проектування на основі цих моделей модулів прикладних рішень надасть можливість формувати аргументовані пропозиції щодо вдосконалення системи управління виробничим потенціалом, що, в свою чергу підвищить ефективність використання виробничого потенціалу підприємства.

It is proposed system of dynamic models with the using of differential equations to optimize the production capacity of the enterprise. It is built the model of the dynamics of the core business - part of productive capacity - as a solution of the differential equation. It is used a system of nonlinear differential equations with a parameter for which the identified structure attractor corresponding periodic dynamics of economic performance of the system studied to assess trends in the production potential of the company. In order to improve enterprise production program it is proposed optimization model of parametric programming. Modeling the dynamics of the production potential of the company and the subsequent design based on these models modules provide application solutions to form reasoned proposals to improve management production capacity, which in turn will increase the efficiency of the production potential of the company.

Ключові слова: *виробничий потенціал підприємства, динамічна модель, оптимізаційна модель, аттрактор, основні фонди.*

Keywords: *production capacity of the enterprise, a dynamic model, optimization model, attractor, fixed assets.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ

Виробничий потенціал має велике значення для підвищення конкурентоспроможності підприємства, тому потребує вирішення питання моделювання динаміки виробничого потенціалу підприємства і його складових, а також розробки практичних механізмів оптимального його використання. Виробничий потенціал підприємства – це всі ресурси, що пов'язані з функціонуванням і розвитком виробничого процесу на підприємстві. В залежності від завдання дослідження до складу виробничого потенціалу включають ті чи інші ресурси. В процесі моделювання виробничого потенціалу підприємства виникає необхідність подавати складові виробничого потенціалу, тобто фактори виробництва, в динаміці. Таким чином, описуючи їх динаміку, можна управляти обсягом та структурою ресурсів підприємства для досягнення найкращого ефекту. При цьому часовий інтервал, для якого розраховується динаміка складових виробничого потенціалу, має бути достатньо великим, для того, щоб відповідати питанням стратегічного планування і управління, які вирішуються.

В сучасних умовах управління виробничим потенціалом підприємства не можливе без використання новітніх інформаційних технологій, що, в свою чергу, вимагає використання сучасного математичного апарату, а саме динамічних моделей і методів їх аналізу і дослідження. За допомогою таких моделей і методів можливо аналізувати динаміку виробничого потенціалу підприємства, моделювати його розвиток на стратегічному рівні управління підприємством, а також оцінювати можливі наслідки управлінських рішень.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Важливість управління виробничим потенціалом підприємств була усвідомлена в розвинутих країнах світу, починаючи з епохи індустріального розвитку. Окремі аспекти проблем ефективного використання економічних ресурсів та управління виробничим потенціалом промислових підприємств досліджено й відображено у фундаментальних теоретичних працях багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців. Проблеми моделювання складних економічних систем, до яких належить виробничий потенціал підприємства, та впровадження сучасних інформаційних технологій у дослідження економічних процесів і явищ розглянуто в працях сучасних вітчизняних та зарубіжних учених: В.В. Вітлінського, В.М. Даніча, В.Б. Занга, М.М. Іванова, Ю.Г. Лисенка, Н.К. Максишко, О.М. Марюті, В.М. Порохні, Л.Н. Сергєєвої, В.М. Тимохіна та ін.

Одночасне застосування сучасних комп'ютерних засобів і вже розроблених методів математичного моделювання динамічних систем дає змогу істотно підвищити рівень математичного забезпечення управління виробничим потенціалом підприємства.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Виробничий потенціал підприємства – складна динамічна соціально-економічна система. Динаміку виробничого потенціалу підприємства можна представити у вигляді часових рядів однієї або декількох складових виробничого потенціалу. Отже, актуальним є завдання моделювання динаміки виробничого потенціалу підприємства і отримання якісних висновків для обґрунтування пропозицій щодо підвищення ефективності використання виробничого потенціалу підприємства.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Для моделювання динаміки виробничого потенціалу підприємства розглянемо схему, яка передбачає три етапи.

На першому етапі – інформаційно-аналітичному – за результатами аналізу техніко-економічних показників діяльності підприємства оцінюється ефективність використання складових виробничого потенціалу. Визначається ступінь збалансованості факторів виробництва – складових виробничого потенціалу, формуються

вихідні дані у вигляді динамічних рядів для моделювання динаміки виробничого потенціалу з метою підвищення ефективності його використання.

В результаті виконання першого етапу визначаються:

- основні складові та зв'язки між ними,
- структура складових виробничого потенціалу,
- основні зовнішні фактори, що впливають на динаміку окремих складових виробничого потенціалу і на динаміку виробничого потенціалу в цілому, тощо.

Взявши за основу припущення, що вартість виробничого потенціалу підприємства залежить від вартості основних виробничих фондів і швидкості зміни їх вартості, а ефективність використання виробничого потенціалу оцінюється прибутком підприємства, запропоновано такі некеровані параметри динамічних моделей: вартість основних виробничих фондів і прибуток підприємства в попередні роки.

Оптимізація використання виробничого потенціалу відбувається за рахунок:

- вдосконалення виробничої програми діючого підприємства на основі економіко-математичної моделі оптимального використання виробничого потенціалу підприємства з урахуванням динаміки складових виробничого потенціалу;
- оцінки тенденцій розвитку виробничого потенціалу підприємства;
- розробки алгоритмів розширення функціональних можливостей інформаційних систем управління підприємством.

На другому етапі відбувається побудова динамічних моделей виробничого потенціалу з використанням апарату диференціальних рівнянь.

При певних припущеннях можна вважати, що розширення виробництва відбувається за рахунок інвестицій в основні фонди. Позначимо $K(t)$ – вартість основних фондів підприємства, яка змінюється зі швидкістю

$$\frac{dK}{dt} = F(K(t)), \quad (1)$$

причому $F(K)$ залежить від амортизації основних фондів і інвестицій в основні фонди.

Динаміка основних фондів залежить від того, яку частку чистого прибутку керівництво виділяє для розвитку основних фондів. Можливі наступні ситуації:

1) Інвестиції в основні фонди дорівнюють амортизації основних фондів в досліджуваній період. При цьому відбувається просте відтворення основних фондів.

2) Чистий прибуток підприємства цілком використовується для розвитку основних фондів. Таке припущення є суто теоретичним, але воно дозволяє оцінити максимального можливого темп збільшення вартості основних фондів без залучення зовнішніх інвесторів.

3) Для розвитку основних фондів використовується лише частка чистого прибутку $p(t)$. Динаміка розвитку основних фондів в цьому випадку залежить від розміру $p(t)$.

Для моделювання динаміки основних фондів як складової виробничого потенціалу, може бути використана функція, яка є розв'язком рівняння

$$\frac{dK}{dt} = pf(K) - aK, \quad (2)$$

і показує, що вартість основних фондів змінюється зі швидкістю, яка дорівнює різниці між інвестиціями в основні фонди і амортизаційними відрахуваннями.

Режим динаміки складової виробничого потенціалу – основних фондів – визначається функцією $f(K)$ і буде монотонним або періодичним. При додатних значеннях швидкості вартість основних фондів зростає і в певний момент часу t^* досягає максимально можливого значення. Час, за який функція $K(t)$ досягає максимального значення, залежить від того, яка частка p прибутку підприємства виділяється для розвитку основних фондів. Визначення розміру p , яке забезпечить максимальне значення вартості складової виробничого потенціалу за мінімальний час можна сформулювати як задачу мінімізації часу перехідного режиму, або задачу про швидкодійу.

Для оцінки тенденцій розвитку виробничого потенціалу підприємства побудуємо динамічну систему:

$$\begin{cases} \frac{dK}{dt} = \alpha \cdot (H(K, p) - Y), \\ \frac{dY}{dt} = \beta \cdot (K - \varphi(Y, p)), \end{cases} \quad (3)$$

де $a, b = const, a > 0, b > 0$ і p – параметр біфуркації, з початковими умовами:

$$\begin{cases} H(K_0, p) = Y_0, \\ \varphi(Y_0, p) = K_0 \end{cases}$$

Функції $H(K, p)$ і $j(Y, p)$ – є характеристиками цієї системи і явно залежать від управляючого параметра p .

Для теоретичного обґрунтування існування несталої періодичної траєкторії в моделі динаміки виробничого потенціалу підприємства (3) визначено умови існування несталої періодичної розв'язку системи (3) і його властивості.

Для системи (3), функції-характеристики $H(K, p)$ і $j(Y, p)$ якої є кубічною параболою та степеневою функцією відповідно, ідентифіковано структуру атратора, що відповідає періодичній динаміці економічних показників досліджуваної системи. Визначено, що атратором може бути або точка, або граничний цикл. Якщо атратором є точка, це означає, що, починаючи з деякого моменту часу, зміни вартості основних фондів і прибутку будуть несуттєвими. Для того, щоб підвищити ефективність функціонування підприємства, у цьому випадку потрібно змінити стратегію управління підприємством. Момент часу зміни стратегії управління визначається як такий, для якого різниця між фактичними значеннями прибутку підприємства та складової виробничого потенціалу й значеннями, які відповідають атратору, буде меншою, ніж задана величина. Час, за який траєкторія системи наблизиться до атратора із заданою точністю, будемо називати часом перехідного режиму.

Якщо атратором є граничний цикл, режим функціонування системи з деякого моменту часу стане періодичним. Такий режим для економічної системи не можна вважати стабільним, а стан системи стійким. У цьому випадку пропонується змінювати стратегію управління підприємством у той момент часу, коли траєкторія системи знаходиться в точці, яка відповідає першому максимуму прибутку або першому максимуму вартості основних фондів, або достатньо близько від нього. У цьому разі часом перехідного режиму будемо називати час, за який траєкторія системи наблизиться до першого максимуму із заданою точністю.

Оскільки p – це частка прибутку, яка визначає фонд розвитку основних фондів підприємства, то актуальним є завдання визначення оптимального значення величини p , а саме завдання визначення розміру фонду розвитку виробничого потенціалу підприємства, який забезпечить мінімізацію часу перехідного режиму.

Моделювання динаміки складових виробничого потенціалу надає додаткові можливості для оптимального планування виробничих програм підприємства, що також підвищує ефективність використання виробничого потенціалу.

Враховувати динаміку розвитку пропонується у такий спосіб. Припустимо, що j -а складова виробничого потенціалу представлена рядом динаміки

$$\{y_t\}, t = \overline{1, n},$$

де рівень ряду \mathcal{Y}_t - вартість складової виробничого потенціалу в моменті часу t . За даним часовим рядом побудуємо модель динаміки вартості складової виробничого потенціалу як функцію $b_j = b_j(t)$.

Тоді для вдосконалення виробничої програми підприємства знаходимо обсяги виробництва продукції як розв'язок оптимізаційної задачі:

$$\begin{aligned} \Pi(x_1, x_2, \dots, x_n, t) &\rightarrow \max \\ h_j(x_1, x_2, \dots, x_n) &\leq b_j(t), \quad j = \overline{1, m}, \\ 0 \leq x_i &\leq d_i(t), \quad i = \overline{1, n}, \end{aligned} \quad (4)$$

де x_i - обсяг виробництва продукції $i, i = \overline{1, n}$;

$\Pi(x_1, x_2, \dots, x_n, t)$ - вартість виробничого потенціалу підприємства;

$h_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j(t)$ - обмеження по використанню складової виробничого потенціалу $j, j = \overline{1, m}$;

$d_i(t)$ - очікуваний попит на продукцію $i, i = \overline{1, n}$.

Отримана модель є задачею параметричного програмування. Отже, для вдосконалення виробничої програми підприємства пропонується такий алгоритм:

1) Визначити складові виробничого потенціалу які найбільше впливають на вартість виробничого потенціалу підприємства. При цьому використовувати методи економічного аналізу.

2) За часовими рядами побудувати динамічні моделі обраних складових виробничого потенціалу для прогнозу їх розвитку.

3) Побудувати функцію ефективності $\Pi(x_1, x_2, \dots, x_n, t)$, як виробничу функцію.

4) Спрогнозувати попит на продукцію $d_i(t)$.

5) Побудувати оптимізаційну модель вигляду (4) і знайти її розв'язок.

6) Проаналізувати отриманий оптимальний розв'язок з точки зору використання складових виробничого потенціалу.

7) Розробити заходи щодо вдосконалення виробничої програми підприємства з урахуванням оптимального розв'язку моделі (4) і післяоптимізаційного аналізу ресурсів.

ВИСНОВКИ

Моделювання динаміки виробничого потенціалу підприємства і подальше проектування на основі цих моделей модулів прикладних рішень надає можливість формувати аргументовані пропозиції щодо вдосконалення системи управління виробничим потенціалом, що, в свою чергу підвищує ефективність використання виробничого потенціалу підприємства.

Література.

1. Занг В. Б. (1999), *Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории* / В. Б. Занг ; пер. с англ. – М. : Мир. – 335 с.
2. Интрилигатор М. (2002), *Математические методы оптимизации и экономическая теория* /пер. с англ. Г. И. Жуковой, Ф. Я. Кельмана. – М. : Абрис-пресс. – 576 с.
3. Краснокутська Н. С. (2005), *Потенціал підприємства: формування та оцінка* : навч. посібник / – К. : ЦНЛ. – 352 с.
4. Должанський І. З., Загорна Т. О., Удалик О. О., Герасименко І. М., Рашупкіна В. М. (2006), *Управління потенціалом підприємства* : навч. посібник. – К. : ЦНЛ. – 362 с.
5. Эрроумсмит Д., Плейс К. (1986), *Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями* /пер. с англ. – М. : Мир. – 243 с.
- 6.

References.

1. Zang, V.B. (1999), *Sinergeticheskaya ekonomika. Vremya i peremeny v nelineynoy ekonomicheskoy teorii*. [Sinergetic Economics. Time and change in nonlinear economy.]. Moscow, Mir. – 335 p.
2. Intrilligator M. (2002), *Matematicheskie metody optimizatsiy i ekonomicheskaya teoriya*. [Mathematical methods of optimization and economic theory] Moscow. Abris-press. – 576p.
3. Krasnokutskaya N. S. (2005). *Potentsial pidpryyemstva: formuvannya ta otsinka* [Potential of enterprise: forming and estimation] navch. posibnyk – Kyiv. : TsNL. – 352p.
4. Dolzhansky I. Z., Zagorna T. O., Udalykh O. O., Gerasimenko I. M., Rashchupkina V. M. (2006), *Upravlinnyya potentsialom pidpryyemstva*: navch. posibnyk / [Management of enterprise potential]. – Kyiv. :TsNL. – 362p.
5. Errowsmith D. (1986). *Obyknoventnyye differentsialnyye uravneniya. Kachestvennaya teoriya s prilozheniyami*. [Usual differential equalizations. High-quality theory with appendixes]– Moscow, Mir. – 243p.

Стаття надійшла до редакції 31.10.2013 р.



ТОВ "ДКС Центр"