

**Сімків Л.Є.,**  
к.е.н., доцент,  
завідувач кафедри теорії економіки та управління,  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

**Даляк Н.А.,**  
асистент кафедри маркетингу та контролінгу,  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

## ВПЛИВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ЕКОНОМІЧНЕ ЗРОСТАННЯ В УКРАЇНІ

**Анотація.** У статті досліджено роль інвестицій в економіці України та їх вплив на економічне зростання. Обґрунтовано, що темпи економічного зростання системи будь-якого рівня (національного чи регіонального) визначаються ступенем інвестиційної активності. Побудовано модель взаємозв'язку і залежності між обсягами і динамікою ВВП та обсягами і динамікою інвестиційних ресурсів.

**Ключові слова:** інвестиції, валовий внутрішній продукт, інвестиційний клімат, метод екстраполяції, модель Кобба-Дугласа.

**Постановка проблеми.** Нинішній соціально-економічний стан України та її регіонів характеризується проявами гострих кризових явищ, виникнення та розвиток яких обумовлені не лише зовнішніми викликами та несприятливими макроекономічними тенденціями, а значною мірою негативними наслідками реструктуризації промислових підприємств, військовим конфліктом на сході держави та політичною кризою.

Збільшення обсягів інвестицій є важливою передумовою поступового відновлення економічного зростання шляхом формування сприятливого інвестиційного клімату в Україні, забезпечення належних нормативно-правових гарантій іноземним і вітчизняним інвесторам, сприятливих умов для розвитку бізнесу. Однак інвестиційний процес в Україні характеризується відсутністю стабільності та значною залежністю обсягів інвестицій від зовнішніх та внутрішніх факторів.

У зв'язку з цим особливої актуальності набувають питання, пов'язані з вивченням умов створення сприятливого інвестиційного клімату держави, підвищення рівня її інвестиційної привабливості, залученням інвестицій та їх ефективним використанням, визначенням взаємозв'язків і залежності між інвестиціями і показниками, що характеризують рівень економічного зростання.

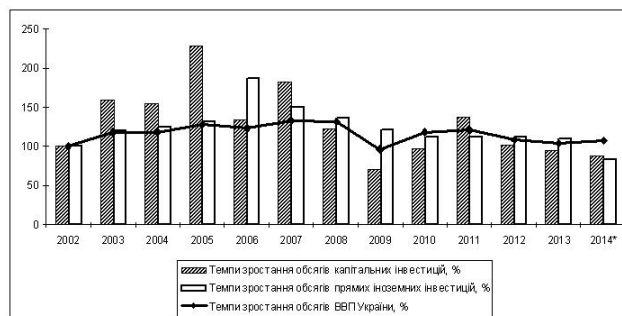
**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомий внесок у розвиток теоретичних та практичних аспектів інвестиційної діяльності зробили вітчизняні науковці, зокрема: С. Біла, Л. Борщ, З. Герасимчук, В. Голиков, В. Гончаров, Б. Данилишин, М. Долішній, А. Сухорукова, А. Пересада та ін. Проте значна кількість публікацій, присвячена цим питанням, тільки підтверджує необхідність подальших досліджень у даному напрямі.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Кризовий стан вітчизняної економіки, низькі темпи економічного зростання, поглиблення міжрегіональних диспропорцій щодо надходження інвестицій вимагають дослідження

існуючих тенденцій та здійснення прогностичних передбачень взаємозв'язку і залежності між обсягами і динамікою ВВП та обсягами і динамікою інвестиційних ресурсів.

**Мета статті** полягає у дослідженні питань, пов'язаних із впливом інвестицій на економічне зростання в Україні, та побудові моделей взаємозв'язку і залежності між обсягами і динамікою ВВП та обсягами і динамікою інвестиційних ресурсів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для об'єктивної оцінки ефективності інвестиційної діяльності в регіонах та країні загалом доцільно прослідкувати взаємозв'язки і залежності між інвестиціями і показниками, що характеризують рівень економічного розвитку. Узагальнюючим показником, що відображає стан розвитку економіки країни, є валовий внутрішній продукт (ВВП). Чим більші обсяги інвестицій у поточному році, тим більшим може бути обсяг ВВП країни в майбутньому періоді. Сьогодні як ніколи потрібна швидка віддача від укладених коштів, щоб максимально сприяти виходу економіки з кризового стану. Динаміка приросту ВВП значною мірою синхронна з динамікою приросту інвестицій в Україні за період 2002–2014 рр. (рис. 1).



**Рис. 1.** Динаміка темпів зростання показників, які характеризують інвестиційні процеси в Україні в 2002–2014 рр.

\* без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь та частини зони проведення антитерористичної операції.

Аналіз динаміки зміни показників, які характеризують інвестиційні процеси та стан розвитку економіки в Україні, дають змогу зробити висновки, що динаміка інвестицій має таку саму тенденцію, що і ВВП, і безпосередньо пов'язана з економічними процесами в державі; темпи зростання (скорочення) інвестицій у середньому вищі за темпи зростання (скорочення) ВВП; зростання обсягу інвестицій приводить до

прискорення відтворювальних процесів і тим самим стимулює розвиток економіки.

Темпи економічного зростання системи будь-якого рівня (національного чи регіонального) визначаються ступенем інвестиційної активності. У зв'язку з цим актуальним стає питання розробки методики прогнозування показників інвестиційної активності, які забезпечують бажані (задані) темпи економічного розвитку.

Прогнозування макропоказників насамперед пов'язане із розв'язанням широкого кола завдань під час прогнозування темпів економічного зростання держави. Моделі економічного зростання є різновидом одномірних або багатомірних макроекономічних моделей довгострокового розвитку. Макроекономічні моделі використовуються для здійснення формалізованого аналізу та прогнозування укрупнених народногосподарських систем. Метою побудови таких моделей є прогноз основних показників, що характеризують розвиток економіки та її структуру.

Під час прогнозування ВВП найбільш широко використовуються методи екстраполяції та економіко-математичні моделі (факторні, економетричні).

Зміст факторних моделей економічного зростання полягає в установленні кількісних зв'язків між обсягами і динамікою ВВП та обсягами і динамікою інвестиційних ресурсів.

Економетричною моделлю називають систему регресійних рівнянь і тотожностей, які описують взаємозв'язки і залежності основних показників розвитку економіки.

Методи екстраполяції – дослідження можливих тенденцій зміни рядів динаміки показників за допомогою різних функцій часу (трендових моделей) [4]. Тренд відображає всереднені тенденції зміни явища у часі. Допускається, що через фактор часу можна виразити вплив усіх основних факторів, іншими словами, хоча час не є механізмом прояву закономірностей і тенденцій, він мов акумулює дії основних факторів і виражає їх у рівнянні тренда.

Вибір виду рівняння проводять за допомогою зображення динамічного ряду на графіку. При цьому основним критерієм вибору найкращої кривої для прогнозування в більшості випадків обирають коефіцієнт детермінації. Найкращою кривою вважається та, для якої коефіцієнт детермінації є найбільшим.

Слід зазначити, що екстраполяція тренда може бути застосована лише у тому випадку, якщо розвиток явища достатньо добре описується побудованим рівнянням, і умови, які визначають тенденцію розвитку в минулому, не зазнають значних змін у майбутньому.

На рис. 2–4 показано динаміку фактичних (2002–2014 рр.) і прогнозованих (2015–2016 рр.) значень капітальних інвестицій, прямих іноземних інвестицій та ВВП, а також лінії тренду і коефіцієнти детермінації.

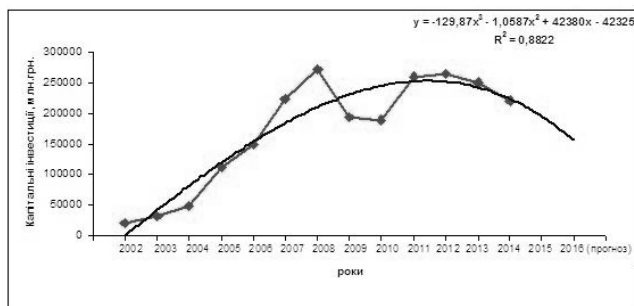


Рис. 2. Фактичні та прогнозовані значення капітальних інвестицій, лінія тренду

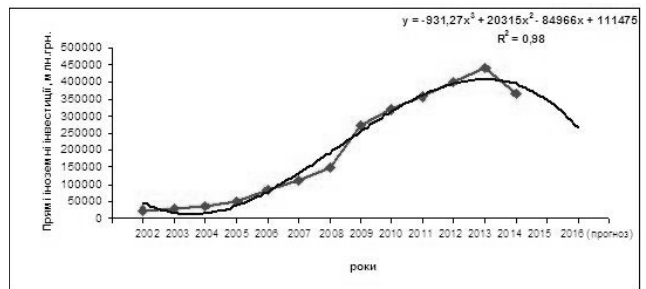


Рис. 3. Фактичні та прогнозовані значення прямих іноземних інвестицій, лінія тренду

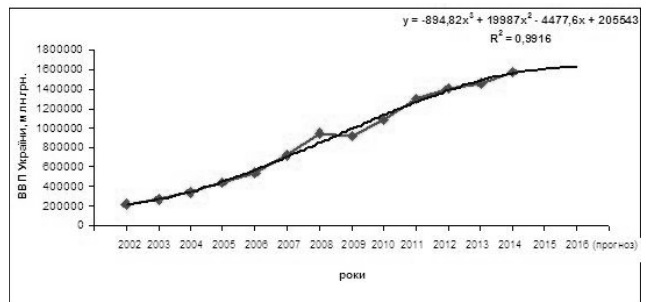


Рис. 4. Фактичні та прогнозовані значення ВВП України, лінія тренду

Загальна тенденція зміни розглянутих показників за досліджуваній період характеризується поліномом третього ступеню, який має такий математичний вираз:  $y = -129,87x^3 - 1,0587x^2 + 42380x - 42325$  для капітальних інвестицій,  $y = -931,27x^3 + 20315x^2 - 84966x + 111475$  – для прямих іноземних інвестицій та  $y = -894,82x^3 + 19987x^2 - 4477,6x + 205543$  – для ВВП України, коефіцієнти детермінації дорівнюють, відповідно, 0,8822, 0,98 та 0,9916 та свідчать про те, що отримані спостереження підтверджують модель і характеризують суттєву варіацію між ознаками.

Прогнозовані значення досліджуваних показників представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Прогнозовані значення досліджуваних показників

Показники	2015	2016
Капітальні інвестиції, млн. грн.	194424,2	154825,5
Прямі іноземні інвестиції, млн. грн.	348286,1	264823,8
ВВП України, млн. грн.	1604923	1615437

Для математичного опису мультиплікативної залежності між ВВП та інвестиціями доцільно застосувати виробничу функцію Кобба-Дугласа, тому що в ній найбільш об'єктивно відображається процес розвитку соціально-економічних систем, без безпосереднього впливу суб'єктивного фактору, тобто досліджується природа самих процесів розвитку [5].

Для з'ясування форми регресійного зв'язку введемо гіпотези. Будемо вважати, що виробнича регресія неперервна і двічі диференційована.

Вважаємо, що ВВП України  $Y$  залежить від двох факторів: капітальних інвестицій  $X_1$ , та прямих іноземних інвестицій  $X_2$ .

$$Y = F(X_1, X_2). \quad (1)$$

Гіпотеза 1. Якщо збільшується один із факторів  $X_1$ , або  $X_2$  за незмінного значення іншого, то ВВП збільшується, і навпаки.

Зміна ВВП за рахунок зміни одного з факторів  $X_1, X_2$  математично виражається як частинна, похідна по цьому фактору

$$\frac{\partial F}{\partial X_1} > 0; \frac{\partial F}{\partial X_2} > 0$$

Гіпотеза 2. Приріст ВВП збільшується повільніше, ніж приріст витрат кожного із факторів. Іншими словами, приріст одного із факторів на одиницю викликає збільшення ВВП менше, ніж на одиницю.

Гіпотеза 3. Виробнича функція  $F(X_1, X_2)$  є однорідною функцією відносно факторів  $X_1, X_2$ , з показником однорідності  $\lambda$ . Це означає, що за одночасного збільшення значень факторів у  $\lambda$  разів (будь-яке стає число) ВВП збільшиться у  $\lambda^a$  разів:

$$F(\lambda X_1, \lambda X_2) = \lambda^a F(X_1, X_2). \quad (2)$$

Гіпотеза 4. На лінії постійного ВВП еластичність інвестицій є сталою додатною величиною.

На основі цих гіпотез отримано рівняння виробничої регресії Кобба-Дугласа:

$$Y = a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2}. \quad (3)$$

Отже, розрахуємо параметри виробничої функції Кобба-Дугласа для вирішення задачі прогнозування темпів росту ВВП.

Геометрично виробничу регресію можна зобразити як поверхню в тримірному просторі з координатами  $X_1, X_2, Y$ .

Для оцінки параметрів лінії регресії прологарифмуємо рівняння і виконаємо заміну величин:

$$\ln Y = \ln a_0 + a_1 \ln X_1 + a_2 \ln X_2, \quad (4)$$

$$a_{01} = \ln a_0, Y_1 = \ln Y, Z_1 = \ln X_1, Z_2 = \ln X_2.$$

Після цих перетворень отримаємо лінійну модель

$$Y_1 = a_{01} + a_1 Z_1 + a_2 Z_2. \quad (5)$$

Для обчислення коефіцієнтів  $a_{01}, a_1, a_2$  зручно використовувати електронні таблиці.

Необхідні розрахунки для оцінки параметрів лінії регресії та застосування Пакету аналізу Excel наведені в табл. 1.

Після проведення необхідних розрахунків в Excel отримаємо:

$$a_1 = 0,194, a_2 = 0,468, a_0 = 293,18.$$

Виробнича функція має вигляд:

Таблиця 1

Розрахунки для оцінки параметрів лінії регресії

Рік	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub> =ln(Y)	Z <sub>1</sub> =ln(X <sub>1</sub> )	Z <sub>2</sub> =ln(X <sub>2</sub> )	Y <sub>1r</sub>	Y <sub>1min</sub>	Y <sub>1max</sub>
2002	225810	19838,9	24136,3	12,33	9,90	10,09	12,33	12,10	12,55
2003	267344	31625,2	29177,8	12,50	10,36	10,28	12,50	12,28	12,73
2004	345113	48792,9	36224,3	12,75	10,80	10,50	12,69	12,47	12,91
2005	441452	111174,1	47998	13,00	11,62	10,78	12,98	12,76	13,20
2006	544153	148972,3	85294,5	13,21	11,91	11,35	13,31	13,09	13,53
2007	720731	222678,9	109116,9	13,49	12,31	11,60	13,50	13,28	13,72
2008	948056	272074,1	149190,6	13,76	12,51	11,91	13,69	13,47	13,91
2009	913345	192878	274246,3	13,72	12,17	12,52	13,90	13,68	14,13
2010	1082569	189060,6	319823,2	13,89	12,15	12,68	13,97	13,75	14,19
2011	1 302 079	259932,3	356731,9	14,08	12,47	12,78	14,09	13,86	14,31
2012	1 411 238	263727,7	402157,8	14,16	12,48	12,90	14,14	13,92	14,36
2013	1 454 931	249873,4	441987,3	14,19	12,43	13,00	14,18	13,96	14,40
2014	1 566 728	219419,9	367006,6	14,26	12,30	12,81	14,07	13,84	14,29
Сума	11223549	2230048,3	2643091,5	175,3445	153,408	153,215	175,345		

Таблиця 2

Фактичне, розраховане та прогнозоване значення і довірчий інтервал

Рік	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>r</sub> =exp(Y <sub>1r</sub> )	Y <sub>min</sub>	Y <sub>max</sub>
2002	225810	19838,9	24136,3	225276,9	180615,7	280981,5
2003	267344	31625,2	29177,8	269545,0	216107,6	336195,8
2004	345113	48792,9	36224,3	324485,4	260156,1	404721,5
2005	441452	111174,1	47998	434422,7	348298,4	541843,2
2006	544153	148972,3	85294,5	601752,1	482454,7	750548,4
2007	720731	222678,9	109116,9	730128,0	585380,0	910668,0
2008	948056	272074,1	149190,6	878735,9	704526,4	1096022,5
2009	913345	192878	274246,3	1092615,4	876004,3	1362788,4
2010	1082569	189060,6	319823,2	1169520,9	937663,3	1458710,4
2011	1 302 079	259932,3	356731,9	1309423,0	1049829,8	1633206,3
2012	1 411 238	263727,7	402157,8	1388836,0	1113499,1	1732256,0
2013	1 454 931	249873,4	441987,3	1436402,0	1151635,1	1791583,6
2014	1 566 728	219419,9	367006,6	1283919,7	1029382,5	1601396,8
2015 (прогноз)		194424,2	348286,1	<b>1223737,9</b>	981131,7	1526333,7
2016 (прогноз)		154825,5	264823,8	<b>1029924,5</b>	825741,8	1284595,7

$$Y=293,18 X_1^{0,194} X_2^{0,468}. \quad (6)$$

Отримані, фактичні та прогнозовані результати, а також довірчий інтервал подано в табл. 2.

Для багатофакторної регресії частинний коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків зміниться показник, якщо один із факторів зміниться на один відсоток за незмінних значень інших факторів.

Якщо лінія регресії має вигляд  $Y = f [X_1, X_2, \dots, X_m]$ , то частинний коефіцієнт еластичності для фактора  $X_i$ , обчислюють за формулою:

$$k_{x_i} = \frac{\partial f}{\partial X_i} \cdot \frac{X_i}{f}, \quad (i=1, m). \quad (7)$$

Знайдемо частинні коефіцієнти еластичності для виробничої регресії Кобба-Дугласа  $Y=a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2}$ .

$$k_{x_1} = \frac{\partial f}{\partial X_1} \cdot \frac{X_1}{f} = \frac{\partial(a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2})}{\partial X_1} \cdot \frac{X_1}{a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2}} = \frac{a_0 a_1 X_1^{a_1-1} X_2^{a_2} X_1}{a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2}} = a_1. \quad (8)$$

Таким чином, параметр  $a_1$  є частинним коефіцієнтом еластичності фактора  $X_1$  виробничої регресії Кобба-Дугласа і показує, що показник ВВП змінюється на 0,194%, якщо фактор капітальних інвестицій змінюється на 1% за незмінних значень фактора прямих іноземних інвестицій. Оскільки коефіцієнт еластичності додатний, то збільшення (зменшення) фактора викликає, відповідно, збільшення (зменшення) показника.

Аналогічним чином знайдемо, що частинний коефіцієнт еластичності для другого фактора дорівнює другому параметру  $k_{x_2} = a_2$ , відповідно, показує, що зміна фактора прямих іноземних інвестицій на 1% викликає зміну показника ВВП на 0,468% за незмінних значень фактора капітальних інвестицій.

Розглянемо гіпотезу 3 про однорідність виробничої регресії з економічної точки зору. Збільшимо обсяг факторів у будь-яке стає число  $\lambda$  і прослідкуємо реакцію зміни ВВП на такі зміни факторів.

Нехай у деякий момент часу фактори і показник мали значення  $x_{10}, x_{20}, y_0$ , тобто  $Y_0 = a_0 X_{10}^{a_1} X_{20}^{a_2}$ . Після збільшення факторів у  $\lambda$  разів отримаємо:

$$Y = a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2} = a_0 (\lambda X_{10})^{a_1} (\lambda X_{20})^{a_2} = \lambda^{a_1+a_2} a_0 X_{10}^{a_1} X_{20}^{a_2} = \lambda^{a_1+a_2} Y_0. \quad (9)$$

У даному випадку показник однорідності  $a$  дорівнює сумі частинних коефіцієнтів еластичності:

$$a = a_1 + a_2. \quad (10)$$

Цей показник однорідності називають загальним (сумарним) коефіцієнтом еластичності. Оскільки значення загального коефіцієнта еластичності менше одиниці, то збільшення інвестицій в  $\lambda$  (стає число більше одиниці) разів викличе збільшення ВВП в число разів менше за  $\lambda$ , тобто в  $\lambda^{a_1+a_2}$ , де  $a_1 + a_2 < 1$ .

Для більш повного уявлення виробничої регресії розглянемо її ізокванту за сталого ВВП 2002 р. (рис. 5).

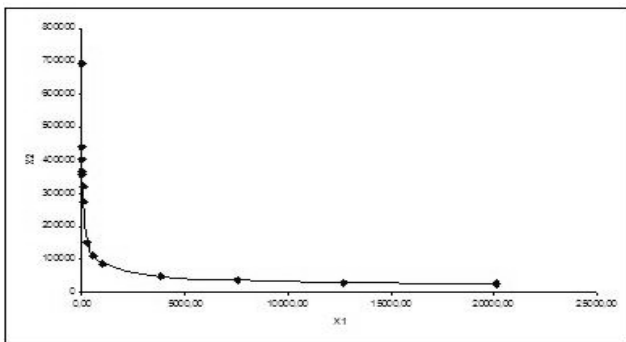


Рис. 5. Ізокванта

Щоб побудувати ізокванту, необхідно виразити один із факторів виробничої регресії через інший фактор і стає значення показника регресії:

$$X_1 = \frac{Y_0^{1/a_1}}{a_0^{1/a_1} X_2^{a_2/a_1}}. \quad (11)$$

Таким самим чином можна розглянути множинну комбінацію факторів, яким відповідає інший сталий обсяг ВВП. Це буде інша ізокванта із сімейства ізоквант.

Заключним етапом розробки прогнозу є верифікація, яка є процедурою оцінки достовірності, точності чи обґрунтованості прогнозу.

Для оцінки знайденої економетричної моделі на адекватність порівняємо розрахункове значення критерію Фішера із табличним.

Для даної надійної ймовірності  $p=0,95$  ( $\alpha=1-p=0,05$  рівня значущості) і числа ступенів вільності  $k_1=m-2$ ,  $k_2=n-m-1=10$  знаходиться табличне значення  $F(a, k_1, k_2)$ :

$$F_{табл.}(0,05;2;10)=4,1.$$

Отримане розрахункове значення  $F_{роз.} = 268,83$  порівнюють із табличним.

Оскільки  $F_{роз.} > F_{табл.}$ , то з надійністю 0,95 можна вважати, що розглянута економетрична модель адекватна вихідним даним.

У результаті проведеного факторного аналізу динаміки ВВП, капітальних інвестицій, прямих іноземних інвестицій були отримані такі результати:

1) еластичність ВВП за капітальними інвестиціями за період 2002–2014 рр. становила 0,194. Це означає, що за збільшення об'єму капітальних інвестицій на 1% (за інших незмінних факторів) ВВП міг збільшуватися на 0,194%. Відповідно, за зменшення капіталовкладень на 1% (за інших незмінних факторів) відбувалось зменшення ВВП на 0,194%;

2) еластичність ВВП за прямими іноземними інвестиціями за період 2002–2014 рр. дорівнює 0,468. Це означає, що за збільшення ПІІ на 1% (за інших незмінних факторів) ВВП міг збільшуватися на 0,468%. Відповідно, за зменшення ПІІ на 1% (за інших незмінних факторів) відбувалось зменшення ВВП на 0,468%;

3) одночасне зниження на 1% обох факторів викликало падіння ВВП на 0,662%;

4) розглянута економетрична модель виробничої функції Кобба-Дугласа адекватна вихідним даним, оскільки розрахункове значення критерію Фішера з імовірністю 0,95 значно перевищує табличне;

5) прогнозовані значення ВВП, отримані за допомогою трендових моделей, у 2015 р. – 1604923 млн. грн., у 2016 р. – 1615437 млн. грн., а із застосуванням виробничої функції Кобба-Дугласа, в якій враховано вплив інвестиційних ресурсів, у 2015 р. – 1223737,9 млн. грн., у 2016 р. – 1029924,5 млн. грн.

**Висновки.** Таким чином, активізація інвестиційної діяльності, збільшення обсягів інвестування та їх ефективне використання є головною передумовою економічного зростання України, одним з вирішальних факторів успішного реформування її народного господарства. Отримані результати є емпіричною і теоретичною основою для подальших досліджень в області методології регіональних особливостей інвестиційних процесів і прогнозування економічного зростання і розвитку регіонів.

*Література:*

1. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. Оперативна статистична інформація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Офіційний сайт інформаційно-аналітичного центру «Info-Light» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://info-light.org.ua/>.
3. Офіційний сайт Державного агентства з інвестицій та управління національними проектами України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrproject.gov.ua/>.
4. Прогнозирование и планирование экономики : [учебное пособие] / В.И. Борисевич, Г.А. Кандаурова, Н.Н. Кандауров [и др.] ; под общ. ред. В.И. Борисевича, Г.А. Кандауровой. – Мн. : Интерпресссервис ; Экоперспектива, 2001. – 380 с.
5. Клейнер, Г.Б. Производственные функции: теория, методы, применение / Г.Б. Клейнер. – М. : Финансы и статистика, 1986. – 239 с.

**Симків Л.Є., Даляк Н.А. Влияние инвестиционных процессов на экономический рост в Украине**

**Аннотация.** В статье исследована роль инвестиций в экономике Украины и их влияние на экономический рост. Обосновано, что темпы экономического роста

системы любого уровня (национального или регионального) определяются степенью инвестиционной активности. Построена модель взаимосвязи и зависимости между объемами и динамикой ВВП и объемами и динамикой инвестиционных ресурсов.

**Ключевые слова:** инвестиции, валовой внутренний продукт, инвестиционный климат, метод экстраполяции, модель Кобба-Дугласа.

**Simkiv L.Ye., Daliak N.A. Influence of investment processes on economic increase in Ukraine**

**Summary.** It is researched the role of investments in Ukrainian economy and their influence on economic increase. It is motivated that the rates of economic growth of the system of any level (national or regional) are determined by the investment activity level. It is made up the model of correlation and dependence between amount and dynamics of gross home output, and amount and dynamics of investment resources.

**Keywords:** investment, gross home output, investment climate, method of extrapolation, Cobb-Duglas model.