

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ)

© 2014 КРИМСЬКА Л. О., ПОПОВА М. В.

УДК 332.146.2 (477)

Кримська Л. О., Попова М. В. Моделювання економічного потенціалу регіону (на прикладі Запорізької області)

У статті розкрито методологічні засади побудови моделі економічного потенціалу регіону, обрані показники основних структуроутворюючих елементів економічного потенціалу на основі ресурсного підходу до його визначення, які можуть бути використані для побудови математичної моделі, а також для проведення оцінки економічного потенціалу. Розглянуто методи побудови математичної моделі економічного потенціалу регіону на основі кореляційно-регресійного аналізу та методу побудови нейронних сітей. Розроблено модель економічного потенціалу Запорізької області на основі побудови нейронної сіті з використанням програми Deductor Studio Academic. Розглянута методика побудови моделі економічного потенціалу може бути використана для побудови моделей потенціалу інших областей. Такі моделі можуть бути використані для оцінки впливу кожного з показників структуроутворюючих компонентів економічного потенціалу на величину валового регіонального продукту, здійснення короткострокового та середньострокового прогнозування розвитку регіону, розробки програм регіонального розвитку місцевими органами влади, визначення максимально можливого валового регіонального продукту за умов використання всього наявного обсягу ресурсів.

Ключові слова: економічний потенціал, показники структурних компонентів економічного потенціалу, модель, множинна регресія, нейронна мережа.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Формул.:** 6. **Бібл.:** 16.

Кримська Любов Олександрівна – кандидат економічних наук, професор, кафедра менеджменту, Запорізький національний технічний університет (вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, 69063, Україна)

E-mail: krymlubov@ukr.net

Попова Маргарита Вікторівна – магістрант, кафедра менеджменту, Запорізький національний технічний університет (вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, 69063, Україна)

E-mail: puma5555@inbox.ru

УДК 332.146.2 (477)

Крымская Л. А., Попова М. В. Моделирование экономического потенциала региона (на примере Запорожской области)

В статье раскрыты методологические основы построения модели экономического потенциала региона, выбраны показатели основных структурообразующих элементов экономического потенциала на основе ресурсного подхода к его определению, которые могут быть использованы для построения математической модели, а также для проведения оценки экономического потенциала. Рассмотрены методы построения математической модели экономического потенциала региона на основе корреляционно-регрессионного анализа и метода построения нейронных сетей. Разработана модель экономического потенциала Запорожской области на основе построения нейронной сети с использованием программы Deductor Studio Academic. Рассмотренная методика построения модели экономического потенциала может быть использована для построения моделей потенциала других областей. Такие модели могут быть использованы для оценки влияния каждого из показателей структурообразующих компонентов экономического потенциала на величину валового регионального продукта, осуществления краткосрочного и среднесрочного прогнозирования развития региона, разработки программ регионального развития местными органами власти, определения максимально возможного валового регионального продукта при условии использования всего имеющегося объема ресурсов.

Ключевые слова: экономический потенциал, показатели структурных компонентов экономического потенциала, модель, множественная регрессия, нейронная сеть.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Формул.:** 6. **Библ.:** 16.

Крымская Любовь Александровна – кандидат экономических наук, профессор, кафедра менеджмента, Запорожский национальный технический университет (ул. Жуковського, 64, Запорожье, 69063, Украина)

E-mail: krymlubov@ukr.net

Попова Маргарита Викторовна – магистрант, кафедра менеджмента, Запорожский национальный технический университет (ул. Жуковського, 64, Запорожье, 69063, Украина)

E-mail: puma5555@inbox.ru

UDC 332.146.2 (477)

Krymska L. O., Popova M. V. Modelling Economic Potential of the Region (Zaporizhia Oblast Example)

The article shows methodological grounds of construction of the model of economic potential of the region and selects indicators of main structure forming elements of economic potential on the basis of the resource approach to its determination, which could be used for construction of a mathematical model and also for assessment of economic potential. The article considers methods of construction of a mathematical model of economic potential of the region on the basis of the correlation and regression analysis and method of construction of neural networks. It develops a model of economic potential of the Zaporizhia oblast on the basis of construction of a neural network with the use of the Deductor Studio Academic software. The considered methods of construction of the model of economic potential could be used for construction of models of potential of other oblasts. Such models could be used for assessment of influence of each of indicators of structure forming components of economic potential upon the value of the gross regional product, short-term and medium-term forecasting of development of the region, development of programmes of regional development by local bodies of authority and identification of maximally possible gross regional product under condition of use of the whole available volume of resources.

Key words: economic potential, indicators of structural components of economic potential, model, multiple regression, neural network.

Pic.: 2. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 6. **Bibl.:** 16.

Krymska Lyubov O. – Candidate of Sciences (Economics), Professor, Department of Management, Zaporizhzhya National Technical University (vul. Zhukovskogo, 64, Zaporizhzhya, 69063, Ukraine)

E-mail: krymlubov@ukr.net

Popova Marharyta V. – Graduate Student, Department of Management, Zaporizhzhya National Technical University (vul. Zhukovskogo, 64, Zaporizhzhya, 69063, Ukraine)

E-mail: puma5555@inbox.ru

Розвиток національної економіки та забезпечення конкурентоспроможності країни неможливе без досягнення сталого розвитку окремих її регіонів. Основним вихідним фактором забезпечення даного стану та його закріплення на тривалий час є економічний потенціал. Для його правильної оцінки та здійснення детального аналізу необхідною умовою є розуміння механізму його формування, а особливо визначення основних показників його структуруючих компонентів та їх впливу на кінцевий результат розвитку регіону. Засобом отримання даної інформації є модель економічного потенціалу кожного регіону окремо.

Питанню економічного потенціалу регіону та його структурі присвячені праці таких вчених як О. Ф. Балацький [1], О. І. Кондратюк [2], В. І. Талах [3;4] та ін., моделювання економічного потенціалу здійснювали Р. Е. Гуляк [5], Ю. А. Дорошенко та С. М. Бухонова [6], ін. Однак, незважаючи на велику кількість робіт питання економічного потенціалу регіону, досі є дискусійним та актуальним для поглибленого вивчення, а побудова його моделі є розглянутою недостатньо. Побудова математичної моделі економічного потенціалу Запорізької області взагалі є нерозглянутою.

Метою даної роботи є формування методичних основ моделювання економічного потенціалу регіону та побудова конкретної моделі економічного потенціалу Запорізької області. Теоретичною та методологічною основами дослідження є фундаментальні концепції представлені у працях вітчизняних та закордонних вчених. Основним методом, який використовується, є побудова нейронних сітей.

Сьогодні в науковій літературі не існує єдиного визначення економічного потенціалу регіону. Для забезпечення можливості проведення дослідження економічного потенціалу окремих регіонів Р. Е. Гуляк здійснив групування даних визначень у чотири основні підходи:

- ✦ *функціональний* – за якого економічний потенціал розглядається як здатність регіону реалізовувати свої функції (виробляти продукцію, надавати послуги, здійснювати перевезення, будівництво та ін.);
- ✦ *результативний* – за якого економічний потенціал розглядається як здатність досягнення певних цілей у вигляді конкретного результату;
- ✦ *ресурсний* – за якого потенціал розглядається як сукупність наявних ресурсів. При цьому варто зазначити, що деякі визначення даного підходу не просто констатують потенціал як ресурсну базу, а визначають його, як здатність за допомогою даних ресурсів виконувати свої функції;
- ✦ *системний підхід* – визначення економічного потенціалу шляхом опису його системних характеристик [5].

Описані підходи мають різний ступінь деталізації та пояснюють поняття економічного потенціалу, здійснюючи акцент на різних його аспектах. Використання кожного з них можливе за умов його доцільності та повноти для проведення конкретного дослідження.

Оптимальним для побудови математичної моделі є ресурсний підхід, оскільки він є досить емним і найбільш точним для його представлення у математичному вигляді та для вираження його складових через кількісні величини.

Виходячи з цього, у даному дослідженні економічний потенціал розглядається як сукупна здатність наявних економічних ресурсів регіону забезпечити виробництво максимально можливого обсягу корисного продукту, такого що відповідає потребам суспільства на даному етапі [1, с. 207].

Важливим питанням для побудови моделі є визначення структури економічного потенціалу. З приводу даного питання вчені також не прийшли до однозначного рішення. Різні вчені пропонують враховувати від 3 до 16 і більше структурних компонентів. Узагальнюючи дані підходи до визначення структурних компонентів економічного потенціалу, можна виділити такі його основні складові:

- ✦ виробничий потенціал;
- ✦ природно-ресурсний потенціал;
- ✦ трудовий потенціал;
- ✦ інвестиційний потенціал;
- ✦ інноваційний потенціал.

Дані структурні компоненти є основними, але зважаючи на наявність значних відмінностей між окремими регіонами та наявними на їх території ресурсами при моделюванні потенціалу конкретного регіону для врахування усіх складових його економічних ресурсів може бути доданий певний новий компонент, який є важливим для даного регіону та не враховується в основних складових.

Виходячи з даного підходу, математична модель економічного потенціалу у загальному вигляді може бути представлена функцією від його структурних елементів:

$$Y = f(ВП; ПРП; ТП; ИнвП; ИнновП), \quad (1)$$

- де Y – економічний потенціал;
 $ВП$ – виробничий потенціал;
 $ПРП$ – природно-ресурсний потенціал;
 $ТП$ – трудовий потенціал;
 $ИнвП$ – інвестиційний потенціал;
 $ИнновП$ – інноваційний потенціал.

Для побудови математичної моделі економічного потенціалу певного регіону необхідно виразити кожен із його структурних компонент та саму величину економічного потенціалу кількісними величинами. Так, величину економічного потенціалу найбільш доцільно визначає можливий випуск валового регіонального продукту за даної кількості економічних ресурсів та умов [6]. Кожна зі структурних компонент визначається кількістю певних економічних ресурсів, що її зумовлює та показниками стану даних ресурсів. У *табл. 1* представлені основні показники, що визначають величину структурних компонентів економічного потенціалу регіону.

З урахуванням зазначених показників модель економічного потенціалу регіону виражається такою функцією:

$$ВРП = f(ОЗ; КЗОЗ; ПР; ЕАН; ВО; ПК; ПНТР; ВНЗ; ІАП), \quad (2)$$

- де $ВРП$ – величина потенційного валового регіонального продукту;
 $ОЗ$ – грошове вираження загальної кількості основних засобів наявних у регіоні;
 $КЗОЗ$ – ступінь зносу основних засобів;
 $ПР$ – кількість доступних природних ресурсів на території регіону;
 $ЕАН$ – чисельність економічно-активного населення регіону;
 $ВО$ – кількість осіб, що мають вищу освіту;
 $ПК$ – кількість осіб, що підвищили кваліфікацію;
 $ПНТР$ – кількість працівників, які виконують науково-технічні роботи;
 $ВНЗ$ – кількість вищих навчальних закладів I-IV рівня акредитації на території області;
 $ІАП$ – кількість інноваційно-активних підприємств на території області.

Показники структурних компонентів економічного потенціалу регіону

Структурний компонент економічного потенціалу	Показники, що визначають даний компонент структури
Виробничий потенціал	Грошове вираження загальної кількості основних засобів
	Ступінь зносу основних засобів
Природно-ресурсний потенціал	Кількість основних природних ресурсів, що є доступними для використання
Трудовий потенціал	Чисельність економічно-активного населення
	Кількість осіб, що мають вищу освіту
	Кількість осіб, що підвищили кваліфікацію
Інвестиційний потенціал	Визначається показниками виробничого, природно-ресурсного, трудового та інноваційного потенціалу
Інноваційний потенціал	Кількість працівників, які виконують науково-технічні роботи
	Кількість вищих навчальних закладів I-IV рівня акредитації
	Кількість інноваційно-активних підприємств

Побудова конкретної (розрахованої) математичної моделі економічного потенціалу регіону здійснюється на основі досягнутого економічного потенціалу регіону [2], тобто на основі статистичних даних розміру валового регіонального продукту та показників структурних елементів, що його визначили.

Найбільш розповсюдженим методом побудови математичних моделей даного типу є кореляційно-регресійний аналіз, тобто побудова регресійної економетричної моделі. Оскільки на результуючий показник валового регіонального продукту в даній моделі здійснює вплив ряд показників, то в даному випадку здійснюється побудова моделі на основі множинної регресії.

При створенні даної моделі першочергово необхідно визначитися із рівнянням регресії, яке може бути лінійним або нелінійним. Найчастіше будуються множинні лінійні регресії.

У загальному вигляді рівняння множинної лінійної регресії має такий вигляд:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n, \quad (3)$$

де y – результуючий показник;

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ – коефіцієнти регресії;

x_1, x_2, \dots, x_n – фактори, які визначають величину результуючого показника [7].

При побудові моделі економічного потенціалу із використанням даного методу результуючим показником є валовий регіональний продукт, а факторами – конкретні показники структурних компонентів економічного потенціалу.

Побудова моделі здійснюється шляхом розрахунку невідомих коефіцієнтів регресії, за яких сума квадратів відхилень розрахованого результуючого показника моделі від фактичних показників результуючого показника буде мінімальною:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - (a_0 + a_1x_{i1} + \dots + a_nx_{in}))^2 \rightarrow \min. \quad (4)$$

Пошук коефіцієнтів кращого рівняння множинної регресії здійснюється за методом найменших квадратів у вигляді матричного рівняння – методом Гаусса – Маркова.

Однак варто зазначити, що складові економічного потенціалу мають доволі складний характер зв'язків, що найчастіше може вимагати побудови моделей нелінійної

множинної регресії. Основним питанням побудови таких моделей є вибір правильної нелінійної функції, а розрахунків здійснюється також з використанням методу найменших квадратів, але з використанням модифікованих відповідно до функції змінних [7].

Одним з нових методів побудови регресійних моделей є метод побудови нейронних сітей.

Нейронна сіть – це упорядкована структура з нейронів, пов'язаних один з одним певним чином [8, с. 15].

Одним із різновидів нейронних сітей є багатошаровий перцептрон, в якому нейрони об'єднані у шари, які пов'язані один з одним. Така сіть має вхідний шар, декілька прихованих та вихідний шари. Кожний зв'язок має свою вагу, яка визначає ступінь впливу одного нейрону на інший. Інформація потрапляє на вхідний шар, проходить крізь приховані та потрапляє на вихідний, де розраховується результат роботи нейросіті [8].

Розрахунок вихідного поля відбувається наступним чином. Нехай нейрон має n вхідних сигналів x_k ($1 \leq k \leq n$), для кожного нейрону задана функція активації $f(S)$ із крутизною a . Враховуючи, що $x_0 = 1$, вихідне значення розраховується таким чином:

$$S = \sum_{j=0}^n x_j w_j, \quad (5)$$

$$y = f(S), \quad (6)$$

де w_j – вага зв'язку поточного нейрону з j -им з попереднього шару [8, с. 15 – 16].

Функція $f(S)$ може бути такою: сигмоїда, гіпертангенс, арктангенс. Перед початком використання нейронну сіть необхідно «навчити» на статистичних даних передніх періодів [8].

Виконати побудову нейросіті можна за допомогою програми Deductor Studio.

Як приклад розробки моделі економічного потенціалу розглянемо побудову математичної моделі економічного потенціалу Запорізької області.

Аналіз положення та показників розвитку Запорізької області показав, що структура її економічного потенціалу включає всі основні елементи, а також, зважаючи на наявність морів і рекреаційних площ, додатково включає туристичний потенціал.

Важливим етапом побудови моделі було визначення конкретних показників кожного структурного компоненту економічного потенціалу, показнику самого економічного потенціалу та збір статистичних даних за ними.

Показники економічного потенціалу Запорізької області використані для моделювання співпадають із визначеними в табл. 1, однак розширені у відповідності із природними ресурсами регіону та доданим туристичним потенціалом. Так, виробничий потенціал представлений такими показниками: основні засоби, млн грн; ступінь зносу основних засобів.

Природно-ресурсний потенціал: площа сільськогосподарських угідь підприємств, тис. га; видобуток руди, концентратів залізних неагломерованих, тис. т; видобуток піску, гальки, гравію та щебеню, тис. м³; видобуток шлаків для будівництва, тис. т; видобуток каолінів і глин каолінових, тис. т; видобуток глин вогнетривких, тис. т; вироблено електроенергії, млн кВт·год; спожито свіжої води, млн м³.

Трудовий потенціал: чисельність економічно-активного населення, тис. осіб; кількість штатних працівників, які закінчили вищі навчальні заклади освіти, осіб; кількість штатних працівників, які підвищили кваліфікацію, осіб.

Інноваційний потенціал: кількість працівників, які виконують науково-технічні роботи, осіб; кількість вищих навчальних закладів I – IV рівня акредитації; кількість інноваційно-активних підприємств.

Туристичний потенціал: кількість санаторіїв та пансіонатів з лікуванням; кількість санаторіїв-профілакторіїв; кількість будинків і пансіонатів відпочинку; кількість баз та інших закладів відпочинку.

Величину економічного потенціалу регіону кількісно виразили валовим регіональним продуктом за даної кількості економічних ресурсів.

Для побудови моделі використані статистичні дані за 2004 – 2010 рр. [9 – 16].

Побудова моделі здійснювалася за методом побудови нейросіті за допомогою програми Deductor Studio Academic.

Побудована нейронна сіть для моделювання економічного потенціалу Запорізької області складається з наступних складових: 20 входів (показники структури економічного потенціалу), 2 прихованих шари, перший з яких складається з двох нейронів, другий – з одного, одного виходу (ВРП).

При побудові моделі була використана функція сигмоїду.

Основними показниками, що характеризують точність побудованої моделі, є діаграма розсіювання та графік, на якому будуть відображені реальні величини валового регіонального продукту та отримані за допомогою моделі (рис. 1, 2).

Як бачимо з представлених діаграм, модель є доволі точною, оскільки на графіку валового регіонального продукту відхилення є незначними, а на діаграмі розсіювання дані відхилення не виходять за межі довірчого інтервалу.

Подальше використання даної моделі здійснюється з використанням таблиці «Що якщо», у яку можна вводити вхідні дані для отримання результатів та змінювати по одному показнику для оцінки його впливу на результуючий показник.

У подальшому дана модель може бути вдосконалена за рахунок використання статистичних даних за більш тривалий період.

ВИСНОВОК

У результаті проведеного аналізу була розроблена методика побудови математичної моделі економічного потенціалу регіону, визначені основні показники, які можуть бути використані для її побудови та створена математична модель економічного потенціалу Запорізької області. Дана модель може бути використана для оцінки впливу кожного з елементів економічного потенціалу на величину валового регіонального продукту, розробки короткострокових і середньострокових прогнозів розвитку регіону, розробки програм регіонального розвитку місцевими органами вла-

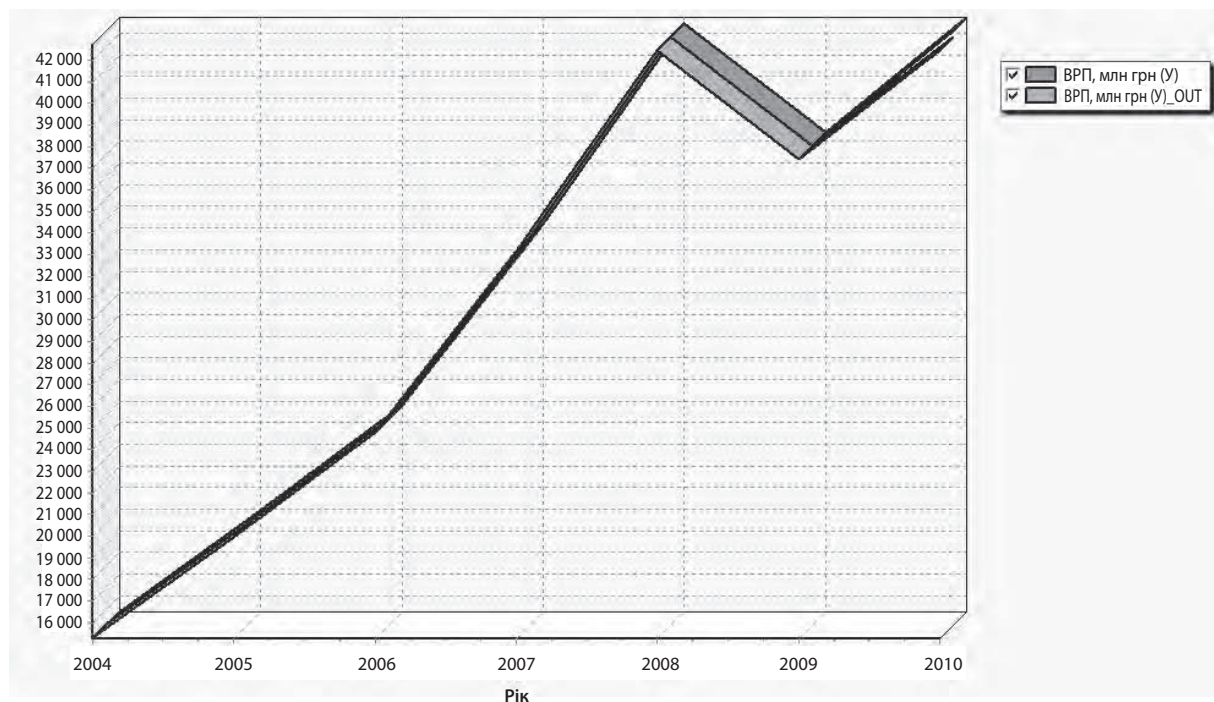


Рис. 1. Валовий регіональний продукт та валовий регіональний продукт розрахований за моделлю

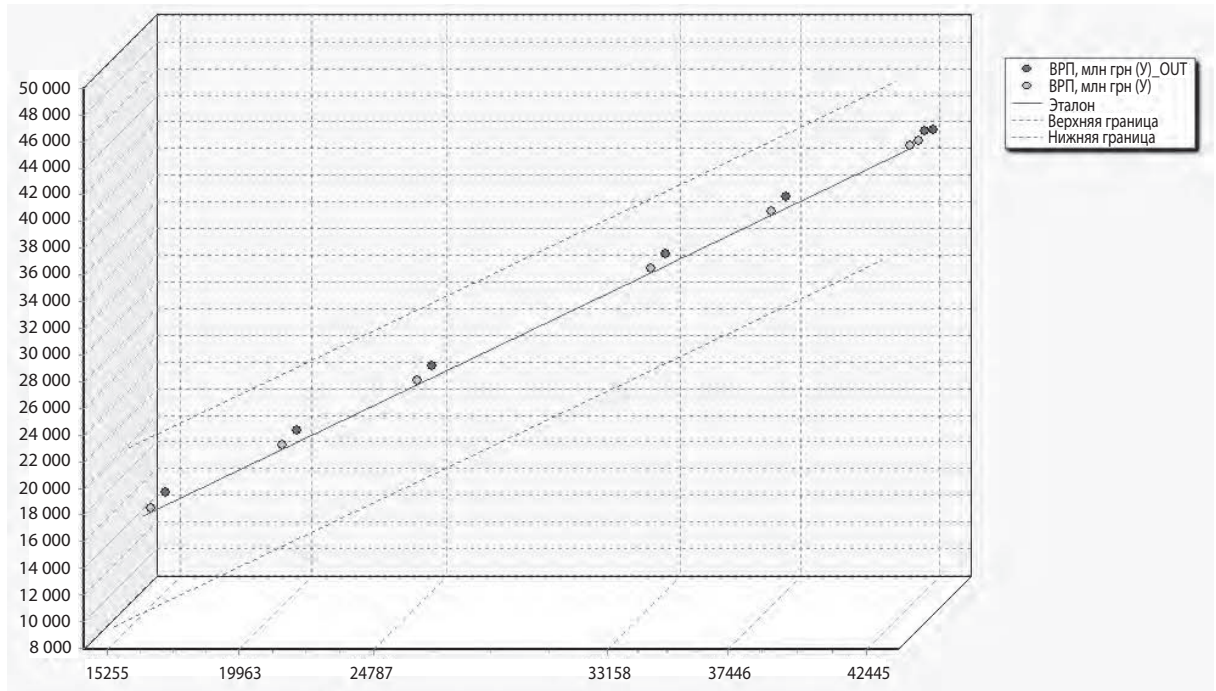


Рис. 2. Діаграма розсіювання

ди, визначення максимально можливого валового регіонального продукту за умов використання всього наявного обсягу ресурсів. Визначені показники елементів структури економічного потенціалу можуть бути використані для проведення оцінки економічного потенціалу регіону. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Социально-экономический потенциал региона : монография / Под общ. ред. О. Ф. Балацкого. – Сумы : Университетская книга, 2010. – 366 с.
2. Кондратиук О. І. Економічний потенціал країни, його суть та тенденції розвитку / О. І. Кондратиук // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 3 (105). – С. 91 – 98.
3. Талах В. І. Методологічні засади дослідження чинників формування, використання та відтворення економічного потенціалу регіону / В. І. Талах // Економічні науки. – Серія «Облік і фінанси». – 2011. – Випуск 8 (29). – Ч. 4 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.archive.nbu.gov.ua/portal/soc...8.../31.pdf>
4. Талах В. І. Особливості формування структуроутворюючих елементів економічного потенціалу на регіональному рівні / В. І. Талах // Економічний форум. – 2011. – № 3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/.../20.pdf
5. Гуляк Р. Е. Економічна сутність та структурні особливості економічного потенціалу соціально-економічних систем / Р. Е. Гуляк // Регіональна економіка. – 2011. – № 2. – С. 164 – 171.
6. Дорошенко Ю. А. Математическая модель экономического потенциала региона / Ю. А. Дорошенко, С. М. Бухонова // Российское предпринимательство. – 2005. – № 9 (69). – С. 55 – 57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.creativeconomy.ru/articles/7144>
7. Кузьмичов А. І. Економетрія. Моделювання засобами MS Excel : навч. посіб. / А. І. Кузьмичов, М. Г. Медведєв. – К. : Вид-во «Ліра-К», 2011. – 214 с.
8. Deductor. Руководство по алгоритмам. Версия 5.2.0. / Компания Base Group Labs [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.basegroup.ru/download/guide_algorithm_5.2.0.pdf
9. Статистичний щорічник Запорізької області за 2004 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя : Поліграф, 2005. – 406 с.
10. Статистичний щорічник Запорізької області за 2005 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя : Поліграф, 2006. – 424 с.

11. Статистичний щорічник Запорізької області за 2006 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя : Поліграф, 2007. – 430 с.

12. Статистичний щорічник Запорізької області за 2007 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя : Поліграф, 2008. – 456 с.

13. Статистичний щорічник Запорізької області за 2008 рік / Держкомстат України ; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя : Поліграф, 2009. – 488 с.

14. Статистичний щорічник Запорізької області за 2009 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя / Головне управління статистики у Запорізькій області, 2010. – 512 с.

15. Статистичний щорічник Запорізької області за 2010 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя / Головне управління статистики у Запорізькій області, 2011. – 492 с.

16. Статистичний щорічник Запорізької області за 2011 рік / Держкомстат України; Головне управління статистики у Запорізькій області ; [за ред. В. П. Головешка ; відпов. за вип. Г. Ф. Песочина]. – Запоріжжя / Головне управління статистики у Запорізькій області, 2012. – 504 с.

REFERENCES

Doroshenko, Yu. A., and Bukhonova, S. M. "Matematicheskaya model ekonomicheskogo potentsiala regiona" [Mathematical model of the economic potential of the region]. <http://www.creativeconomy.ru/articles/7144>

"Deductor. Rukovodstvo po algoritmam. Versiia 5.2. 0." [Deductor. Guide algorithms. Version 5. 2. 0.]. Kompaniia Base Group Labs. http://www.basegroup.ru/download/guide_algorithm_5.2.0.pdf

Huliak, R. E. "Ekonomichna sutnist ta strukturni osoblyvosti ekonomichnoho potentsialu sotsialno-ekonomichnykh system" [The economic nature and structural features of the economic potential of socio-economic systems]. *Rehionalna ekonomika*, no. 2 (2011): 164-171.

Kuzmychov, A. I., and Medvediev, M. H. *Ekonometriia. Modeliuvannia zasobamy MS Excel* [Econometrics. Simulation tools MS Excel]. Kyiv: Lira-K, 2011.

Kondratiuk, O. I. "Ekonomichniy potentsial krainy, ioho sut ta tendentsii rozvytku" [The economic potential of the country, its nature and trends]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 3 (105) (2010): 91-98.

Sotsialno-ekonomicheskiiy potentsial regiona [Socio-economic potential of the region]. Sumy: Universitetskaia kniga, 2010.

Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2004 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2004]. Zaporizhzhia: Polihraf, 2005.
Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2005 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2005]. Zaporizhzhia: Polihraf, 2006.
Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2006 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2006]. Zaporizhzhia: Polihraf, 2007.
Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2007 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2007]. Zaporizhzhia: Polihraf, 2008.
Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2008 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2008]. Zaporizhzhia: Polihraf, 2009.
Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2009 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2009]. Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2010.

Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2010 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2010]. Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2011.
Statystycznyi shchorichnyk Zaporizkoi oblasti za 2011 rik [Statistical Yearbook of Zaporozhye region in 2011]. Zaporizhzhia: Holovne upravlinnia statystyky u Zaporizkii oblasti, 2012.
Talakh, V. I. "Osoblyvosti formuvannia strukturoutvoriuiuychkh elementiv ekonomichnoho potentsialu na rehionalnomu rivni" [Features of the structure-forming elements of the economic potential at the regional level]. http://www.archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/.../20.pdf
Talakh, V. I. "Metodolohichni zasady doslidzhennia chynnykiv formuvannia, vykorystannia ta vidtvorennia ekonomichnoho potentsialu rehionu" [Methodological principles study of factors shaping the use and reproduction of the economic potential of the region]. <http://www.archive.nbu.gov.ua/portal/soc...8.../31.pdf?>

УДК 336.717.063

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСАКЦІЙНИХ ВИТРАТ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

© 2014 МАКАЛЮК І. В.

УДК 336.717.063

Макалюк І. В. Економіко-математичне моделювання оптимізації трансакційних витрат машинобудівних підприємств

У статті визначено етапи процесу оптимізації трансакційних витрат. Здійснено розробку економіко-математичної моделі оптимізації трансакційних витрат машинобудівних підприємств за критерієм максимізації доходу від реалізації продукції та системи обмежень, що передбачає перевищення темпів росту доходу над темпами зростання витрат. Як показники трансакційних витрат запропоновано використовувати види витрат за рахунками бухгалтерського обліку. У результаті дослідження встановлено, що оптимізація трансакційних витрат передбачає забезпечення такого складу та структури витрат, який би забезпечував досягнення максимального фінансового результату. При цьому зростання загального обсягу трансакційних витрат повинно супроводжуватися зменшенням їх величини на одиницю продукції. Теоретичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вони можуть бути використані при здійсненні подальших наукових розробок у даному напрямі, а також у процесі практичної діяльності підприємств. Застосування запропонованої економіко-математичної моделі оптимізації трансакційних витрат дасть змогу визначити силу та напрямок впливу різних видів трансакційних витрат на дохід конкретного підприємства. Виявлення витрат, здійснення яких сприяє нарощуванню обсягів реалізації, і витрат, які гальмують цей процес, дозволить визначити напрямки регулювання з метою покращення фінансових результатів виробничо-господарської діяльності.

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, трансакційні витрати, оптимізація, машинобудівне підприємство, критерій максимізації доходу.

Рис.: 2. **Формул.:** 6. **Бібл.:** 11.

Макалюк Ірина Віталіївна – аспірантка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» (пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)
E-mail: irina.makaljuk@gmail.com

УДК 336.717.063

Макалюк І. В. Экономико-математическое моделирование оптимизации трансакционных издержек машиностроительных предприятий

В статье определены этапы процесса оптимизации трансакционных издержек. Осуществлена разработка экономико-математической модели оптимизации трансакционных издержек машиностроительных предприятий по критерию максимизации дохода от реализации продукции и системы ограничений, которая предусматривает превышение темпов роста дохода над темпами роста издержек. В качестве показателей трансакционных издержек предложено использовать виды расходов по счетам бухгалтерского учета. В результате исследования установлено, что оптимизация трансакционных издержек предусматривает обеспечение такого состава и структуры расходов, который бы обеспечивал достижение максимального финансового результата. При этом рост общего объема трансакционных издержек должен сопровождаться уменьшением их величины на единицу продукции. Теоретическое и практическое значение полученных результатов заключается в том, что они могут быть использованы при осуществлении дальнейших научных разработок в данном направлении, а также в процессе практической деятельности предприятий. Применение предложенной экономико-математической модели оптимизации трансакционных издержек позволит определить силу и направление влияния различных видов трансакционных издержек на доход конкретного предприятия. Выявление издержек, осуществление которых способствует наращиванию объемов реализации, и издержек, которые тормозят этот процесс, позволит определить направления регулирования с целью улучшения финансовых результатов производственно-хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование, трансакционные издержки, оптимизация, машиностроительное предприятие, критерий максимизации дохода.

Рис.: 2. **Формул.:** 6. **Библ.:** 11.

Макалюк Ірина Віталіївна – аспірантка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» (пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)
E-mail: irina.makaljuk@gmail.com

UDC 336.717.063

Makaljuk I. V. Economic and Mathematical Modelling of Optimisation of Transaction Expenses of Engineering Enterprises

The article identifies stages of the process of optimisation of transaction expenses. It develops an economic and mathematical model of optimisation of transaction expenses of engineering enterprises by the criterion of maximisation of income from realisation of products and system of restrictions, which envisages exceeding income growth rate over the expenses growth rate. The article offers to use types of expenses by accounting accounts as indicators of transaction expenses. In the result of the study it is established that optimisation of transaction expenses envisages such a composition and structure of expenses, which would ensure achievement of the maximal financial result. Besides, the growth of the general volume of transaction expenses should be accompanied with reduction of its volume by a unit of product. Theoretical and practical significance of the obtained results lies in the fact that they could be used when conducting further scientific developments in this direction and also in the process of practical activity of enterprises. Application of the proposed economic and mathematical model of optimisation of transaction expenses would allow identification of the force and direction of influence of various types of transaction expenses upon income of a specific enterprise. Revelation of expenses, execution of which facilitates accumulation of volumes of realisation, and expenses, which hinder the process, would allow identification of the direction of regulation with the purpose of improvement of financial results of production and economic activity.

Key words: economic and mathematical modelling, transaction costs, optimisation, engineering enterprise, income maximisation criterion.

Рис.: 2. **Formulae:** 6. **Bibl.:** 11.

Makaljuk Iryna V. – Postgraduate Student, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute» (pr. Peremogy, 37, Kyiv, 03056, Ukraine)
E-mail: irina.makaljuk@gmail.com