

РЕГІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК

УДК 330.341.1:332.122

ЗОМЧАК Лариса Миколаївна,
к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної
кібернетики,
Львівський національний університет
імені Івана Франка, Україна
lzomchak@gmail.com
ВОЛОШИН Іван Богданович,
магістр кафедри економічної кібернетики,
Львівський національний університет
імені Івана Франка, Україна

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. Виявлено чинники, які визнають інноваційний розвиток регіону. На основі чинників інноваційної діяльності та залежності між ними запропоновано економетричну модель на основі теорії одночасних рівнянь. Перше рівняння системи описує зміну в часі обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт; друге чисельності працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи; третє кількість освоєних інноваційних видів продукції; четверте обсягу реалізованої інноваційної продукції та останнє; п'яте рівняння - валового регіонального продукту. Доведено, що розв'язувати модель доцільно двокроковим методом найменших квадратів. Економетричну модель інноваційного розвитку реалізовано на основі статистичних даних для Львівської області, а результати перевірено на достовірність.

Ключові слова: інноваційний розвиток регіону, інноваційна продукція, економетричне моделювання, система одночасних рівнянь, двокроковий метод найменших квадратів.

Постановка проблеми. Дослідження впливу інноваційного розвитку та науково-технічного прогресу на економічні процеси зайняло важливу нішу в сучасній економічній теорії. Зокрема, вчених цікавлять ендогенні та екзогенні чинники, які визнають інноваційний розвиток, причому далеко не всі із них можуть бути оцінені кількісно, адже мають поведінковий чи інституційний характер. За умов нестійкої динаміки економічних систем саме інноваційну активність називають одним із ключових рушіїв ефективного та динамічного їх розвитку. Той факт, що інтенсивність інноваційної активності найвища у високо розвинутих країнах світу не залишає сумніву в необхідності дослідження можливостей інноваційного розвитку і в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та прикладні аспекти формування, функціонування й розвитку інноваційних процесів на регіональному рівні відображено у працях економістів, серед яких виділимо К. Моргану [1], який на основі еволюційного підходу в економіці досліджує проблеми регіонального розвитку у взаємозв'язку зі впровадженням інновацій; МС. Гертлера [2], який виходить із припущення, що для успішного розвитку регіону необхідне застосування нових технологій і доходить до висновку, що індустріальної політика на базі вільної торгівлі недостатньо для забезпечення ефективного застосування фірмами нових технологій; критичний огляд публікацій щодо територіальних моделей інновацій наведено у праці

Ф. Молерта та Ф. Секіа [3]; до висновку про необхідність врахування соціальної ситуації в регіоні для підвищення динаміки інноваційного розвитку підприємств приходять І. Лі, Р. Флорида та З. Екс [4]; важливість регіонального соціального капіталу підкреслює також Е. Малецький [5]; фундаментальне дослідження впливу інновацій та регіональну економіку Європи провели А. Родрігез-Пост та Р. Крескензі [6]; дослідженню регіональних інноваційних систем присвячена публікація Г. Родрігеса [7].

Визначення невирішених раніше частин загальної проблеми. Якщо застосування математичних методів та моделей для дослідження впливу технологічних змін на макрорівні уже давно зарекомендувало себе як адекватний інструментарій, наприклад, у відомих моделях економічного зростання Солоу-Свана, Рамсея-Касса-Кумпанса, Даймонда та інших, то вплив інноваційних ефектів на інших рівнях економіки все ще залишається менш дослідженим. Класичні моделі економічної динаміки розглядають макроекономіку в цілому, деякі навіть були реалізовані для більшості країн світу одночасно, тоді як технологічні зміни можуть мати місце не лише на макро-, але й на мезо- та, навіть, мікрорівнях. Тому доцільно звернути увагу на регіональний рівень інноваційного розвитку територій, виявити його особливості та, за можливості, запропонувати інструментарій регулювання.

Метою статті є виявлення чинників інноваційного розвитку на рівні регіону та розроблення адекватної економіко-математичної моделі, яка б дозволила їх формалізувати.

Викладення основного матеріалу дослідження. Нехай сфера інноваційної діяльності на регіональному рівні характеризується такими ендогенними змінними:

y_1 – обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт, тис. грн;

y_2 – чисельність працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи, тис. чол.;

y_3 – кількість освоєних інноваційних видів продукції, одиниць;

y_4 – обсяг реалізованої інноваційної продукції, млн. грн;

y_5 – величина валового регіонального продукту, млн. грн;

У якості екзогенних змінних економетричної моделі регіонального розвитку інноваційної діяльності на основі системи одночасних рівнянь розглядатимемо такі змінні:

x_1 – кількість інноваційно-активних підприємств, одиниць;

x_2 – обсяг витрат на інновації, млн. грн;

x_3 – індекс споживчих цін, відсотки;

x_4 – обсяг інноваційних витрат у промисловості, млн. грн;

x_5 – кількість зайнятого населення, тис. чол.;

x_6 – дослідження і розробки, тис. грн;

x_7 – придбання машин та обладнання, пов'язані з упровадженням інновацій, тис. грн;

x_8 – впроваджено нових технологічних процесів, одиниць.

Економетрична модель на основі системи одночасних рівнянь, що описує структуру взаємозв'язків між економічними змінними, складається із таких кореляційно-регресійних залежностей:

1. Залежність обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт від кількості освоєних інноваційних видів продукції, величини валового регіонального продукту, впроваджених нових технологічних процесів та обсягу витрат на інновації:

$$y_{1t} = a_{10} + a_{12}x_{2t} + a_{18}x_{8t} + b_{13}y_{3t} + b_{15}y_{5t} + \varepsilon_{1t},$$

де a_{10} – вільний член рівняння, $a_{12}, a_{18}, b_{13}, b_{15}$ – параметри рівняння, ε_{1t} – випадкова величина.

2. Залежність чисельності працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи, від обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт, кількості зайнятого населення та впроваджених нових технологічних процесів:

$$y_{2t} = a_{20} + a_{25}x_{5t} + a_{28}x_{8t} + b_{21}y_{1t} + \varepsilon_{2t},$$

де a_{20} – вільний член рівняння, $a_{25}, a_{28}, b_{21}, b_{15}$ – параметри рівняння, ε_{2t} – випадкова величина.

3. Залежність кількості освоєних інноваційних видів продукції від кількості інноваційно-активних підприємств, обсягу витрат на інновації, обсягу інноваційних витрат у промисловості, досліджень і розробок, придбання машин та обладнання, пов'язані з упровадженням інновацій, чисельності працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи та величини валового регіонального продукту:

$$y_{3t} = a_{30} + a_{31}x_{1t} + a_{32}x_{2t} + a_{34}x_{4t} + a_{36}x_{6t} + a_{37}x_{7t} + b_{35}y_{5t} + \varepsilon_{3t},$$

де a_{30} – вільний член рівняння, $a_{31}, a_{32}, a_{34}, a_{36}, a_{37}, b_{35}$ – параметри рівняння, ε_{3t} – випадкова величина.

4. Залежність обсягу реалізованої інноваційної продукції від кількості освоєних інноваційних видів продукції, індексу споживчих цін, кількості зайнятого населення, кількості інноваційно-активних підприємств:

$$y_{4t} = a_{40} + a_{41}x_{1t} + a_{43}x_{3t} + a_{45}x_{5t} + b_{43}y_{3t} + \varepsilon_{4t},$$

де a_{40} – вільний член рівняння, $a_{41}, a_{43}, a_{45}, b_{43}$ – параметри рівняння, ε_{4t} – випадкова величина.

5. Залежність валового регіонального продукту від індексу споживчих цін, кількості зайнятого населення, обсягу реалізованої інноваційної продукції та обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт:

$$y_{5t} = a_{50} + a_{53}x_{3t} + a_{55}x_{5t} + b_{51}y_{1t} + b_{54}y_{4t} + \varepsilon_{5t},$$

де a_{50} – вільний член рівняння, $a_{53}, a_{55}, b_{51}, b_{54}$ – параметри рівняння, ε_{5t} – випадкова величина.

У загальній постановці модель матиме вигляд:

$$y_{1t} = a_{10} + a_{12}x_{2t} + a_{18}x_{8t} + b_{13}y_{3t} + b_{15}y_{5t} + \varepsilon_{1t},$$

$$y_{2t} = a_{20} + a_{25}x_{5t} + a_{28}x_{8t} + b_{21}y_{1t} + \varepsilon_{2t},$$

$$y_{3t} = a_{30} + a_{31}x_{1t} + a_{32}x_{2t} + a_{34}x_{4t} + a_{36}x_{6t} + a_{37}x_{7t} + b_{35}y_{5t} + \varepsilon_{3t},$$

$$y_{4t} = a_{40} + a_{41}x_{1t} + a_{43}x_{3t} + a_{45}x_{5t} + b_{43}y_{3t} + \varepsilon_{4t},$$

$$y_{5t} = a_{50} + a_{53}x_{3t} + a_{55}x_{5t} + b_{51}y_{1t} + b_{54}y_{4t} + \varepsilon_{5t}.$$

Згорнуте вираження скороченої форми залежності ендогенних змінних від усіх екзогенних змінних, можна записати таким чином:

$$y_{1t} = \pi_{10} + \pi_{11}x_{1t} + \pi_{12}x_{2t} + \pi_{13}x_{3t} + \pi_{14}x_{4t} + \pi_{15}x_{5t} + \pi_{16}x_{6t} + \pi_{17}x_{7t} + \pi_{18}x_{8t} + v_{1t};$$

$$y_{2t} = \pi_{20} + \pi_{21}x_{1t} + \pi_{22}x_{2t} + \pi_{23}x_{3t} + \pi_{24}x_{4t} + \pi_{25}x_{5t} + \pi_{26}x_{6t} + \pi_{27}x_{7t} + \pi_{28}x_{8t} + v_{2t};$$

$$y_{3t} = \pi_{30} + \pi_{31}x_{1t} + \pi_{32}x_{2t} + \pi_{33}x_{3t} + \pi_{34}x_{4t} + \pi_{36}x_{6t} + \pi_{37}x_{7t} + v_{3t};$$

$$y_{4t} = \pi_{40} + \pi_{41}x_{1t} + \pi_{42}x_{2t} + \pi_{43}x_{3t} + \pi_{44}x_{4t} + \pi_{45}x_{5t} + \pi_{46}x_{6t} + \pi_{47}x_{7t} + v_{4t};$$

$$y_{5t} = \pi_{50} + \pi_{51}x_{1t} + \pi_{52}x_{2t} + \pi_{53}x_{3t} + \pi_{54}x_{4t} + \pi_{55}x_{5t} + \pi_{56}x_{6t} + \pi_{57}x_{7t} + \pi_{58}x_{8t} + v_{5t}.$$

де π_{ij} – невідомі параметри згорнутого вираження скороченої форми моделі, $i = \overline{1, 5}$, $j = \overline{0, 8}$.

Шляхом перевірки моделі на ототожнення за умовою порядку та ранговою умовою виявлено, що лише одне (третє) рівняння моделі точно ототожнене, тоді як всі інші переототожені, а це означає, що для розв'язування моделі доцільно застосувати двокроковий метод найменших квадратів [8], головна ідея кого полягає у заміні в моделі стохастичної змінної лінійною комбінацією нестохастичних змінних. Усю вхідну інформацію для практичної реалізації моделі отримано із офіційного сайту Головного управління статистики у Львівській області за період 2000-2014 рр. [9].

Після проведення обчислень отримано економетричну модель функціонування інноваційної сфери Львівської області на базі системи одночасних рівнянь у явному вигляді:

$$\bar{y}_{1t} = 19185,95 + 0,079917x_{2t} - 75,7368x_{8t} - 8,4774279y_{3t} + 1,554827739y_{5t};$$

$$\bar{y}_{2t} = -3595,61 + 10,651625x_{5t} + 2,141391x_{8t} - 0,02945y_{1t};$$

$$\bar{y}_{3t} = -199,172 + 24,32743x_{1t} - 0,1153x_{2t} + 124,6292x_{4t} - 0,08784x_{6t} - 0,01622x_{7t} - 0,00085y_{5t};$$

$$\bar{y}_{4t} = 4755,811 + 7,21232x_{1t} - 0,71366x_{3t} - 4,00034x_{5t} - 0,12313y_{3t};$$

$$\bar{y}_{5t} = -49307,5 - 63,9308x_{3t} + 50,00062x_{5t} + 0,49054045y_{1t} - 16,613482y_{4t}.$$

Для рівняння залежності обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт Львівської області від кількості освоєних інноваційних видів продукції, величини валового регіонального продукту, впроваджених нових технологічних процесів та обсягу витрат на інновації:

$$\bar{y}_{1t} = 19185,95 + 0,079917x_{2t} - 75,7368x_{8t} - 8,4774279y_{3t} + 1,554827739y_{5t};$$

відношення детермінації дорівнює $R^2 = 0,8075$; характеризує тісну залежність між ендогенною і екзогенними змінними. Це означає, що вхідні параметри моделі, пояснюють результуючу змінну на 80,75 %. Відхилення фактичних значень від теоретичних для першого рівняння моделі (рис. 1) незначне, з чого можна зробити висновок, що модель придатна для прогнозування.

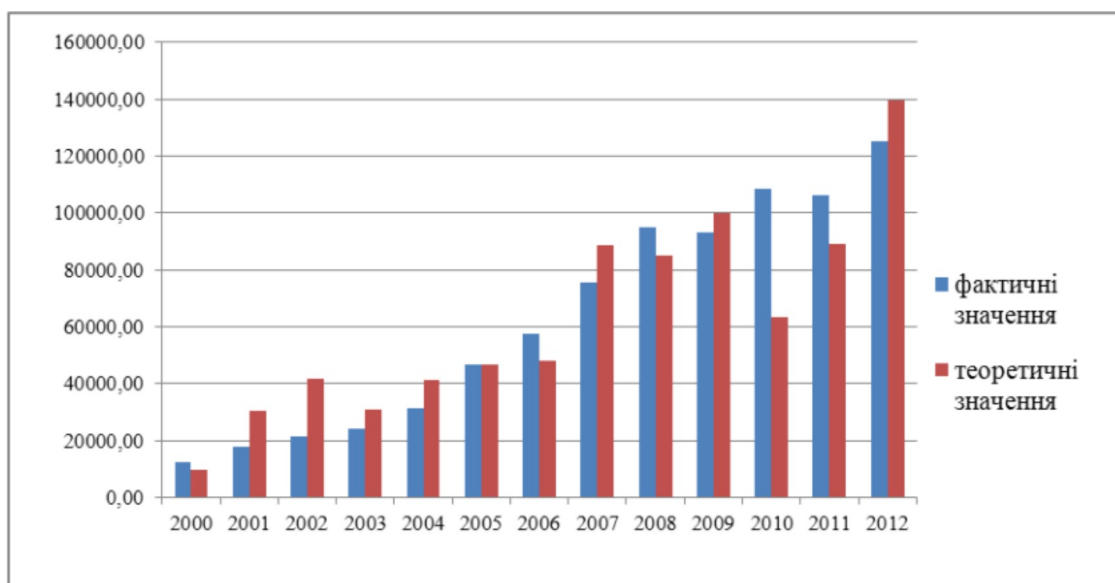


Рис. 1. Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт у Львівській області, фактичні та теоретичні значення

Рівняння залежності чисельності працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи у Львівській області від обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт, кількості зайнятого населення та впроваджених нових технологічних процесів:

$$\bar{y}_{2t} = -3595,61 + 10,651625x_{5t} + 2,141391x_{8t} - 0,02945y_{1t};$$

характеризується відношенням детермінації, рівним $R^2 = 0,8648$, що означає тісну залежність між змінними. Вхідні параметри пояснюють величину чисельності працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи на 86,48 %. Фактичні і теоретичні значення шуканої величини, даного рівняння представлені на рис. 2.

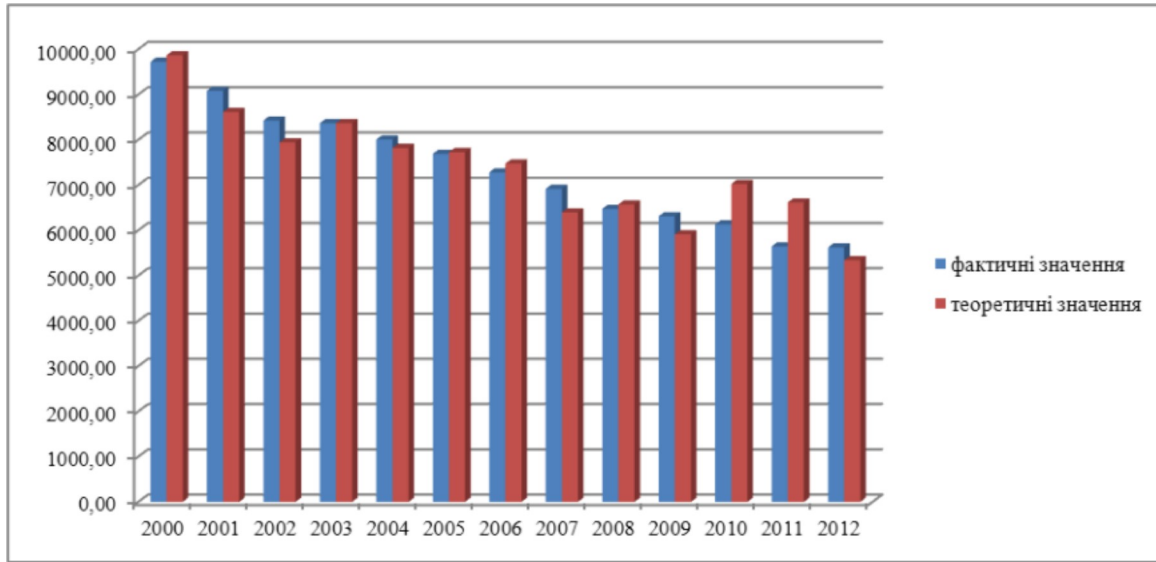


Рис. 2. Кількість працівників у Львівській області, які виконували наукові та науково-технічні роботи, фактичні та теоретичні значення

Для рівняння залежність кількості освоєних інноваційних видів продукції:

$$\bar{y}_{3t} = -199,172 + 24,32743x_{1t} - 0,1153x_{2t} + 124,6292x_{4t} - 0,08784x_{6t} - 0,01622x_{7t} - 0,00085y_{5t};$$

відношення детермінації дорівнює $R^2 = 0,7315$. Це означає, що вхідні параметри пояснюють результуючу змінну на 73,15 %. Це рівняння моделі на 26,85% залежить від випадкових величин, і є найменш точним із моделі, тому в майбутніх дослідженнях його можна спробувати уточнити і дослідити повторно, хоча й воно досить точно показало спад економіки в 2007, 2008 роках (часи економічної кризи) (рис. 3). Кількість освоєних нових видів продукції у цей період близька до нуля. Саме тому, вважається за доцільне, включити дане рівняння, і його шукану величину в модель, оскільки на його основі можна спрогнозувати різкі зміни стану інноваційної діяльності та економіки загалом.

Для залежності обсягу реалізованої інноваційної продукції, яка характеризується рівнянням:

$$\bar{y}_{4t} = 4755,811 + 7,21232x_{1t} - 0,71366x_{3t} - 4,00034x_{5t} - 0,12313y_{3t};$$

відношення детермінації дорівнює $R^2 = 0,9133$. Це означає, що вхідні параметри пояснюють результуючу змінну на 91,33%, і характеризує тісну залежність між змінними. Порівняння фактичних і теоретичних значень залежності обсягу реалізованої інноваційної продукції подано на (рис. 4).

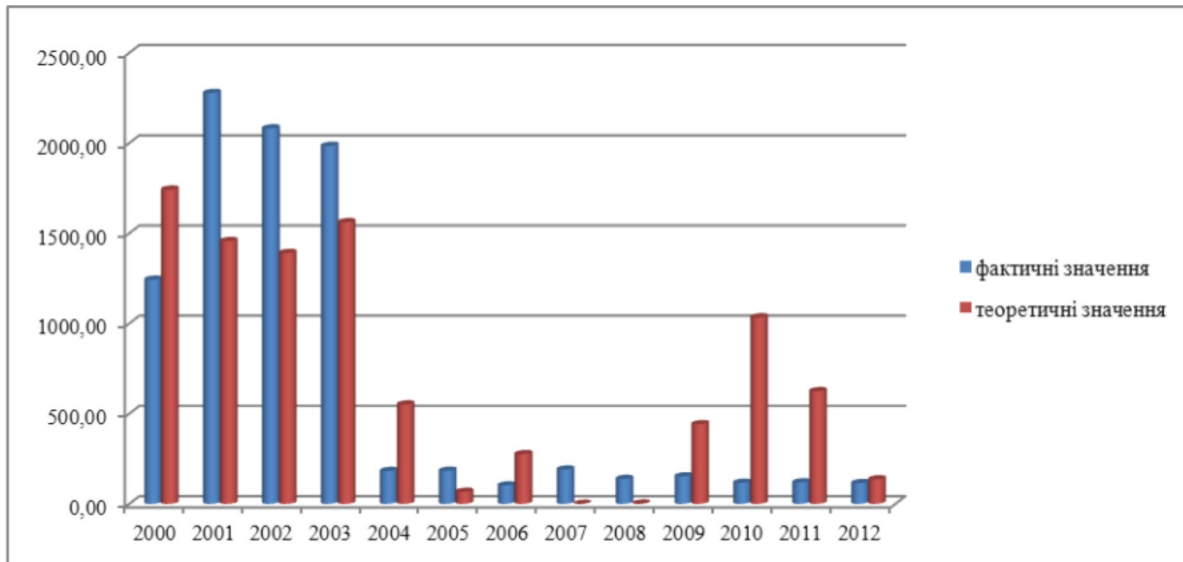


Рис. 3. Кількість освоєних інноваційних видів продукції у Львівській області, фактичні та теоретичні значення

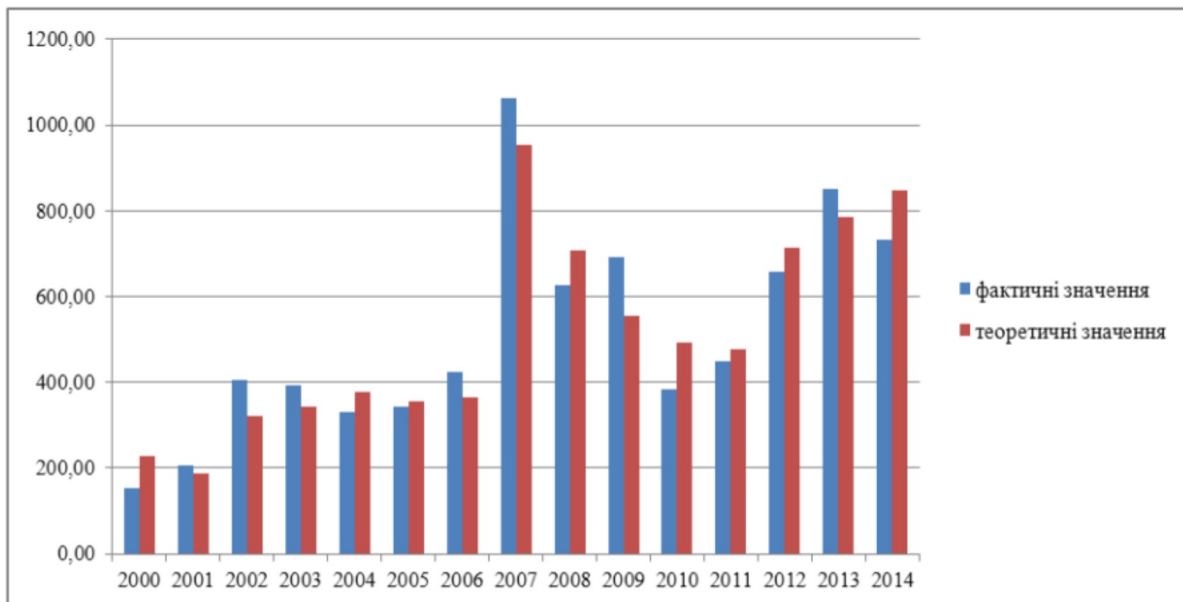


Рис. 4. Обсяг реалізованої інноваційної продукції у Львівській області, фактичні та теоретичні значення

Для залежності величини валового регіонального продукту, яка характеризується рівнянням:

$$\bar{y}_{5t} = -49307,5 - 63,9308x_{3t} + 50,00062x_{5t} + 0,49054045y_{1t} - 16,613482y_{4t};$$

відношення детермінації рівне $R^2 = 0,7627$. Величина відношення детермінації означає, що вхідні параметри пояснюють результуючу змінну на 76,27%, і характеризує тісну залежність між змінними. Порівняння фактичних і теоретичних значень залежності величини валового регіонального продукту подано на (рис. 5).

Отже, проаналізувавши розв'язок моделі можна зробити висновок, про те, що специфікація моделі підібрана правильно, і на її основі можна робити прогноз шуканих величин. Так, маючи значення екзогенних змінних за 2013-2014 роки спрогнозуємо значення шуканих величин, і порівняти їх із фактичними значеннями (табл. 1).

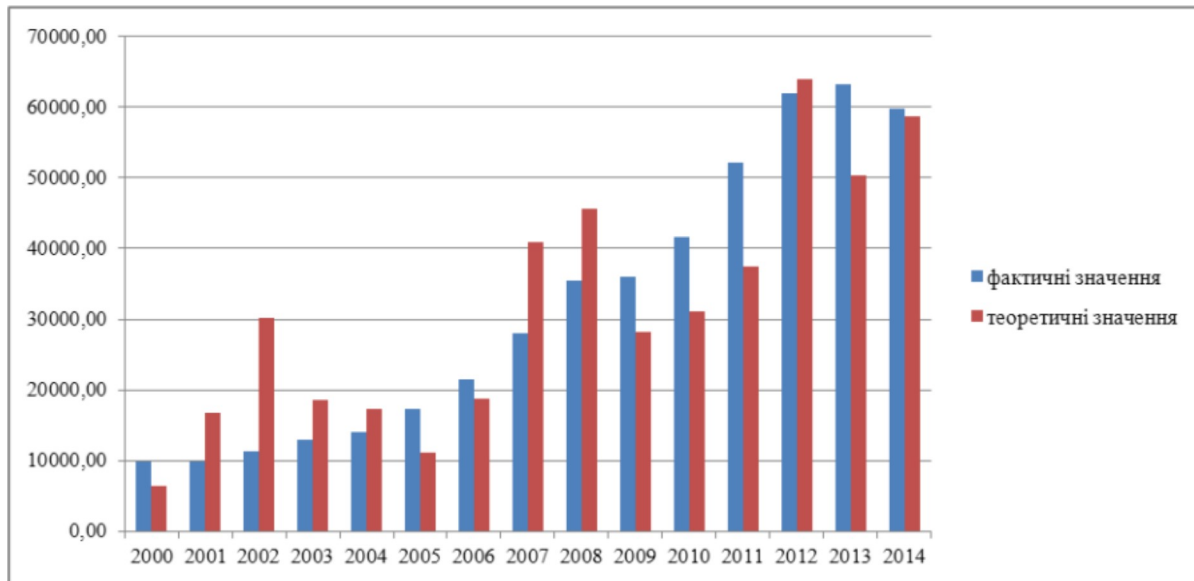


Рис. 5. Величина валового регіонального продукту, фактичні та теоретичні значення, млн. грн

Таблиця 1

Попередні теоретичні значення моделі на прогностичний період

Рік	Попередні теоретичні значення моделі				
	Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт, у фактичних цінах, (тис. грн)	Кількість працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи	Освоєно нових видів продукції, одиниць	Обсяг реалізованої інноваційної продукції, млн. грн	ВРП у фактичних цінах, млн. грн
2013	84612,79	6793,79	278,09	806,86	45342,02
2014	1523804,28	-42358,24	-32559,41	2958,74	863010,36

Отримані теоретичні значення моделі на прогностичний період підставимо у модель, після чого отримаємо теоретичні значення ендогенних змінних на прогностичний період.

Таким чином, теоретичне значення обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт, у фактичних цінах, в 2013 році склав 143100,8916 тис. грн, що на 7824,39 тис. грн більше ніж його фактичне значення. Теоретичне значення цього ж показника в 2014 році становило 135351,5703 тис. грн, що на 1625,37 тис. грн більше, ніж фактичне.

Теоретичне значення кількості працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи на 2013 р. складо 6677,975818 тис. чол. Фактичне значення цього показника в 2013 р. становило 5177,00 тис. чол., що на 1500,98 тис. чол. менше, ніж його прогнозне значення. У 2014 році кількість працівників, які виконували наукові та науково-технічні роботи становила 4783 тис. чол., його ж прогнозне значення складо 3287,634 тис. чол.

В 2013 році було освоєно 111 одиниць нових видів продукції, його ж прогнозне значення складо – 56,78 одиниць нових видів продукції. У 2014 році було освоєно 129 одиниць нових видів продукції, що на 18 одиниць більше, ніж у попередньому. Прогнозне значення цього показника в 2014 році складо – 16,421 одиниць продукції.

Фактичне значення обсягу реалізованої інноваційної продукції в 2013, 2014 роках становило – 849,50; 731,90 млн. грн відповідно. Прогнозне значення цієї величини за 2013, 2014 роках складо 731,3581612; 5081,701982 млн. грн. відповідно.

ВРП у фактичних цінах в 2013, 2014 роках становив – 63329; 59862 млн. грн. Прогнозне значення за ці роки складо – 42264,656; 18157,206 млн. грн.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Аналізуючи отримані результати, і порівнюючи їх із фактичними даними, можна зробити висновок, що модель адекватно відображає зміни інноваційної діяльності Львівської області. Як видно із отриманих даних до 2013 року включно спостерігалось зростання показників інноваційної діяльності. В 2014 році відбувся спад в економіці, що відобразилось і на інноваційній діяльності. Цю тенденцію змогла відобразити і спрогнозувати запропонована модель.

Таким чином, економетрична модель доцільно застосовувати для прогнозування такого типу показників, оскільки вона адекватно відображає взаємозв'язки між змінними, і може спрогнозувати скачки в економіці, і в інноваційній діяльності регіону зокрема. Проте, відношення детермінації моделі для кожного з рівнянь, свідчать про можливість покращення моделі, і включення в модель змінних, які враховані не були. Також, для покращення розв'язку моделі, можна врахувати нелінійність зв'язків в моделі. Проте, розв'язок такої моделі дуже ускладнений, що в свою чергу, ускладнює і економічну інтерпретацію такого розв'язку.

Список використаної літератури

1. Morgan K. The learning region: institutions, innovation and regional renewal / K. Morgan // *Regional studies*. – 2007. – 41(S1). – P.147-S159.
2. Gertler M. S. " Being there": Proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies./ M. S. Gertler // *Economic geography*. – 1995. – P. 1-26.
3. Moulaert F., Sekia F. Territorial innovation models: a critical survey / F. Moulaert, F. Sekia// *Regional studies*. – 2003. – № 37(3). – P. 289-302.
4. Lee S. Y., Florida R., Acs Z. Creativity and entrepreneurship: A regional analysis of new firm formation / S. Y. Lee, R. Florida, Z. Acs // *Regional studies*. – 2004. - № 38(8). – P. 879-891.
5. Malecki E. J. Regional social capital: why it matters / E. J. Malecki // *Regional Studies*. – 2012. – № 46(8). – P. 1023-1039.
6. Rodríguez-Pose A., Crescenzi R. Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe / A. Rodríguez-Pose, R. Crescenzi // *Regional studies*. – 2008. – № 42(1). – P. 51-67.
7. Andersson G. Rethinking regional innovation / G. Andersson // *Systemic Practice and Action Research*. – 2013. – № 26(1). – P. 99-110.
8. Wooldridge J. *Introductory econometrics: A modern approach* / J. Wooldridge. – Nelson Education. – 2016. – 912 p.
9. Raymond W., Mairesse J., Mohnen P., Palm F. Dynamic models of R & D, innovation and productivity: Panel data evidence for Dutch and French manufacturing / W. Raymond, J. Mairesse, P. Mohnen, F. Palm // *European Economic Review*. – 2015. – № 78. – P. 285-306.
10. Головне управління статистики у Львівській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.lv.ukrstat.gov.ua

References

1. Morgan, K. (2007). The learning region: institutions, innovation and regional renewal. *Regional studies*, 41(S1), 147-159.
2. Gertler, M. S. (1995). "Being there": Proximity, organization, and culture in the development and adoption of advanced manufacturing technologies. *Economic geography*, 1-26.
3. Moulaert, F., & Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: a critical survey. *Regional studies*, 37(3), 289-302.
4. Lee, S. Y., Florida, R., & Acs, Z. (2004). Creativity and entrepreneurship: A regional analysis of new firm formation. *Regional studies*, 38(8), 879-891.
5. Malecki, E. J. (2012). Regional social capital: why it matters. *Regional Studies*, 46(8), 1023-1039.
6. Rodríguez-Pose, A., & Crescenzi, R. (2008). Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe. *Regional studies*, 42(1), 51-67.
7. Andersson, G. (2013). Rethinking regional innovation. *Systemic Practice and Action Research*, 26(1), 99-110.
8. Wooldridge, J. (2015). *Introductory econometrics: A modern approach*. Nelson Education.
9. Raymond, W., Mairesse, J., Mohnen, P., & Palm, F. (2015). Dynamic models of R & D, innovation and productivity: Panel data evidence for Dutch and French manufacturing. *European Economic Review*, 78, 285-306.
10. Main Statistical Office in Lviv Region. Access mode: www.lv.ukrstat.gov.ua

ZOMCHAK Larysa Mykolaivna

PhD, Associate Professor Ivan Franko National University of Lviv,

E-mail: lzomchak@gmail.com

VOLOSHYN Ivan Bohdanovych

Master's degree

Ivan Franko National University of Lviv

ECONOMETRIC MODELING OF LVIV REGION INNOVATIVE DEVELOPMENT

Abstract. Introduction *The region as a social and economic system is a complex system and has many specific features. For management of this kind of systems, it is necessary to estimate correctly processes which take in it and interpret them correctly to develop effective decisions.*

Methods. *One of the most important elements of regional development is innovative development. Management efficiency directly depends on the quality of the forecast of the region innovative development. That's why it is so important to use corresponding mathematical methods for forecasting.*

Results. *First of all, we investigated which factors innovative regional development depends on. Then the simultaneous econometric model of five equations with five endogenous variables and eight exogenous variables is proposed for Lviv region innovative development forecasting. The first equation describes dynamics of the volume of the performed scientific works. The second equation explains the dependence of the number of workers who performed these works from the volume of the performed scientific works, the number of employed and implemented new technological processes. The third equation investigates the quantities of the mastered innovative types of production. The fourth equation describes dynamics of the volume of the realized innovative production. And the last equation of the system of simultaneous equations explains dynamics of the gross regional product. The reduced form of the model was built. All equations are overidentified except the third one (which is exactly identified), that's why the two-stage least squares method was chosen for estimation the consistent coefficients. The model was realized on data of Lviv region for a period from 2000 to 2014 (data from Main Statistical Office in Lviv Region official site).*

Conclusion. *The simultaneous econometric model of Lviv region innovative development is correct, adequately reflects interrelations between variables, can predict the crisis effects in an economy and can be used for forecasting of innovative development.*

Keywords: *region innovative development; innovative production; econometric modeling; simultaneous model; two stage least square method.*

Одержано редакцією 05.02.2016
Прийнято до публікації 10.02.2016

УДК 330

ЗАГЛИНСЬКА Любов Василівна,
к.е.н., доцент, завідувач кафедри економічної теорії
Рівненський державний гуманітарний університет,
Україна
ekonom_teor@mail.ru
ЗАГЛИНСЬКИЙ Анатолій Олександрович,
к.е.н., доцент кафедри економічної теорії
Національний університет водного господарства та
природокористування, Україна

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ

Анотація. В статті досліджено зайнятість працездатного населення як система економічних відносин суспільства.

Ключові слова: зайнятість, ефективна зайнятість, безробіття, робоча сила, робоче місце, ринок праці, соціальні конфлікти, колективна угода.