

УДК 338.45:658:316.422:330.322.2

І.М. Карапейчик

кандидат економічних наук
ПАТ "Азовмаш", м. Маріуполь

КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ ФУНКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА З УРАХУВАННЯМ КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ЕНДОГЕННИХ І ЕКЗОГЕННИХ ФАКТОРІВ

Досліджено із застосуванням методів математичного моделювання та статистичного аналізу особливості потенційної функції промислового підприємства, що характеризує його економічний потенціал, залежно від сукупності внутрішніх та зовнішніх факторів, що враховуються. Встановлено, що властивості потенційної функції підприємства суттєво залежать від підмножини факторів, що враховуються. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до оцінювання потенціалу підприємств для одержання достовірних оцінок його рівня.

Ключові слова: промислове підприємство, економічний потенціал, математична модель, оцінка, кореляційний та регресивний аналіз.

I. Вступ

За останні роки серед вітчизняних наукових видань з'явилися публікації, в яких пропонується системний підхід до оцінювання потенціалів, а також інших синтетичних ознак підприємств високого рівня спільності [1; 2; 4; 8; 15]. Ідеологія вимірювань таких ознак кардинально відрізняється від широко поширеної практики оцінювання потенціалів [3; 5; 14; 16], серед яких домінують методи агрегування окремих, факторних оцінок в узагальнені, інтегральні оцінки [2; 9; 10].

Новий, системний підхід до оцінювання потенціалів диктує необхідність розробки й нових методів оцінювання, всебічної апробації методичних підходів, які пропонуються, вивчення їх можливостей і специфіки застосування.

Як показує аналіз наукової літератури, перші кроки в цьому напрямку спираються на застосування методів економіко-математичного моделювання, оптимізації й багатомірного статистичного аналізу [1; 4; 6; 11], дають змогу одержати неочевидні результати відносно властивості потенціальних функцій підприємств і по-новому оцінити обґрунтованість несистемних підходів до оцінювання потенціалів підприємств [6; 8].

Серед недосліджених у цій площині питань надто актуальним є питання про вплив на рівень економічного потенціалу підприємств безлічі факторів, що враховуються, і способів обліку їх дії при вимірюванні потенціалів. Від коректного вирішення цього питання значною мірою залежить якість цілепокладання у процесі розробки стратегій розвитку підприємств [7].

II. Постановка завдання

У зв'язку з вищевикладеним основною метою дослідження є порівняльний економі-

ко-математичний аналіз економічного потенціалу промислового підприємства як функції ендогенних, екзогенних і всієї сукупності факторів, а також обґрунтування як обов'язкової умови застосування в задачах оцінювання потенціалів підприємства застосування комплексного системного підходу.

III. Результати

Для вирішення поставленої задачі в дослідженні використана економіко-математична модель підприємства, запропонована і докладно описана [6].

$$P_e = \max_U P_n(U, S, X); \quad (1)$$

$$P_g = Q - C - \delta_K \cdot K;$$

$$P_n = \begin{cases} P_g, & P_g \leq 0 \\ (1 - \delta_P) \cdot P_g, & > P_g \end{cases}; \quad (2)$$

$$Q = q \cdot c_q;$$

$$q_i = A_i \cdot K_i^{\alpha_K} \cdot L_i^{\alpha_L} \cdot R_i^{\alpha_R} \quad \forall i; \quad (3)$$

$$C = \sum_j c_{ij} \cdot r_j + \sum_i (1 + \delta_L) \cdot c_L \cdot L_i + c_0;$$

$$\left(\frac{\pi}{2} - \theta \right) \quad (4)$$

$$r_j = \sum_i r_{ij};$$

$$r_{ij} = a_{ij} \cdot R_i \quad \forall i, j, i \in I, j \in J; \quad (5)$$

$$\sum_i K_i \leq K_0,$$

$$\sum_i L_i \leq L_0, \quad r_j \leq r'_j \quad \forall j, j \in J;$$

$$q_i \leq Q_i \quad \forall i, i \in I;$$

$$K \geq 0, L \geq 0, R \geq 0. \quad (6)$$

У цій моделі використані такі позначення: n – кількість технологій, які використовуються підприємством; I – множина індексів таких технологій; m – кількість видів продукції, що виробляється підприємством (у представленій моделі $m = n$, один продукт випускається тільки однією технологією, а одна технологія використовується тільки для виробництва одного виду продукції); P_e – економічний потенціал підприємства (максимально можливий чистий доход підприємства); P_n – чистий дохід (прибуток) підприємства; U – вектор управляючих змінних; S, X – вектори параметрів стану підприємства і зовнішнього економічного середовища відповідно; $U = (K, L, R)$, де $K = (K_1, K_2, \dots, K_n)$, K_i – величина ОВФ, що використовуються за технологією i ; $L = (L_1, L_2, \dots, L_n)$, L_i – трудові ресурси, які використовуються за технологією i ; R – вектор кількості комплектів ресурсів, які використовуються підприємством для виробництва всього обсягу продукції, $R = (R_1, R_2, \dots, R_m)$, R_i – кількість комплектів ресурсів, які використовуються для виробництва продукції виду i ; r_j – кількість ресурсів виду j , які використовуються підприємством у процесі випуску всього обсягу продукції, $j \in J$, J – множина індексів видів ресурсів; r_{ij} – затрати ресурсу виду j у виробництві продукції виду i ; a_{ij} – норма затрат ресурсів j у виробництві продукції i ($a_{i1}/a_{i2}/\dots/a_{im}$ – співвідношення ресурсів усіх видів в одиничному комплекті ресурсів для виробництва продукції i); K_0 – величина ОВФ підприємства; L_0 – трудові ресурси підприємства; r'_j – ринкова пропозиція ресурсу виду j ; q_i – обсяг випуску продукції виду i ; Q_i – ринковий попит на продукцію виду i ; $A_i, \alpha_{Ki}, \alpha_{Li}, \alpha_{Ri}$ – параметри виробничої функції, що відповідає технології i ; Q – валовий дохід підприємства; q – вектор випуску, $q = (q_1, \dots, q_m)$; c_q – вектор цін на продукцію підприємства, $c_q = (c_{q1}, \dots, c_{qm})$, c_{qi} – ціна на продукцію виду i ; C – валові витрати підприємства: c_{ij} – ціна матеріального ресурсу виду j ; c_L – “ціна” трудових ресурсів; δ_L – ставка зборів і відчислень, пропорційних фонду оплати праці; c_0 – умовно-постійні витрати підприємства; P_g, P_n – валовий та чистий прибуток підприємства відповідно; δ_K – коефіцієнт амортизації; δ_P – ставка податку на прибуток підприємства.

Як видно із співвідношень (1)–(6), модель підприємства задана у вигляді оптимізаційної задачі певної структури, що має характер оптимального розподілу обмежених ресурсів між технологічними способами виробництва – задачі пошуку оптимальної виробничої програми підприємства з урахуванням факторів зовнішньоекономічного середовища.

При цьому в моделі підприємства передбачається можливість використання декількох технологій, кожна з яких спеціалізована на виробництві одного виду продукції і припускає використання певної частини основних виробничих фондів підприємства загального призначення, трудових ресурсів, які має підприємство, а також набору матеріальних ресурсів декількох видів. Кожний з технологічних засобів виробництва передбачує пропорційне використання матеріальних ресурсів різних видів.

Стан підприємства визначається параметрами технологій, величиною наявних ОВФ і трудових ресурсів, параметрами механізму амортизації основних фондів, рівнем накладних витрат. Множина параметрів зовнішнього середовища включає в себе ціни на матеріальні й трудові ресурси, а також продукцію підприємства, обсяги ринкової пропозиції матеріальних ресурсів і ринкового попиту на продукцію, що випускається підприємством, ставки податків, обов'язкових платежів і зборів.

У виборі параметрів діяльності підприємство планує забезпечити максимально можливий чистий прибуток з урахуванням стану зовнішньоекономічного середовища, а також природних обмежень на використання факторів виробництва й обсяги випуску продукції. При цьому управляючими змінними являються обсяги використання основного капіталу, матеріальних і трудових ресурсів усіма технологічними засобами підприємства.

Для дослідження потенційної функції, що характеризує економічний потенціал підприємства, використана модель із значеннями ендогенних і екзогенних параметрів, які наведено в табл. 1, де припущено, що кількість видів матеріальних ресурсів n , які використовуються у виробництві, і кількість видів випускаємої продукції m , а відповідно і застосованих технологій виробництва, дорівнює 2.

Таблиця 1

Значення параметрів стану підприємства і зовнішнього середовища

| Стан підприємства, S | | Стан зовнішнього середовища, X | |
|---|---------------|--------------------------------|----------|
| Параметри | Значення | Параметри | Значення |
| $a_{11}; a_{12}$ | 1; 2 | $c_{r1}; c_{r2}$ | 1; 2 |
| $a_{21}; a_{22}$ | 3; 1 | $c_{q1}; c_{q2}; c_L$ | 5; 3; 1 |
| $A_1; A_2$ | 5; 4 | $r'_1; r'_2$ | 100; 75 |
| $\alpha_{K1}, \alpha_{L1}, \alpha_{R1}$ | 0,3; 0,2; 0,4 | Q_1 | 50 |
| $\alpha_{K2}, \alpha_{L2}, \alpha_{R2}$ | 0,3; 0,5; 0,2 | Q_2 | 40 |
| $K; L; c_0$ | 100; 50; 50 | δ_L | 0,30 |
| | | δ_p | 0,15 |

Вибір значень більш детально обґрунтовано у статті І.Н. Карапейчика [6]. Цей вибір забезпечує нетривіальну рівноважну поведінку підприємства у різних зовнішньоекономічних умовах.

Оптимальне значення цільової функції (1) оптимізаційної задачі (1)–(6) при довільних фіксованих значеннях, урахованих у моделі зовнішніх і внутрішніх факторів, служить оцінкою економічного потенціалу підприємства P_e при даних значеннях вказаних факторів. Таким чином, потенційна функція підприємства Ψ є скалярною функцією із значеннями в одномірному просторі P_e , областю визначення в просторі $S \times X$ – просторі ендогенних S і екзогенних X параметрів, тобто параметрів, які визначають, відповідно, стан підприємства і стан зовнішнього економічного середовища.

Дослідження потенційної функції Ψ виконано за допомогою методу статистичних випробувань [12; 13], який передбачає вирішення оптимізаційної задачі (1)–(6) N разів, де N – достатньо велике позитивне ціле число (в даному випробуванні N прийнято рівним 300), при сполученнях значень ендогенних і екзогенних параметрів моделі, визначених випадковим способом у деякій множині D простору вказаних параметрів $S \times X$.

Множина D можливих значень параметрів стану підприємства і зовнішнього середовища задавалась у вигляді прямокутного паралелепіпеда з центром, координати якого вказано в табл. 1, а діапазон можливих значень кожного параметра s_i задавався у вигляді відрізка $[s'_i - \Delta s_i, s'_i + \Delta s_i]$, де $\Delta s_i = \gamma \cdot s'_i$, s'_i – центр діапазону можливих значень i -го параметра, а $0 \leq \gamma \leq 1$ (у розрахунках значення параметра γ приймалось рівним 0,2, тобто 20% від значення, що відповідає центру діапазону можливих значень).

Характерною особливістю всіх сполучень значень параметрів стану підприємства і зовнішнього середовища його функціонування із множини D , як показують виконані численні дослідження, є належність цих параметрів області беззбитковості підприємства. У зв'язку з цим результати даного дослідження не слід механічно екстраполювати на зону збиткових умов.

Застосований вказаним вище способом метод статистичних випробувань дає змогу одержати статистичну вибірку графіка функції Ψ , тобто кінцева множина заданої розмірності (розмірності N) трійок виду $\langle P_e, S, X \rangle$. Унаслідок цього, тобто статистичного характеру відомостей про потенційну функцію підприємства Ψ , вивчення властивостей даної функції виконано з допомогою статистичних методів і, зокрема, описових статистик, методів кореляційного й регресивного аналізу.

На думку автора, в рамках такого дослідження найбільш важливим є порівняння властивостей потенційної функції для випадку врахування всіх факторів і для випадків урахування тільки ендогенних або тільки екзогенних факторів. Цій цілі підпорядковано й подальше викладення одержаних численних результатів.

Особливості статистик, відповідних параметрів, що характеризують у моделі підприємства стан зовнішніх і внутрішніх факторів, детально висвітлено в одній із публікацій І.Н. Карапейчик [6]. Вони є достатньо очевидними, оскільки відображають визначений вище механізм випадкового генерування векторів відповідних параметрів і тому не представляють наукового інтересу. У зв'язку з цим, у табл. 2 наведено основні статистичні показники тільки для вибірок економічного потенціалу, що відображає результати наступних трьох серій статистичних випробувань.

Таблиця 2

Описові статистики вибірки значень економічного потенціалу підприємства

| Показники | P_e (I) | P_e (II) | P_e (III) |
|-----------------------|-----------|------------|-------------|
| Mean | 216,03 | 214,95 | 220,15 |
| Median | 212,90 | 216,76 | 218,53 |
| Range | 206,34 | 75,58 | 174,46 |
| Minimum | 121,93 | 166,28 | 135,76 |
| Maximum | 328,27 | 241,86 | 310,22 |
| Standard Error | 2,32 | 0,99 | 2,52 |
| Standard Deviation | 40,13 | 13,98 | 35,63 |
| Sample Variance | 1610,75 | 195,40 | 1269,80 |
| Constant of Variation | 0,19 | 0,07 | 0,16 |
| Kurtosis | -0,09 | 0,59 | -0,43 |
| Skewness | 0,33 | -0,72 | 0,19 |

У серії 1 у якості множини D подано множини зовнішніх X і внутрішніх параметрів S , і в розрахунках за моделлю (1)–(6) варіювались значення всіх урахованих у моделі факторів. Рівень економічного потенціалу в цій серії позначений через P_e (I).

У серії 2 у якості множини D подано множини тільки внутрішніх параметрів S . У роз-

рахунках за моделлю (1)–(6) варіювались значення тільки параметрів, що характеризують стан підприємства. При цьому значення параметрів зовнішнього середовища X фіксувались на рівні значень, указаних у табл. 1. Економічний потенціал у цій серії позначений через P_e (II).

У серії 3 у якості множини **D** подано множину тільки зовнішніх параметрів X , значення яких і варіювались у відповідних розрахунках. Значення параметрів стану підприємства (параметри S) вважались незмінними і приймалися рівними значеннями, наведеними в табл. 1. Рівень економічного потенціалу підприємства в цій серії позначений через P_e (III).

Як показують дані цієї таблиці, найбільш суттєві розбіжності статистичних вибірок графіків потенціальної функції Ψ у ступені варіабельності величини економічного потенціалу.

Насправді, середні показники (середньоарифметичне і медіана) майже однакові в усіх трьох серіях, а показники розсіювання (мінімальні і максимальні значення, розмах, стандартні відхилення і дисперсії, коефіцієнти варіації) суттєво відрізняються один від одного.

Найбільш стійкою є реакція економічного потенціалу на зміну параметрів стану підприємства S (показник P_e (II)). Цей феномен детально проаналізовано, обґрунтовується доцільність окремого і більш глибокого його вивчення [6].

Системний ефект впливу на величину економічного потенціалу ендогенних і екзогенних факторів проявляється в тому, що ступінь розсіювання показника P_e (I) є найвищою, а діапазон можливих значень – мак-

симальним. Це свідчить про посилення як позитивного, так і негативного (за результатами впливу) впливу ендогенних і екзогенних факторів на рівень потенціалу підприємства у спільній дії.

Той факт, що характеристики статистичної вибірки P_e (III) за своїми значеннями близькі характеристикам вибірки показника P_e (I) (у цьому разі можна говорити про домінуючий вплив на величину економічного потенціалу зовнішніх факторів), пояснюється виключно виробничо-економічними особливостями модельного підприємства (структурою й параметрами моделі) й загально-економічними закономірностями впливу на показники діяльності підприємства врахованих у моделі факторів зовнішнього середовища. У моделях другого типу можлива інша ситуація.

Проведені дослідження свідчать про яскраво виражений системний вплив сукупності факторів (зовнішніх і внутрішніх як окремо, так і разом) на економічний потенціал підприємства P_e , що виявляється у розподілі значень рівня потенціалу за законом, близьким до нормального (див. рис. 1), за умови, що в статистичних дослідженнях вибір значень варіюваних параметрів здійснюється випадковим способом з використанням рівномірного закону розподілу.

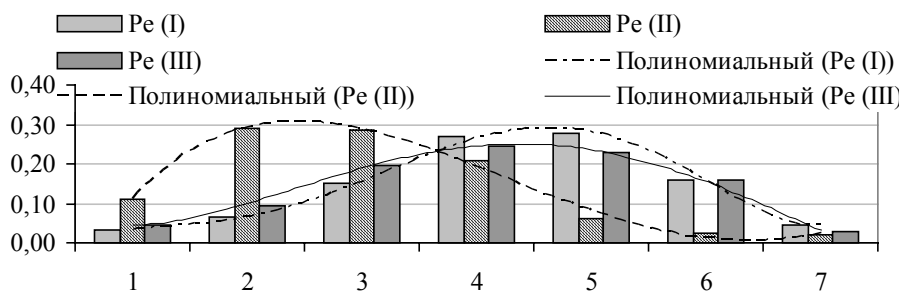


Рис. 1. Розподіл частот величини економічного потенціалу

Розподіл частот рівня економічного потенціалу під час комплексного, а також окремого впливу груп ендогенних і екзогенних факторів вказує на різницю у характері впливу цих факторів. Враховуючи той факт, що на рис. 1 більшому номеру групи відповідають менші значення економічного потенціалу, видно, що розподіл P_e (II) зміщено в сторону більш високих значень потенціалу, а розподіл P_e (III), а за ним, і розподіл P_e (I) зміщено в протилежну сторону. При цьому розподілу P_e (II) відповідає і найбільший за значенням коефіцієнт ексцесу (табл. 2).

Результати проведеного аналізу вже дають змогу сформулювати попередній висновок: у силу системної дії на рівень економічного потенціалу підприємства всієї сукупності врахованих у моделях факторів

дослідження (оцінювання) потенціалу підприємства за окремими групами факторів може призводити до суттєво змінених оцінок.

Подальший кореляційний аналіз потенційної функції, результати якого наведено в табл. 3, також свідчать на користь справедливості наведеного вище ствердження.

Дійсно, аналіз сили статистичного зв'язку між рівнем економічного потенціалу та ендогенними й екзогенними параметрами дає змогу виявити найбільш значимі (за силою статистичного зв'язку) параметри в кожній групі факторів. Проте співвідношення значимості діючих факторів помітно змінюється у разі комплексного впливу всієї сукупності цих факторів.

Коефіцієнти парних кореляцій між рівнем економічного потенціалу і параметрами моделі

| Ендогенні параметри | P_e (I) | P_e (II) | P_e (III) | Екзогенні параметри | P_e (I) | P_e (II) | P_e (III) |
|---------------------|-----------|------------|-------------|---------------------|-----------|------------|-------------|
| a_{11} | -0,005 | -0,010 | – | c_{r1} | -0,044 | – | -0,084 |
| a_{12} | 0,069 | 0,014 | – | c_{r2} | -0,064 | – | -0,071 |
| a_{21} | -0,063 | -0,033 | – | c_{q1} | 0,699 | – | 0,702 |
| a_{22} | 0,036 | 0,026 | – | c_{q2} | 0,312 | – | 0,311 |
| A_1 | 0,165 | 0,452 | – | c_L | 0,028 | – | -0,108 |
| A_2 | 0,167 | 0,260 | – | r'_1 | -0,011 | – | -0,019 |
| α_{K1} | 0,172 | 0,539 | – | r'_2 | 0,050 | – | -0,005 |
| α_{L1} | 0,038 | 0,178 | – | Q_1 | 0,573 | – | 0,549 |
| α_{R1} | 0,118 | 0,247 | – | Q_2 | 0,155 | – | 0,229 |
| α_{K2} | 0,122 | 0,291 | – | δ_L | 0,088 | – | -0,009 |
| α_{L2} | 0,177 | 0,283 | – | δ_p | -0,164 | – | -0,168 |
| α_{R2} | 0,072 | 0,086 | – | | | | |
| K_0 | -0,029 | 0,107 | – | | | | |
| L_0 | 0,000 | 0,029 | – | | | | |
| c_0 | -0,082 | -0,441 | – | | | | |

Так, при вивченні сили статичного зв'язку між потенціалом і параметрами стану підприємства при фіксованих значеннях параметрів зовнішнього середовища найбільш сильним виявився статичний зв'язок економічного потенціалу з параметрами технологій виробництва продукції (параметри A_1 , A_2 , α_{K1} , α_{R1} , α_{K2} , α_{L2}), до того ж з тими параметрами, які характеризують ефективність використання основних факторів виробництва. Виключення складає лише параметр c_0 , який до ефективності функціонування підприємства має побічне відношення.

Вивчення цих же властивостей з урахуванням варіабельності значень екзогенних параметрів має зовсім інші результати (див. коефіцієнти парної кореляції між P_e (II) і вказаними вище ендогенними параметрами в табл. 3). Оскільки значення параметрів зовнішнього середовища були фіксовані на цілком визначеному рівні (відповідні пояснення було наведено вище), то виходить, що в інших сполученнях значень параметрів зовнішнього середовища співвідношення сили статистичного зв'язку економічного потенціалу з ендогенними параметрами також може бути іншим. Загалом це справедливо і відносно статистичного зв'язку потенціалу підприємства й зовнішніх параметрів. На силу статистичного зв'язку цих параметрів з рівнем потенціалу чинить вплив стан підприємства, тобто конкретні сполучення ендогенних параметрів.

Як показує комплексний аналіз, за яким враховувались усі діючі на поведінку підпри-

ємства фактори, економічний потенціал P_e (I) підприємства, описуваного математичною моделлю (1)–(6), найбільш чутливий до цінової кон'юнктури ринку продукції (екзогенні параметри c_{q1} і c_{q2}) й попиту на продукцію першого виду (екзогенний параметр Q_1).

При цьому слідуює вказати на чітко виражений контрінтуїтивний характер одержаних результатів, типовий для поведінки складних систем [17]. Так, наприклад, ні рівень цін на матеріальні ресурси (c_{r1} , c_{r2}), ні вартість робочої сили (c_L), ні ринкова пропозиція матеріальних ресурсів (r'_1 , r'_2), ні величини наявних основних фондів (K_0) і чисельність персоналу (L_0), ні ряд інших факторів (див. табл. 3, стовбець P_e (I)), які відповідно до загальновідомих теоретичних уявлень є ключовими факторами, які визначають (або впливають на) можливість підприємства, в рамках досліджень системної моделі не чинять суттєвого впливу на економічний потенціал описуваного цією моделлю підприємства.

Оцінювання порівняльної значимості параметрів моделі, тобто рівня впливу внутрішніх і зовнішніх факторів на величину економічного потенціалу підприємства, здійснено за допомогою методів регресивного аналізу. В табл. 4 представлені статистичні властивості лінійних регресивних моделей економічного потенціалу підприємства від факторів, побудованих за даними кожної з трьох розглянутих вибірок з використанням методу покрокової регресії, реалізованого в пакеті статистичних програм STATISTICA.

Таблиця 4

Статистичні характеристики регресивних залежностей економічного потенціалу

| | Multiple R | Multiple R ² | Adjusted R ² | F | P | Std.Err. of Estimate |
|-------------|------------|-------------------------|-------------------------|----------|-----|----------------------|
| P_e (I) | 0,991 | 0,982 | 0,981 | 914,368 | 0,0 | 5,516 |
| P_e (II) | 0,974 | 0,948 | 0,944 | 282,449 | 0,0 | 3,297 |
| P_e (III) | 0,994 | 0,988 | 0,988 | 1996,191 | 0,0 | 3,954 |

Виходячи з даних табл. 4, всі побудовані регресивні моделі володіють статистичними властивостями й забезпечують високу точність апроксимації потенціальної функції Ψ . Коефіцієнти відповідних регресивних рівнянь, наведені в табл. 5, відображають внесок кожного фактору в приріст рівня еконо-

мічного потенціалу підприємства. Прочерк у графах значень коефіцієнтів регресії для параметрів, що враховуються у відповідних моделях, вказує на те, що в процесі покрокової процедури побудови регресійних рівнянь відповідні параметри були виключені з рівнянь як незначимі.

Таблиця 5

Значення коефіцієнтів регресивних залежностей економічного потенціалу від ендогенних та екзогенних параметрів

| Ендогенні параметри | P_e (I) | P_e (II) | P_e (III) | Екзогенні параметри | P_e (I) | P_e (II) | P_e (III) |
|---------------------|-----------|------------|-------------|---------------------|-----------|------------|-------------|
| a_{11} | – | -0,041 | – | c_{r1} | -0,050 | – | -0,054 |
| a_{12} | – | -0,034 | – | c_{r2} | – | – | -0,031 |
| a_{21} | -0,054 | -0,117 | – | c_{g1} | 0,625 | – | 0,704 |
| a_{22} | – | – | – | c_{g2} | 0,292 | – | 0,322 |
| A_1 | 0,150 | 0,388 | – | c_L | -0,075 | – | -0,058 |
| A_2 | 0,075 | 0,266 | – | r'_1 | – | – | – |
| α_{K1} | 0,176 | 0,463 | – | r'_2 | – | – | – |
| α_{L1} | 0,067 | 0,185 | – | Q_1 | 0,487 | – | 0,574 |
| α_{R1} | 0,103 | 0,263 | – | Q_2 | 0,211 | – | 0,249 |
| α_{K2} | 0,087 | 0,254 | – | δ_L | – | – | – |
| α_{L2} | 0,102 | 0,329 | – | δ_p | – | – | -0,097 |
| α_{R2} | – | – | – | | | | |
| K_0 | 0,034 | 0,111 | – | | | | |
| L_0 | – | – | – | | | | |
| c_0 | -0,016 | -0,391 | – | | | | |

Результати регресивного аналізу з невеликими розбіжностями відтворюють результати кореляційного аналізу і свідчать про те, що детальний аналіз впливу різних груп факторів на рівень економічного потенціалу підприємства не може служити надійною основою для висновків про характер комплексної дії всієї сукупності факторів.

Не менш важливим висновком з проведеного дослідження є висновок про різну значимість факторів, які впливають на (формуєчі, визначаючі) потенціальні можливості підприємства, на рівень його економічного потенціалу. При цьому значимість тих чи інших факторів, що обумовлена специфікою (упорядкуванням і станом) підприємства й характером його взаємодії із зовнішнім економічним середовищем, априорі неочевидна і може бути виявлена тільки за допомогою комплексного аналізу.

Враховуючи призначення оцінок економічного потенціалу підприємств як інструменту стратегічного планування їх розвитку і, зокрема, цілеполагання [7], комплексність у побудованні й вивченні потенціальних функцій підприємств рекомендується обов'язковою умовою в задачах оцінювання потенціалів підприємств.

IV. Висновки

Економічний потенціал промислового підприємства є синтетичною властивістю, на рівень якої чинить дію велика гама якісно різномірних факторів внутрішньої (параметри стану підприємства) й зовнішньої для підприємства (параметри зовнішнього середовища) природи.

Оскільки підприємство є складною соціально-виробничою системою, як ендогенні,

так і екзогенні фактори впливають на підприємство не автономно, а комплексно, системно. Це вже на якісному рівні обґрунтовує необхідність системного підходу до оцінювання потенціалів промислових підприємств.

Не дивлячись на вказану природу даної ознаки, в економічній теорії домінують так звані факторні підходи, які припускають побудову інтегрального оцінювання потенціалів підприємств на основі того чи іншого усереднення сукупності оцінок окремих факторів.

Представлений у цьому дослідженні кількісний аналіз економічного потенціалу, заснований на економіко-математичному моделюванні, оптимізації і методах багатомірного статистичного аналізу, навіть у випадку з достатньо простою математичною моделлю промислового підприємства зі всією очевидністю показує, що відмова від комплексного, системного підходу до вимірювання економічного потенціалу підприємств може призвести до суттєвого спотворення одержаних оцінок унаслідок неповноти множини урахованих факторів і ігнорування їх системної дії.

Результати кількісного аналізу потенціальної функції модельного підприємства з детальним аналізом ендогенних і екзогенних факторів, а також з урахуванням сукупного їх впливу на рівень економічного потенціалу дали змогу виявити виражений "контринтуїтивний" характер оцінювання потенціалу, що вказує на неможливість одержання достовірних, науково обґрунтованих оцінок економічного потенціалу на основі окремих оцінок окремих факторів або довільних підмножин цих факторів без кількіс-

них системних досліджень дії всієї сукупності основних факторів.

Список використаної літератури

1. Алёхин А.Б. Жизнеспособность промышленных предприятий: формализация и оценка / А.Б. Алёхин // Вісник Маріупольського державного університету. Серія "Економіка". – 2012. – Вип. 3. – С. 22–31.
2. Алёхин А.Б. Обобщенные признаки предприятий, регионов и национальных экономик: проблема измерения и новые подходы / А.Б. Алёхин // Економіст. – 2011. – № 8. – С. 24–29.
3. Бачевський Б.Є. Потенціал і розвиток підприємства : навч. посіб. / Б.Є. Бачевський, І.В. Заблюдська, О.О. Решетняк. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 400 с.
4. Диленко В.А. Математические модели формирования и анализа экономического потенциала / В.А. Диленко, О.В. Захарова // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект : сб. науч. трудов. – Донецк, 2009. – С. 202–208.
5. Добикіна О.К. Потенціал підприємства: формування та оцінка : навч. посіб. / О.К. Добикіна, В.С. Рижиков, С.В. Касьянюк та ін. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 208 с.
6. Карапейчик И.Н. Анализ влияния эндогенных факторов на потенциал промышленного предприятия / И.Н. Карапейчик // Уральский научный вестник. – 2013. – № 6(59). – С. 44–57.
7. Карапейчик И.Н. Логика использования потенциалов в задачах управления предприятием / И.Н. Карапейчик // Бизнес Информ. – 2012. – № 9. – С. 285–290.
8. Карапейчик И.Н. Оценка инновационного потенциала машиностроительных предприятий : монография / И.Н. Карапейчик. – Мариуполь : Новый мир, 2011. – 184 с.
9. Карапейчик И.Н. Факторный подход к оценке потенциалов: ограничения и возможности / И.Н. Карапейчик // Уральский научный вестник. – 2013. – № 6(54). – С. 42–57.
10. Кошеленко В.О. Об одном подходе к совершенствованию методик рейтинговых сопоставлений конкурентоспособности предприятий / В.О. Кошеленко // Економіст. – 2010. – № 1. – С. 36–40.
11. Кошеленко В.О. Оценка конкурентоспособности промышленных предприятий с применением методов многомерного шкалирования / В.О. Кошеленко // Вісник Хмельницького університету. – 2010. – Т. 4. Економічні науки. – № 2. – С. 148–152.
12. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) / Н.П. Бусленко, Д.И. Голенко, И.М. Соболев, В.Г. Срагович, Ю.А. Шрейдер. – М. : Физматгиз, 1962. – 332 с.
13. Орлов А.И. Эконометрика : учебник / А.И. Орлов – М. : Экзамен, 2002. – 576 с.
14. Репіна І.М. Підприємницький потенціал: методологія оцінки та управління / І.М. Репіна // Вісник Української Академії державного управління при Президенті України. – 1998. – № 2. – С. 262–271.
15. Савчук С.И. Основы теории конкурентоспособности / С.И. Савчук. – Мариуполь : ИПРЭИ НАН Украины, Рената, 2007. – 520 с.
16. Федонін О.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / О.С. Федонін, І.М. Репіна, О.І. Олексик. – К. : КНЕУ, 2005. – 261 с.
17. Forrester J.W. Counterintuitive behavior of social systems / J.W. Forrester [Electronic resource]. – 1995. – 30 p. – Mode of access: <http://constitution.org/ps/cbss.pdf>.

Стаття надійшла до редакції 07.08.2013.

Карапейчик И.Н. Количественный анализ потенциальной функции предприятия с учетом комплексного действия эндогенных и экзогенных факторов

Исследованы с применением методов математического моделирования и статистического анализа особенности потенциальной функции промышленного предприятия, характеризующей его экономический потенциал, в зависимости от совокупности учитываемых внутренних и внешних факторов. Установлено, что свойства потенциальной функции предприятия существенно зависят от подмножества учитываемых факторов. Обоснована необходимость комплексного подхода к оцениванию потенциала предприятий для получения достоверных оценок его уровня.

Ключевые слова: промышленное предприятие, экономический потенциал, математическая модель, оценка, корреляционный и регрессионный анализ.

Karapeychik I. The numerical analysis of potential function of the enterprise in view of complex action endogenous and exogenous factors

On the basis of the mathematical model of the hypothetical industrial enterprise of the optimization type there has been studied the properties of the potential function characterizing the economic

potential of the enterprise as the function of the parameters of enterprise state as well as the parameters of external economic environment.

To construct the function of the economic potential of the enterprises the methodological approach has been proposed which is based on the application of the economic-mathematical models and method of statistical testing (Monte-Carlo method) envisaging an execution of the following main procedures: (1) construction of the mathematical model of the enterprise of the optimization type with taking into account the environmental factors; (2) formation of the range of possible values considered for the model of internal and external parameters – arguments of the potential function; (3) generation of the permissible set of values of the indicated parameters in a random manner; (4) detection of the balanced behaviour of the enterprise by solution of the optimization problem mentioned in p.1 and level of the economic potential corresponding to the balance of the enterprise; (5) multiple repeating of procedures 3, 4 and formation of the representative statistical sampling of the enterprise potential function diagram.

To analyze the properties of the enterprise potential function represented by the appropriate statistical samples it has been proposed to use such instruments of the multivariate statistical analysis as the descriptive statistics, correlation and regression analysis.

Statistical analysis of the diagram of the simulative enterprise potential function which was made during the research study has allowed to find out the main characteristics of dispersion measures of the enterprise economic potential in the preset range of the possible values of endogenous and exogenous factors; to determine the critical factors, namely the factors influencing on the level of the economic potential significantly; to demonstrate the reasonableness of the principle of counter-intuitive behaviour of the complex systems in respect to the type of the dependence of the economic potential level on the combined cumulative action of the influencing factors and on the basis of it to validate a conclusion about the impossibility of getting the reliable estimates of the economic potential on the conceptual level and beyond the complex system approach.

This conclusion is proved out by the results of study of influence of the range of factors taken into account during the analysis of the potential function on the level of the economic potential. It is demonstrated that during the analysis of the economic potential as the function of endogenous factors or as the function of exogenous factors the characteristics of the potential function are variable and that they differ significantly from the characteristics of the economic potential as the function of the whole range of factors.

Key words: *economic theory, potential, marginal characteristics Industrial enterprise, economic potential, mathematical model, evaluating, correlation and regression analysis.*