

ЕКОНОМЕТРИЧНА СИСТЕМА МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ З ВРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ БУДІВНИЦТВА ТА ПРОМИСЛОВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Здійснено економетричне моделювання розвитку економіки регіону на основі впливу будівництва та промисловості будівельних матеріалів. Побудована система економетричних моделей прогнозування валової доданої вартості регіону з врахуванням обсягу виконаних будівельних робіт та обсягу реалізованої продукції промисловості будівельних матеріалів.

Realized the econometric modeling of the regional economics development on the basis of the building and building materials industry influence. Plotted the system of econometric models of forecasting the regional gross added cost with considering the fulfilled building works capacity and the industry released production capacity of the building materials industry.

Ефективне прогнозування розвитку регіону здійснюється за наявності систем моделювання процесів регіональної економіки, враховуючи різні фактори впливу. Будівельний комплекс є фондоутворюючим фактором, вплив якого на стан економіки регіону є надзвичайно важливим. Тому необхідно є розробка системи моделей, за допомогою якої можна побудувати прогноз розвитку економіки регіону з врахуванням впливу будівельного комплексу. До методів дослідження, що дозволяють на основі аналізу факторів комплексно оцінити стан економіки належить моделювання на основі методів кореляційно-регресійного аналізу – економетричне моделювання.

Економетричним моделюванням будівельного комплексу займалися ряд вітчизняних науковців, зокрема, Крушевський А.В., Левіт Л.Г., Анін В.І., Пруненко Д.О., Сазонова Л.І., Божко Є.А. [1-6]. Їхні роботи зосереджені на аналізі та прогнозуванні з використанням економетричного моделювання розвитку будівельного комплексу в цілому, впливу будівництва на суміжні галузі та на розвиток економіки країни, моделюванні деяких аспектів будівництва, таких як: обсяг реалізованої будівельної продукції, підрядних робіт, розвиток житлового будівництва, моделюванні ціноутворення у житловому будівництві.

При аналізі наукових робіт прослідковується відсутність ефективних економетричних моделей будівельного комплексу на регіональному рівні. Особливо стосовно промисловості будівельних матеріалів як складової будівельного комплексу. Оскільки ця галузь має чітко виражений регіональний характер управління, тому її розвиток необхідно, перш за все, аналізувати на регіональному рівні. Авторами не достатньо розглянуто моделювання економіки регіону з врахуванням будівельного комплексу та промисловості будівельних матеріалів. Також питання прогнозування розвитку регіону з використанням економетричних моделей на основі розвитку будівельного комплексу в цілому і промисловості будівельних матеріалів як вагомого фактору впливу залишається відкритим.

Серед зарубіжних науковців вагомий вклад в розвиток економетричного моделювання промисловості будівельних матеріалів належить Дементьєвій Є.В. та Новіквіч Л.І. Проте застосування запропонованих авторами економетричних моделей є не зовсім доцільним для української економіки, оскільки вони побудовані на статистичних даних Росії [7], Молдови [8] і базуються на особливостях відповідно російської і молдовської економіки.

Зважаючи на аналіз розглянутих вище наукових робіт, виникла потреба у розробці системи економетричних моделей, застосування якої дозволить розраховувати прогнози розвитку регіону з врахуванням промисловості будівельних матеріалів та будівництва.

Для вирішення поставленої проблеми необхідно визначити функціональну залежність:

$$W = f(y_1, y_2), \quad (1)$$

де W – валова додана вартість регіону;

y_1 – обсяг виконаних будівельних робіт;

y_2 – обсяг реалізованої продукції промисловості будівельних матеріалів.

Для побудови моделі (1) проведемо аналіз статистичної інформації по Тернопільській області за період з 2001 по 2007 рік [9].

В результаті дослідження виявлено значну кореляцію між y_1 та y_2 ($r_{y_1, y_2} = 0,98$), що свідчить про наявність мультиколінеарності. Для усунення мультиколінеарності введемо замість y_1 змінну y_1^* , причому :

$$y_1^* = y_1 - y_2.$$

Тоді (1) матиме вигляд:

$$W = f(y_1^*, y_2). \quad (2)$$

Для побудови та вибору оптимального вигляду моделі (2) застосуємо пакет прикладних програм

STATISTICA 6.0 та Microsoft Excel 2002.

В результаті проведеного аналізу отримано систему економетричних залежностей, яка в загальному має вигляд:

$$\begin{cases} W = a_1 y_1^* + a_2 y_2^2 + \varepsilon_1, \\ y_1^* = y_1 - y_2, \\ y_1 = e^{b_{11}} x_1^{b_{12}} (\ln x_2)^{b_{13}} \varepsilon_2, \\ y_2 = b_{21} + b_{22} x_3^2 + b_{23} x_4^2 + \varepsilon_3, \end{cases} \quad (3)$$

де x_1 – вартість основних засобів (первісна переоцінена) у будівництві;

x_2 – оплата праці в будівництві;

x_3 – кількість підприємств з виробництва продукції промисловості будівельних матеріалів;

x_4 – індекс цін на будівельні матеріали;

$a_1, a_2, b_{11}, b_{12}, b_{13}, b_{21}, b_{22}, b_{23}$ – відповідні коефіцієнти моделей;

$\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ – випадкові величини (похибки).

Коефіцієнти $a_1, a_2, b_{11}, b_{12}, b_{13}, b_{21}, b_{22}, b_{23}$ визначаються методом найменших квадратів, при якому мінімізується сума відхилень спостережувальних на практиці значень залежної змінної від теоретичних; також вони перевіряються на статистичну значимість за t -тестом Ст'юдента. Адекватність моделей системи аналізується за коефіцієнтом детермінації R^2 та критерієм Фішера [10].

Розглянемо кожну з моделей детальніше:

Моделювання валової доданої вартості W з врахуванням обсягу виконаних будівельних робіт y_1 та обсягу реалізованої продукції промисловості будівельних матеріалів y_2 .

На основі даних (табл. 1), застосовуючи метод найменших квадратів до першого рівняння системи (3), отримано економетричну модель:

$$W = 1720,651 + 10,774 y_1^* + 0,037 y_2^2. \quad (4)$$

(32,09) (21,87) (22,88)

Аналіз показує, що коефіцієнт множинної детермінації ($R^2=0,999$) є дуже високим (модель пояснює 99,9% дисперсії змінної W), модель є значимою за критерієм Фішера ($F(2,4)=3771,8$). У дужках під рівнянням (4) записані коефіцієнти Ст'юдента, аналіз яких дозволяє зробити висновок, що одержані оцінки коефіцієнтів є статистично значимими. Отже, отримана модель є адекватною і прийнятна для досліджуваного процесу.

Для аналізу впливу кожного з факторів у рівнянні (4) на залежну змінну W застосуємо коефіцієнт еластичності E [11]:

$E_1 = 0,423$ – для фактора y_1^* ,

$E_2 = 0,299$ – для фактора y_2 .

Оскільки знак коефіцієнта еластичності є додатнім, то збільшення обох факторів зумовить зростання залежної змінної, причому при збільшенні обсягу реалізації промисловості будівельних матеріалів на 10% – валова додана вартість області збільшиться на 2,99%.

Таблиця 1

Валова додана вартість Тернопільської області та фактори впливу

Роки	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
W	2347	2631	3098	3691	4738	5944	7386
y_1^*	59,701	71,823	105,645	132,759	209,525	263,726	265,603
y_2	34,681	50,211	74,527	123,405	139,6	196,327	274,503

Моделювання обсягу виконаних будівельних робіт з врахуванням основних засобів та оплати праці в будівництві.

Оплату праці визначимо, використовуючи дані (табл. 2), за формулою:

$$x_2 = 12 p_1 p_2,$$

де p_1 – середньорічна кількість найманих працівників у будівництві,

p_2 – номінальна заробітна плата в будівництві.

Таблиця 2

Кількість працівників та номінальна заробітна плата у будівництві

Роки	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Кількість працівників, осіб	10240	9326	9927	10454	10532	10847	10086
Номінальна заробітна плата, млн грн	164,42	238,3	335,43	451,18	579,35	771,34	920,87

На основі даних (табл. 3), застосовуючи метод найменших квадратів до третього рівняння системи (3), отримано економетричну модель:

$$y_1 = e^{-1,147} x_1^{0,264} (\ln x_2)^{3,822} \quad (5)$$

(-4,32) (5,42) (62,74)

Таблиця 3

**Обсяг виконаних будівельних робіт, вартість основних засобів та оплата праці в будівництві
Тернопільської області**

Роки	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Y_1	94,382	122,034	180,172	256,164	349,125	460,053	540,1
x_1	290	183	174	188	211	243	287
x_2	20,204	26,669	39,958	56,6	73,221	100,401	111,455

Коефіцієнт множинної детермінації моделі (5) високий $R^2=0,999$. За критерієм Фішера $F(2,4)=2070,4$, що значно перевищує критичне табличне значення і свідчить про значимість зв'язку. За t-тестом Ст'юдента отримані оцінки коефіцієнтів є статистично значимими. Отже, отримана модель є адекватною і може застосовуватись для аналізу залежностей та побудови прогнозів.

Коефіцієнти еластичності відповідно дорівнюють:

$$E_3 = 0,264 \text{ — для } x_1,$$

$$E_4 = 0,929 \text{ — для } x_2.$$

Аналіз коефіцієнтів еластичності показує значно вищу залежність обсягу виконаних будівельних робіт від величини оплати праці в будівництві, ніж від вартості основних засобів.

Моделювання обсягів реалізованої продукції промисловості будівельних матеріалів з врахуванням кількості підприємств промисловості будівельних матеріалів та індексу цін на будівельні матеріали.

Використовуючи дані (табл. 4) та застосовавши метод найменших квадратів до останнього рівняння системи (3), отримано економетричну модель:

$$y_2 = -112,575 + 0,017x_3^2 + 0,01x_4^2 \quad (6)$$

(-6,72) (13,08) (5,54)

Таблиця 4

Обсяг реалізованої продукції, кількості підприємств промисловості будівельних матеріалів та індекс цін на будівельні матеріали у Тернопільській області

Роки	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Y_2	34,681	50,211	74,527	123,405	139,6	196,327	274,503
x_3	59	56	73	91	94	111	112
x_4	103,5	99,8	100,9	100,3	102,3	102,6	134,3

Коефіцієнт множинної детермінації ($R^2=0,99$) високий, за критерієм Фішера ($F(2,4)=208,46$) модель є значимою, за тестом Ст'юдента отримані оцінки коефіцієнтів є статистично значимими. Отже, модель є адекватною.

Коефіцієнти еластичності відповідно дорівнюють:

$$E_5 = 1,995 \text{ — для } x_3,$$

$$E_6 = 1,827 \text{ — для } x_4.$$

Обидва показники, кількість підприємств промисловості будівельних матеріалів та індекс цін на будівельні матеріали, мають високі значення коефіцієнта еластичності і фактично однаково впливають на зміну величини обсягу реалізованої продукції промисловості будівельних матеріалів. При зростанні кількості підприємств на 10% обсяг реалізованої продукції промисловості будівельних матеріалів збільшиться на 19,95%.

Висновки. В результаті автором отримана система економетричних моделей:

$$\begin{cases} W = 1720,651 + 10,774y_1^* + 0,037y_2^2, \\ y_1^* = y_1 - y_2, \\ y_1 = e^{-1,147} x_1^{0,264} (\ln x_2)^{3,822}, \\ y_2 = -112,575 + 0,017x_3^2 + 0,01x_4^2, \end{cases}$$

що встановлює взаємозв'язки між промисловістю будівельних матеріалів, будівництвом та економікою регіону. За допомогою даної системи можливим є аналіз розвитку як окремо будівництва та промисловості будівельних матеріалів, так і системно їхній вплив на економіку регіону.

Застосування даної системи передбачає наявність вхідних значень x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , що отримуються

експертним шляхом або застосовуючи трендові залежності.

Література

1. Крушевський А.В. Економетричне моделювання обсягу реалізованої будівельної продукції // Формування ринкових відносин в Україні. – 2008.- №2. – С. 77 – 80.
2. Левіт Л.Г. Моніторинг розвитку житлового будівництва в Україні: Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.03/ Київський національний ун-т будівництва і архітектури. — К., 2004. — 20 с.
3. Анін В.І. Оптимізація стратегії будівельних організацій в ринкових умовах. – К., 2004. – 242 с.
4. Пруненко Д.О. Економетричні моделі залежностей показників розвитку регіонів України від факторів // Формування ринкових відносин в Україні. – 2008. – № 6. – С. 118 – 123.
5. Сазонова Л.І. Порівняльний аналіз розвитку будівельного комплексу і суміжних галузей: Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.03 / Харківська національна академія міського господарства. — Х., 2006. — 19 с.
6. Божко Є.А. Організаційно-економічний механізм дослідження регіональних ринків нерухомості: Автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.05 / Харківська національна академія міського господарства. — Х., 2008. — 21 с.
7. Дементьева Е.В. Развитие промышленности строительных материалов как фактор роста экономики региона на примере г.Москвы: Дис. ... канд. екон. наук: 08.00.05/ Центр. економ.-мат. ин-т РАН(ЦЭМИ) – Москва, 2003. – 186 с. – Режим доступа : <http://diss.rsl.ru>.
8. Новикова Л.И. Экономические проблемы развития промышленности строительных материалов и конструкций. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 93 с.
9. Статистичний щорічник Тернопільської області за 2007 рік. – Тернопіль, 2008. – 550 с.
10. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика. – К.: КНЕУ, 1998. – 345 с.
11. Равікович Є.І., Присенко Г.В. Макроекономічне прогнозування: Навч. посіб./ Київ. нац. екон. ун-т. – К., 2002. – 171с.

Надійшла 18.12.2008 р.

УДК 658.7.012.34(477)

Л. Ю. МИХАЛЬЧИК, М. О. МИКИТИН
Хмельницький національний університет

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

У статті розглянуто проблему ефективності функціонування логістичних систем різного рівня, які формуються на базі економічних систем підприємств. Оскільки дана проблема є актуальною і потребує своєчасного вирішення, то у статті запропоновано шляхи підвищення ефективності функціонування логістичних систем та показано їх взаємозв'язок з логістичними витратами.

In the paper there has been considered the logistic systems functioning efficiency problem, which are formed on the enterprise economic systems base. As this problem is actual and needs to be resolved in proper time, then in the paper suggested the ways of improving the logistic systems functioning efficiency and displayed their interconnection with the logistic spending.

Актуальність теми дослідження. Ефективність логістичних систем — показник (система показників), що характеризує якість роботи логістичної системи за заданого рівня логістичних витрат. Дані витрати формуються у сфері обігу і (частково) виробництва. Актуальність дослідження даної проблеми обумовлена тими потенційними можливостями підвищення ефективності функціонування економічних систем, які несе в собі логістичний підхід до управління матеріальними ресурсами (потоками і запасами). Таким чином створюються наступні логістичні конкурентні переваги фірми: найбільш вдалих вибір контрагентів по господарським зв'язкам (постачальників, кредиторів, комерційних посередників, а також споживачів; вибір оптимальних каналів розподілу продукції; можливість моделювання логістичних систем і ланцюгів; створення умов для ресурсозбереження в усіх економічних потоках (матеріальних, інформаційних, фінансових, трудових); поєднання економічних інтересів усіх учасників логістичних систем та інші.

Аналіз основних публікацій. Проблеми ефективності функціонування логістичних систем розглядаються у численних монографіях і навчальних посібниках. Так, у часто цитованому термінологічному словнику А.Н. Роднікова наведені визначення базових понять "логістична система", "ефективність логістичної системи" (поняття і критерії оцінки). Поняття "ефективність" дає енциклопедичний словник з економіки В.Г. Золотогорова. Вимоги до оцінки функціонування логістичних