

УДК 330.356

ОЦІНКА ВПЛИВУ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ЧИННИКІВ НА ДИНАМІКУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Сімахова А.О.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Статтю присвячено оцінці впливу інноваційно-інвестиційних чинників на соціально-економічну динаміку. У статті з використанням кореляційно-регресійного аналізу розроблено багатофакторну модель залежності обсягу ВВП України від інноваційно-інвестиційних чинників. За моделлю здійснено діагностику. Результати дослідження оцінено за допомогою системи коефіцієнтів. Надано оцінку інноваційно-інвестиційним чинникам соціально-економічного розвитку.

Ключові слова: соціально-економічний розвиток, інноваційно-інвестиційні чинники, ВВП, кореляційно-регресійний аналіз, багатофакторна модель.

Постановка проблеми. В умовах сучасного процесу трансформації та інноваційно-інвестування соціально-економічного життя України для забезпечення стійкого економічного розвитку необхідно ефективно задіяти інноваційно-інвестиційні чинники. Унаслідок переходу економіки України від планової до ринкової відбулися зміни як у процесі нагромадження капіталу, так і в структурі економіки. Інноваційно-інвестиційні чинники соціально-економічного розвитку містять кількісні параметри економічного зростання, що створюють передумови для модернізації та підвищення ефективності національної економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у дослідження та вирішення питань впливу інновацій, інвестицій, НТП на динаміку соціально-економічного розвитку та подальшого зростання зробили такі видатні вітчизняні та зарубіжні вчені, як О. Варшавський, А. Гальчинський, В. Геєць, С. Глазьев, Л. Задувайло, Н. Кондратьєв, І. Лукінов, Е. Менсфілд, А. Мокій, С. Науменкова, Л. Оголева, К. Опенлендер, У. Ростю, В. Семіноженко, Р. Солоу, В. Сословський, Дж. Форрестер, Й. Шумпетер, Ю. Яковець, А. Яценко та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Разом з тим, аналіз опублікованих з цієї проблематики праць, показав, що й до сьогодні не розроблено дієву регресійну модель залежності динаміки соціально-економічного розвитку України саме з інноваційно-інвестиційними чинниками, які поєднують результати як інноваційної, так й інвестиційної діяльності. Це в свою чергу не дозволяє виробити та реалізувати ефективну стратегію соціально-економічного розвитку України на основі науково обґрунтованої методики.

Мета статті. Виходячи з вищевказаної інформації, метою даної статті є аналіз на основі економетричних методів впливу інноваційно-інвестиційних чинників на динаміку соціально-економічного розвитку України. Для отримання кількісних характеристик, які адекватно характеризують ефективність функціонування інноваційно-інвестиційної моделі розвитку економіки України, пропонується розробити і впровадити у практику статистичного аналізу модель кореляційно-регресійного аналізу впливу інноваційно-інвестиційних факторів на динаміку ВВП.

Виклад основного матеріалу. Більшість економічних процесів, особливо якщо їх всебічно можна виразити чи визначити через кількісні ха-

рактеристики, часто піддаються математичному моделюванню, тобто вираженню через рівняння лінійної чи нелінійної регресії. При чому, під регресією розуміється залежність однієї випадкової величини від іншої випадкової величини. Цей процес побудови математичних залежностей між факторною або декількома факторними ознаками та залежною змінною дозволяє не тільки визначити наявний тісний зв'язок між даними показниками, що вирішується за допомогою кореляційного аналізу, але й прогнозувати залежну змінну (Y) на основі іншої змінної (X).

Таким чином, кореляційно-регресійний аналіз дозволяє робити аргументовані висновки щодо розвитку певного економічного процесу чи явища, що базуються та підкріплюються конкретними математичними розрахунками. Цілком зрозуміло, що більш актуальними для економічного моделювання є багатофакторні регресії, оскільки рідко якимось економічним явищем можна пояснити якимось одним фактором впливу.

У процесі вивчення фактів дійсності у даному дослідженні були поставлені такі основні задачі: по-перше, визначити вплив інноваційно-інвестиційних чинників на динаміку соціально-економічного розвитку України. Для цього пропонується оцінити залежність зміни показника обсягу ВВП (позначений за Y) від комплексу інноваційно-інвестиційних чинників шляхом побудови багатофакторної регресійної моделі.

По-друге, оцінити параметри побудованої моделі, що роблять обрану модель найбільш адекватною реальним даним та перевірити якість знайдених параметрів моделі і самої моделі в цілому.

По-третє, використовувати результати побудованої багатофакторної регресійної моделі у подальшому для пояснення стану, динаміки досліджуваних інноваційно-інвестиційних показників, вироблення стратегії соціально-економічного розвитку України на перспективу та прогнозування.

З урахуванням досліджень вітчизняних вчених-економістів [1; 2; 3], а також, структури наявних офіційних статистичних даних в Україні, як фактори впливу на ВВП нами були обрані наступні показники розвитку інноваційно-інвестиційної складової національної економіки: інвестиції в основний капітал (X_1); прями іноземні інвестиції (ПІІ) (X_2); обсяг наукових та науково-технічних робіт (НТР), виконаних власними силами підприємств (X_3); фінансування НТР за

рахунок держбюджету (X_4); витрати організацій на виконання НТР (X_5); фінансування НТР (X_6), які й сформували масив даних економетричного моделювання, що представлений у табл. 1.

Слід відзначити, що виділені інноваційно-інвестиційні фактори є різномірними між собою і несуть відмінності за економічним змістом, що дає змогу оцінити соціально-економічну стратегію України з різних сторін.

У багатьох випадках показники, які характеризують стан інноваційно-інвестиційної сфери тісно залежні один від одного, тобто у зв'язку із наявністю проблеми мультиколінеарності регресійні моделі виявляються непридатними для якісного економічного аналізу. Для вирішення цієї проблеми, спираючись на статистичні дані, приведені у табл. 1, був проведений кореляційний аналіз інноваційно-інвестиційних факторів для виявлення прихованої взаємозалежності між показниками та зведення сукупності змінних до їх меншої кількості (див. табл. 2).

Побудувавши матрицю парних кореляцій з'ясували, що обрані для кореляційно-регресійного аналізу фактори між собою мають високу

щільність. Це підтверджується високими значеннями коефіцієнтів кореляції. Це не випадково, адже названі показники взаємозалежні та взаємопов'язані. Проте, між факторами X_3 , X_4 , X_5 та X_6 існує дуже тісний взаємозв'язок. Отже, враховуючи результати кореляційного аналізу, як вихідні дані для економетричної моделі будуть використовуватись фактори X_1 - X_4 та X_7 .

Модель залежності ВВП від основних показників розвитку інноваційно-інвестиційної сфери України побудовано у вигляді лінійної багатофакторної регресії за допомогою стандартної програми «Регресія» електронних таблиць Excel. Теоретично лінійне рівняння залежності ВВП України від факторів X_1 - X_4 та X_7 має вигляд:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_7X_7 + u, \quad (1)$$

де a_i , $i = 0, 1, \dots, 7$ – коефіцієнти лінійної регресії; \hat{Y} – ВВП України; X_1 – інвестиції в основний капітал; X_2 – ПІІ; X_3 – обсяг НТР, виконаних власними силами підприємств; X_4 – фінансування НТР за рахунок держбюджету; X_7 – прибуток підприємств; u – випадкова складова.

За допомогою методики багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу та застосування

Таблиця 1
Динаміка основних показників інноваційно-інвестиційної сфери України за 1995-2014 рр.¹

Рік	ВВП, (Y)	Інвестиції в основний капітал, (X_1)	ПІІ, (X_2)	Обсяг НТР, виконаних власними силами підприємств, (X_3)	Фінансування НТР за рахунок Держбюджету, (X_4)	Витрати організацій на виконання НТР, (X_5)	Фінансування НТР, (X_6)	Прибуток підприємств, (X_7)
1995	54516	9378	1321	709,3	244,9	596,2	652	18800
1996	81519	12600	2720	1111,7	376,4	969,9	943,6	14400
1997	93365	12400	3920	1263,4	466,9	1113,2	1318,6	13900
1998	102593	14000	9630	1269	363	1097,7	1260,9	3400
1999	130442	17600	17130	1578,2	428,2	1264,9	1554,1	7400
2000	170070	23600	21040	1978,4	614,5	1636,3	2046,3	13933
2001	204190	32600	24460	2275	751,6	2010,7	2435,2	18700
2002	225810	37200	29160	2496,7	733,3	2153,7	2611,7	14641,2
2003	267344	51000	36210	3319,8	1070,7	2824	3597,4	19643,3
2004	345113	75700	48130	4112,4	1449,5	3538,4	4251,7	44578,4
2005	441452	93100	86480	4818,6	1711,2	4386,3	5160,4	64370,8
2006	544153	125300	109120	5354,6	2017,4	4961,1	5164,4	76253,4
2007	720731	188500	149190	6700,7	2815,4	5908,4	6149,2	135897,9
2008	948056	233100	187700	8538,9	3909,8	7723,2	8024,8	8954,2
2009	913345	151800	311800	8653,7	3398,6	7680,6	7822,2	-42414,7
2010	1082569	182076	357664	9867,1	3704,3	8825,6	8996	58334
2011	1302079	250501	389962	10349,9	3859,7	9365	9591,3	122210
2012	1408889	285146	435209	11252,7	4709,1	10335,1	10558,5	101884,7
2013	1522627	257144	442374	11781,1	4762,1	10890,9	11161,1	29283,2
2014	1566728	212035	677830	10950,7	4021,5	10083,6	10320,3	-517368,2

¹ Складено за даними [4, с. 21, 111, 145, 161; 5, с. 79, 113; 6, с. 25, 267, 320, 321; 7, с. 25, 67, 269, 322, 323; 8, с. 30, 80, 273, 337, 340; 9, с. 487; 10, с. 26, 31, 54, 174, 238, 304, 310, 311, 314]

Таблиця 2
Матриця парних кореляцій інноваційно-інвестиційних факторів

Фактори	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	1						
X_2	0,85718	1					
X_3	0,971506	0,927615	1				
X_4	0,984626	0,898571	0,993004	1			
X_5	0,97207	0,930877	0,9996	0,992921	1		
X_6	0,969129	0,922409	0,998175	0,989662	0,998163	1	
X_7	-0,04878	-0,46888	-0,17143	-0,12777	-0,17808	-0,17369	1

методу найменших квадратів було встановлено, що суттєво на обсяги ВВП України впливають три інноваційно-інвестиційні фактори: інвестиції в основний капітал (X_1), ПІІ (X_2) та обсяг НТР, виконаних власними силами підприємств (X_3). Кінцеве рівняння залежності ВВП України від інноваційно-інвестиційних чинників має вигляд:

$$\hat{Y} = 1,52X_1 + 1,11X_2 + 45,31X_3 \quad (2)$$

Дослідження моделі на адекватність здійснювалося за допомогою знаходження множинного коефіцієнта детермінації, який оцінює частку варіації результату за рахунок представлених у рівнянні факторів у загальні варіації результату. У даному випадку $R^2 = 0,998$. Коефіцієнт детермінації наближається до одиниці – це свідчить про функціональний зв'язок між величиною ВВП та відібраними факторами та означає, що 99,8% зміни обсягу ВВП України (\hat{Y}) описується за рахунок зміни обсягу інвестицій в основний капітал (X_1), ПІІ (X_2) та обсягу НТР, виконаних власними силами підприємств (X_3). Отже, отримане рівняння (2) високо значуще і точно пояснює фактор, що вивчається.

Перевіримо гіпотезу про значущість регресії, використавши F -критерій Фішера. Якщо розраховане значення F -критерію більше за його критичне значення, яке визначається за допомогою статистичної таблиці, то значення коефіцієнта детермінованості визнається суттєвим (не випадковим), а модель – високозначущою. Нехай, рівень значущості α дорівнює 0,05. Знаходимо, що критичне значення $F_{кр} = 3,24$ [11, с. 55]. Ми маємо, що $F = 3507,483 > F_{кр}$, отже модель є високозначущою.

Аналогічно адекватність моделі підтверджується t -тестом Ст'юдента на значимість параметрів a_1 , a_2 , та a_3 (рівень значущості α дорівнює 0,05):

$$t_{a_1} = 4,738 > t_{крит} = 2,086;$$

$$t_{a_2} = 12,391 > t_{крит} = 2,086;$$

$$t_{a_3} = 5,477 > t_{крит} = 2,086.$$

Моделю значуща, оскільки $t_{прак} > t_{крит}$ для кожного з коефіцієнтів.

За параметрами отриманого рівняння автором здійснено аналіз впливу факторів шляхом прямої оцінки величини коефіцієнтів еластичності. Коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків зміниться y у відповідь на зміну x_i у 1 відсоток за умови, що решта змінних залишиться постійною. Коефіцієнт еластичності обчислюється за формулою [12, с. 271]:

$$E_{yx_i} = b_i \frac{x_i}{y} \quad (3)$$

Тоді маємо: $E_{yx_1} = 0,28$, $E_{yx_2} = 0,31$, $E_{yx_3} = 0,4$. При цьому співставлено значення коефіцієнтів еластичності та визначено, що головним фактором зміни результативного показника є фактор обсягу НТР, виконаних власними силами підприємств. При зростанні названого показника на 1% обсяг ВВП зростає на 0,4%. Другим за силою впливу на результативний показник є фактор X_2 (ПІІ): при його зміні на 1%, рівень ВВП зростає на 0,31%. Відповідно, третім за силою впливу на зміну ВВП є обсяг інвестицій в основний капітал. Порівняно невисоке значення коефіцієнтів

еластичності для інвестицій в основний капітал та ПІІ свідчить про низьку ефективність інвестиційної діяльності для забезпечення нарощування обсягів ВВП України.

Визначимо коефіцієнт апроксимації за формулою [13, с. 156]:

$$\bar{A} = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_i|}{n} \cdot y_i \times 100\% \quad (4)$$

$\bar{A} = 6,39\%$. Значення коефіцієнта апроксимації нижче за 15% доводить належну якість специфікації розробленої моделі. Отже, розроблену модель, як адекватну та статистично значиму, можна використовувати для подальшого аналізу та прогнозування.

Підставивши абсолютні значення інноваційно-інвестиційних показників, які приведені в табл. 1 в лінійне рівняння регресії (2) і розв'язавши його, отримаємо розрахункові значення результативної ознаки – обсягу ВВП України за досліджуваній період. Динаміку фактичного і розрахункового значення обсягу ВВП України за 1995-2014 рр. зображено на рис. 1.

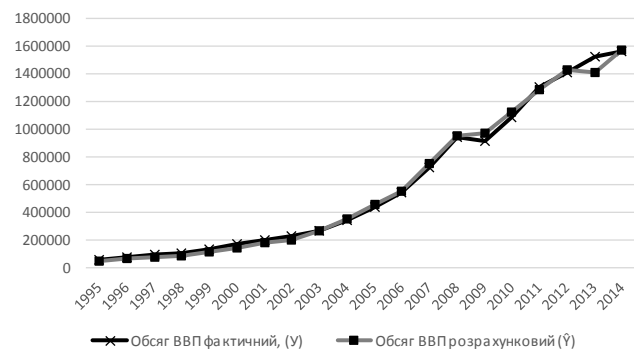


Рис. 1. Динаміка фактичного і розрахункового ВВП України у 1995-2014 рр.

Дані, репрезентовані на рис. 1. наочно демонструють і ще раз підтверджують той факт, що лінійна модель була вибрана правильно, є точною, адекватною та високозначимою, оскільки фактичний і розрахунковий показники обсягу ВВП України мають незначне відхилення.

Висновки та пропозиції. Таким чином, на основі змодельованої економетричної залежності доведено наявність істотного впливу інноваційно-інвестиційних факторів на обсяг ВВП України. В першу чергу, це обумовлюється тією обставиною, що за сучасних умов переважна більшість країн світу (у тому числі й Україна) широко використовують можливості інноваційної розбудови економіки та формують постіндустріальне суспільство. При цьому економічне зростання розвинутих країн забезпечується, насамперед, результатами НТП та інтелектуалізацією основних чинників виробництва, як це підтвердилося й для України. Такий концептуальний підхід дає можливість не тільки кількісно охарактеризувати вплив деяких інноваційно-інвестиційних факторів на соціально-економічний розвиток України, а й вирішити питання оптимізації процесу інноваційно-інвестиційного забезпечення соціально-економічного розвитку на перспективу.

Список літератури:

1. Стратегічні виклики XXI століття суспільству та економіці України. В 3 т. / за ред. акад. НАН України В. М. Гейця, акад. НАН України В. П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б. Є. Кваснюка. – К.: Фенікс, 2007 – Т. 2. Інноваційно-технологічний розвиток економіки. – 2007. – 564 с.
2. Яценко А. В. Моделювання впливу інвестицій та інновацій на збалансованість темпів та пропорцій економічного зростання / Яценко А. В. // Наукові праці МАУП. – 2010. – № 1 (24). – С. 5-13.
3. Ковальська Л. Л. Аналіз та оцінка інноваційних ресурсів регіонів держави / Л. Л. Ковальська, К. І. Оксєнюк // Інвестиції: практика та досвід. – 2010. – № 8. – С. 24-26.
4. Україна у цифрах у 2011 році: статистичний збірник / За ред. О. Г. Осауленка. – К.: 2012. – 250 с.
5. Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2011 р.: стат. зб. – К.: ДП «Інформаційно-видавничий центр Держстату України, 2012. – 305 с.
6. Статистичний щорічник України за 2010 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К.: ТОВ «Август Трейд», 2011. – 560 с.
7. Статистичний щорічник України за 2009 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К.: Державне підприємство «Інформаційно-аналітичне агентство», 2010. – 566 с.
8. Статистичний щорічник України за 2001 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К.: Техніка, 2002. – 644 с.
9. Статистичний щорічник України за 1999 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К.: «Техніка», 2000. – 648 с.
10. Статистичний щорічник України за 2014 рік / За ред. І. М. Жук. – К.: 2015. – 586 с.
11. Комашко О. В. Прикладна економетрика: Навчальний посібник / [О. В. Комашко, Е. В. Раєвнева, Н. В. Румянцев; під ред. Черняка О. І.] – К., 2002. – 154 с.
12. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / [В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, Д. М. Дайитбегов и др.; под ред. В. В. Федосеева]. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.
13. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. Пособие / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.

Симахова А.А.

Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УКРАИНЫ**Аннотация**

Статья посвящена оценке влияния инновационно-инвестиционных факторов на социально-экономическую динамику. В статье с использованием корреляционно-регрессионного анализа разработана многофакторная модель зависимости объема ВВП Украины от инновационно-инвестиционных факторов. По модели проведена диагностика. Результаты исследования были оценены при помощи системы коэффициентов. Осуществлена оценка инновационно-инвестиционных факторов социально-экономического развития.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, инновационно-инвестиционные факторы, ВВП, корреляционно-регрессионный анализ, многофакторная модель.

Simakhova A.A.

Dnipropetrovsk National University named after Oles Honchar

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF INNOVATION AND INVESTMENT FACTORS ON SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT DYNAMICS OF UKRAINE**Summary**

The article is devoted to the assessment of influence of innovation and investment factors on social and economic dynamics. In the article with the use of the correlation and regressive analysis the multivariable model of the dependence of Ukrainian GDP from the innovative and investment factors is developed. The model's diagnosis has been made. The research results are appraised by the system of coefficients. The assessment of innovation and investment factors of social and economic development has been made.

Keywords: social and economic development, innovative and investment factors, GDP, correlation and regressive analysis, multivariable model.