

Pidlypna, R. P. "Teoretyko-metodolohichni osnovy sotsialnoi bezpeky" [Theoretical and methodological foundations of social security]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya «Ekonomika»*, no. 1 (1) (2015): 97-100.

"Statystychnyi shchorichnyk Poltavskoi oblasti za 2017 rik" [Statistical Yearbook of Poltava Oblast for 2017]. [http://www.pl.ukrstat.gov.ua/main/all\\_page/publikacii/zved/zbirn/titul\\_zbirn.htm](http://www.pl.ukrstat.gov.ua/main/all_page/publikacii/zved/zbirn/titul_zbirn.htm)

Sait Poltavskoi oblasnoi derzhavnoi administratsii. <http://www.adm-pl.gov.ua/>

Sverdani, M. M. "Rehionalna ekonomika ta ekonomichna bezpeka rehionu" [Regional economy and economic security of the region]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu*, no. 1 (2013): 46-52.

Varnalii, Z. S., and Bilyk, R. R. *Ekonomichna bezpeka ta konkurentospromozhnist rehioniv Ukrainy* [Economic security and competitiveness of Ukraine's regions]. Chernivtsi: Tekhnodruk, 2018.

Yazliuk, B. O. "Teoretychni osnovy sutnosti ta zmistu sotsialno-ekonomichnoi bezpeky" [Theoretical foundations of the essence and content of socio-economic security]. *Ekonomichnyi analiz*, vol. 16, no. 1 (2014): 149-154.

Zavora, T. M. "Teoretyko-metodychni pidkhody do otsiniuvannia rivnia natsionalnoi bezpeky u sotsialnii sferi v umovakh systemnoi transformatsii i rozvytku" [Theoretical and methodical approaches to the assessment of the level of national security in the social sphere in the conditions of system transformation and development]. *Ekonomika i rehion*, no. 6 (2015): 34-41.

Zavora, T. M., and Chepurnyi, O. V. "Kompleksna systema monitorynhu sotsialnoi bezpeky rehionu" [Integrated system for monitoring the social security of the region]. *Sotsialno-ekonomichni problemy adaptatsii realnogo sektora v suchasnykh umovakh*. Donetsk: Tsyfrova typohrafiia, 2013. 20-23.

УДК 330.341.1. 332.1(477)

JEL: R11; R13

## ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА РЕГІОНАЛЬНУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ

©2019 РОМАНКО О. П., БОДНАРУК І. Р.

УДК 330.341.1. 332.1(477)

JEL: R11; R13

### Романко О. П., Боднарук І. Р. Вплив інноваційно-інвестиційної діяльності на регіональну конкурентоспроможність

У даній статті вперше використовується економіко-статистичні методи для дослідження взаємовпливу інноваційно-інвестиційної діяльності та конкурентоспроможності на рівні регіону. Для комплексного дослідження індивідуального та спільного впливу конкурентоспроможності регіону та його інноваційно-інвестиційної діяльності застосовується тест Грейнджера та кореляційно-регресійний аналіз. Тест Грейнджера дає можливість визначити причинно-наслідкові зв'язки між показниками інноваційної та інвестиційної діяльності регіону. Визначено та згруповано пари показників інноваційно-інвестиційної регіональної діяльності у відповідності до наявності зв'язку, сили та напрямку впливу. Кореляційно-регресійний аналіз застосовується для визначення регіонального впливу інноваційно-інвестиційної діяльності на конкурентоспроможність. Установлено характер, тісноту зв'язку та ступінь впливу окремих інноваційно-інвестиційних показників на ВВП. На підставі фактичних даних отриманих моделей залежностей досліджуваних показників здійснено трірічний прогноз для регіонального управління конкурентоспроможністю.

**Ключові слова:** кореляційно-регресійний аналіз, інноваційно-інвестиційна діяльність регіону, конкурентоспроможність регіону.

DOI:

Рис.: 1. Табл.: 6. Формул.: 3. Бібл.: 7.

**Романко Ольга Петрівна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри теорії економіки та управління, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна)

E-mail: olgaromanko11@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1587-1370>

**Боднарук Ірина Романівна** – асистент кафедри теорії економіки та управління, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна)

УДК 330.341.1. 332.1(477)

JEL: R11; R13

### Романко О. П., Боднарук І. Р. Влияние инновационно-инвестиционной деятельности на региональную конкурентоспособность

В данной статье впервые используется экономико-статистические методы для исследования взаимовлияния инновационно-инвестиционной деятельности и конкурентоспособности на уровне региона. Для комплексного исследования индивидуального и общего влияния конкурентоспособности региона и его инновационно-инвестиционной деятельности применяется тест Грейнджера и корреляционно-регрессионный анализ. Тест Грейнджера дает возможность определить причинно-следственные связи между показателями инновационной и инвестиционной деятельности региона. Определены и сгруппированы пары показателей инновационно-инвестиционной региональной деятельности в соответствии с наличием связи, силой и направлением влияния. Корреляционно-регрессионный анализ применяется для определения регионального влияния инновационно-инвестиционной деятельности

UDC 330.341.1. 332.1(477)

JEL: R11; R13

### Romanko O. P., Bodnaruk I. R. The Influence of the Innovation-Investment Activity on the Regional Competitiveness

This article for the first time uses economic-statistical methods to research interaction of the innovation-investment activity and competitiveness at the level of region. For the complex research of individual and general influence of competitiveness of region and its innovation-investment activity, the Granger test and correlation-regression analysis are applied. The Granger test gives an opportunity to define causal relationships between the indicators of the innovation-investment activity of region. Pairs of indicators of the innovation-investment regional activity are defined and grouped according to the presence of communication, force and direction of influence. The correlation-regression analysis is used to determine the regional impact of the innovation-investment activity on the competitiveness. The character, closeness of relation and degree of influence of separate innovation-investment

на конкурентоспособность. Установлены характер, теснота связи и степень влияния отдельных инновационно-инвестиционных показателей на ВРП. На основании фактических данных полученных моделей зависимостей исследуемых показателей проведен трехлетний прогноз для регионального управления конкурентоспособностью.

**Ключевые слова:** корреляционно-регрессионный анализ, инновационно-инвестиционная деятельность региона, конкурентоспособность региона.  
**Рис.:** 1. **Табл.:** 6. **Формул.:** 3. **Библ.:** 7.

**Романко Ольга Петровна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры теории экономики и управления, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа (ул. Карпатская, 15, Ивано-Франковск, 76019, Украина)

**E-mail:** olgaromanko11@gmail.com

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1587-1370>

**Боднарук Ирина Романовна** – ассистент кафедры теории экономики и управления, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа (ул. Карпатская, 15, Ивано-Франковск, 76019, Украина)

Сучасний етап розвитку регіональної економіки в Україні потребує використання науково обґрунтованих управлінських рішень, які підвищують ефективність управління конкурентоспроможністю регіонів. Оцінити вплив різноманітних факторів на кінцевий результат можна за допомогою економіко-статистичних методів. Велика кількість діючих факторів обумовлює необхідність застосування множинного кореляційно-регресійного аналізу для кількісної оцінки взаємозалежностей між статистичними ознаками. Вони характеризують конкурентоспроможність регіону та його інноваційно-інвестиційну діяльність. Під час аналізу необхідно встановити теоретичну форму зв'язку між факторними та результативними ознаками (регресійний аналіз) і визначити тісноту цього зв'язку (кореляційний аналіз), тобто кількісно виміряти й оцінити механізм взаємодії факторних ознак. Параметри кореляційного аналізу використовуються для цілеспрямованого регулювання рівнів результативних ознак.

До даного напрямку дослідження, що присвячений вивченню інноваційно-інвестиційної діяльності регіону, можна віднести таких економістів-науковців, як: Борщевський В. В., Вишивана Б. М., Гаврилюк О. В., Гушак Є. В., Затонацька Т. Г., Захарін С. В., Ки́фяк В. Ф., Малютін О. К., Марцин В. С., Осецький В. Л., Сабаш В. В., Ставицький А. В., Шаповалов О. В., Юрій С. І. та інші. Для цих учених, як і для більшості інших, не стояло в пріоритеті визначити взаємозв'язки між інноваційною та інвестиційною діяльністю територіального рівня на предмет наявності та ступеня взаємовпливу. Тому саме таке визначення і є метою даної статті.

Математичним відображенням дослідження конкурентоспроможності регіону є економіко-математична модель, яка визначає його функціонування та оцінку зміни його ефективності при можливих змінах характеристик інноваційно-інвестиційної регіональної діяльності. Параметри економічних моделей оцінюються за допомогою методів математичної статистики з використанням реальної статистичної

indicators on GRP are determined. Based on the actual data of the obtained dependency models of the analyzed indicators, a three-year forecast for the regional management of competitiveness is conducted.

**Keywords:** correlation-regression analysis, innovation-investment activity of region, competitiveness of region.

**Fig.:** 1. **Tabl.:** 6. **Formulae:** 3. **Bibl.:** 7.

**Romanko Olga P.** – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory of Economics and Management, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)

**E-mail:** olgaromanko11@gmail.com

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1587-1370>

**Bodnaruk Iryna R.** – Assistant of the Department of Theory of Economics and Management, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)

інформації. Завданням кореляційно-регресійного аналізу є побудова та аналіз економіко-математичної моделі рівняння регресії (рівняння кореляційного зв'язку), що відображає залежність результативної ознаки від кількох факторних ознак і дає оцінку міри щільності зв'язку [1].

Кореляційні зв'язки встановлюються в середньому для великої сукупності даних з інформаційної бази, яка має достатньо типові та надійні статистичні характеристики, а також якісну однорідність (наближеність умов формування результативних і факторних ознак) та кількісну однорідність (відсутність одиниці спостереження, яка за числовими характеристиками суттєво відрізняється від основної маси даних). Ці особливості потребують розв'язання двох задач: знаходження форми функціонального зв'язку та визначення міри наближення кореляційного зв'язку за ним [2].

Відповідно необхідним показником, з яким корелює конкурентоспроможність регіону, взято показник валового регіонального продукту (ВРП) та показники, які охарактеризують інноваційно-інвестиційну діяльність у регіоні. Було використано статистичні дані по західноукраїнських регіонах, оскільки у випадку підтвердження нашої гіпотези така модель буде правдивою і для всіх регіонів України.

Кореляційно-регресійний аналіз забезпечує визначення впливу факторів, для яких неможливо побудувати жорстку детерміновану факторну модель. Для своєї реалізації кореляційно-регресійний аналіз потребує виконання низки умов:

- ✦ для побудови рівняння регресії необхідна певна сукупність об'єктів: у нашому дослідженні – просторово-часова, оскільки використовуються регіональні показники за період 2013–2017 рр.;
- ✦ необхідний достатній обсяг спостережень (за оцінками експертів, кількість спостережень має хоча б у 3–4 рази перевищувати кількість факторів, ми здійснили 30 спостережень).

Таким чином, отримані результати кореляційно-регресійного аналізу можна використати для обґрунтування управлінських рішень щодо прогнозування та планування конкурентоспроможності регіону. Це буде основою впливу на активність інноваційно-інвестиційної діяльності в короткотерміновому майбутньому періоді.

Кореляційний аналіз факторних ознак було виконано за допомогою інструменту кореляції пакета аналізу Excel. Як результативна ознака нами було використано показник валового регіонального продукту  $i$ , відповідно, отримано кореляційну матрицю впливу на нього регіональних інноваційно-інвестиційних факторів (табл. 1).

Однією з найбільш простих і розповсюджених моделей є лінійна регресія, але вона, як правило, не може забезпечити необхідну точність прогнозування. Щоб збільшити точність прогнозу та зменшити мінливість показника, використовуються багатофакторні моделі (множинна кореляція). При виборі незалежних змінних (факторів) у таких моделях потрібно враховувати наявність зв'язку із залежною змінною (показником) та відсутність тісного зв'язку з будь-якою іншою незалежною змінною, тобто взаємної кореляції. Фактори повинні відображати різні аспекти досліджуваного процесу. Для аналізу щільності зв'язку в багатофакторній кореляційно-регресійній моделі складають матрицю парних коефіцієнтів кореляції, які вимірюють щільність лінійного зв'язку кожного фактора з результативною ознакою і з кожною з решти ознак-факторів (кореляційна матриця). За формою зв'язку розрізняють кореляційні зв'язки прямі й обернені, лінійні й нелінійні, однієї багатофакторні. Прямі й обернені зв'язки розрізняють залежно від напрямку зміни результативної ознаки при зміні факторної ознаки. Якщо напрями збігаються – прямий зв'язок, якщо ні – обернений. Залежно від характеру зміни показника  $Y$  при зміні фактора  $X$  виділяють лінійні та нелінійні зв'язки [3].

Для визначення взаємозв'язку між незалежними змінними необхідно розглянути фактори впливу інноваційно-інвестиційної діяльності в регіоні на їх мультиколінеарність. Мультиколінеарність, як правило, проявляється в стохастичній (прихованій) формі. Її наявність призводить до серйозного зниження точності оцінок параметрів регресії, скривлення оцінки дисперсії залишків, дисперсії коефіцієнтів регресії та варіації між ними. Коефіцієнти регресії стають ненадійними, їх неможливо трактувати як міру впливу відповідного фактора на незалежну змінну. Оцінки стають дуже чутливими до вибіркового даних, тобто невелике збільшення об'єму вибірки може спричинити до значних змін в значеннях оцінок [4].

Отже, потрібно виконати відповідну перевірку, тому що отримана регресія буде характеризуватися великою мінливістю та певною надлишковістю (роз-

раховані значення стають більші за очікувані). Під час перевірки на мультиколінеарність спочатку статистичні значення факторних ознак  $X_i$  замінюються на стандартизовані (нормалізовані) дані, а потім виконується побудова кореляційної матриці, яка складається з коефіцієнтів кореляції, що обчислюються для кожної можливої пари змінних. Аналіз отриманих залежностей дає можливість оцінити ступінь та напрямок взаємозв'язку між факторами. Далі обчислюється визначник кореляційної матриці, який вказує на можливу кореляцію між факторами (якщо значення близьке до нуля) [5].

У разі виявлення лінійної залежності між зазначеними факторами, отримана система рівняння не буде відповідати умовам отримання однозначного зв'язку. Якщо на даному етапі побудови моделі ми виявимо мультиколінеарність, то зможемо уникнути помилок специфікації моделі, адже вони знижують точність показників, на основі яких побудувати достовірну модель взаємозв'язку буде неможливо. Матриця коефіцієнтів кореляції відображено в табл. 2.

Коефіцієнт кореляції ( $r$ ) набуває значення від  $-1$  до  $+1$ . Якщо  $|r| < 0,30$ , то зв'язок між ознаками слабкий;  $0,30 \leq |r| \leq 0,70$  – помірний зв'язок;  $|r| > 0,70$  – сильний або щільний зв'язок. Коли  $|r| = 1$  – зв'язок функціональний [6].

Тому для включення в регресійну модель нами відібрано показники (факторного впливу) – капітальні інвестиції, прямі іноземні інвестиції, обсяг інноваційної продукції та кількість інноваційно активних підприємств, що мають найбільший вплив на результативний показник – валовий регіональний продукт. Для того, щоб уникнути явища мультиколінеарності, було виключено з моделі регресії всі інші фактори з низьким впливом. Потім нова модель заново оцінюється.

Для перевірки виконується побудова кількох можливих моделей та обчислюється значення коефіцієнта детермінації  $R^2$ , що вимірює частку варіації показника, яка пояснюється взаємозв'язком між незалежною змінною і факторами, та розрахункове значення критерію Фішера  $F_p$  за формулами:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=0}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_{i=0}^n (Y_i - \bar{Y}_i)^2}, \quad (1)$$

де  $\hat{Y}_i$  – розрахункове значення показника;  
 $Y_i$  – статистичне значення показника для  $i$ -го спостереження;

$\bar{Y}_i$  – вибіркове середнє значення показника.

$$F_p = \frac{R^2}{1 - R^2} \left( \frac{n - m - 1}{m} \right), \quad (2)$$

де  $n$  – кількість спостережень;  
 $m$  – кількість факторів.

Чим ближче значення  $R^2$  до 1, тим краще статистичні дані відповідають побудованій функції регресії.

Вихідні дані для оцінки тісноти зв'язку між ВРП та інноваційно-інвестиційними показниками регіону

Рік	У, ВРП (млн грн)	Х <sub>1</sub> Капітальні інвестиції (млн грн)	Х <sub>2</sub> Прямі іноземні інвес- тиції (акціонерний капі- тал) (млн дол. США)	Х <sub>3</sub> Кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи (одиниці)	Х <sub>4</sub> Кількість фахівців, які виконують наукові та науково-технічні роботи (чоловік)	Х <sub>5</sub> Кількість інноваційно активних підприємств у промисловості (оди- ниць)	Х <sub>6</sub> Обсяг інноваційної продукції (млн грн)	Х <sub>7</sub> Впровадження інно- ваційних технологічних процесів у промисло- вості (процентів)	Х <sub>8</sub> Впровадження інноваційних видів про- дукції у промисловості (одиниць)	Х <sub>9</sub> Розподіл загального обсягу витрат за напра- мами інноваційної ді- яльності (тис. грн)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Області Західної України	2012	19249	3255	291,4	12	248	29	105,8	18	8	104640,7
	2013	19817	3327	380,5	11	224	23	15,4	25	25	196348,8
	2014	23218	3390	341,3	10	145	30	9,4	17	60	192506,3
	2015	30387	6167	271,2	10	166	32	10,9	13	8	190999,8
	2016	31003	7400	270,3	10	170	32	11,0	15	20	190024,8
	2012	17088	2736	348,5	14	493	18	19,5	4	11	32769,1
	2013	17044	2646	406,4	13	416	15	608,5	6	20	25026,7
	2014	19170	2639	437,5	11	363	16	568,9	3	8	16576,1
	2015	22989	3778	334,2	10	316	18	568,9	7	9	22530,6
	2016	24080	3899	350,5	10	340	20	605,5	7	9	23564,8
	2012	23379	5167	624	21	690	89	1451,1	24	156	203824,1
	2013	24022	4797	642,7	15	316	87	474,8	17	151	488571,3
	2014	27232	6837	813,8	16	311	99	393,9	20	130	95785,1
	2015	33170	9609	925,9	18	310	101	400,9	50	117	99189
	2016	34528	9898	986,5	22	350	121	480,9	55	120	100213,4
	2012	24387	11173	1387,8	75	3627	101	512,8	46	115	280614,4
	2013	24937	9817	1637,8	76	3422	116	123,7	47	111	257053,9
	2014	28731	9555	1701,4	72	3239	129	213,3	60	132	219754,3
	2015	37338	13387	1374,6	68	2967	130	416,8	49	251	277796,2
	2016	38925	15689	1548,6	72	3024	131	423,6	59	270	302455,2
Закарпатська											
Івано- Франківська											
Львівська											

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рівненська	2012	18860	2771	280,4	12	202	36	34,1	18	19	47873,5
	2013	19003	2837	298,8	12	203	39	12,1	19	18	21130,8
	2014	24762	2805	313,4	13	172	45	13,3	8	6	11404,5
	2015	30350	4334	263,4	12	147	46	18,0	9	7	11865,9
	2016	32055	5001	286,5	15	150	50	18,7	15	10	12356,9
Хмельницька	2012	26237	3489	186,8	20	780	78	1931,4	32	36	225196,2
	2013	26426	3638	205,1	19	690	58	1269,3	24	27	113120,1
	2014	32162	4078	224,5	23	650	38	1895,6	11	23	133121,2
	2015	31660	6809	189,1	25	708	18	2090,6	9	11	133121,2
	2016	32585	9123	165,5	25	713	22	2512,3	13	24	66659,4
<b>Максимальне значення</b>		<b>38925</b>	<b>15689</b>	<b>1701</b>	<b>76</b>	<b>3627</b>	<b>131</b>	<b>1451</b>	<b>60</b>	<b>270</b>	<b>488571,3</b>
<b>Мінімальне значення</b>		<b>17044</b>	<b>2639</b>	<b>263</b>	<b>10</b>	<b>145</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>11404,5</b>
<b>Середнє значення</b>		<b>25828,96</b>	<b>6116,56</b>	<b>660,70</b>	<b>24,73</b>	<b>851,73</b>	<b>62,12</b>	<b>300,47</b>	<b>23,33</b>	<b>63,733</b>	<b>136995,05</b>
<b>Відхилення (стандартне)</b>		<b>6306,12</b>	<b>3728,14</b>	<b>491,43</b>	<b>22,27</b>	<b>1115,05</b>	<b>42,49</b>	<b>335,20</b>	<b>17,70</b>	<b>73,99</b>	<b>123697,44</b>
<b>Розмах варіації</b>		<b>21881</b>	<b>13050</b>	<b>1438</b>	<b>66</b>	<b>3482</b>	<b>116</b>	<b>1441,68</b>	<b>57</b>	<b>264</b>	<b>477166,8</b>

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України.

Матриця коефіцієнтів кореляції

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>
Y	1									
X <sub>1</sub>	0,9873	1								
X <sub>2</sub>	0,8603	0,9517	1							
X <sub>3</sub>	0,5485	0,5375	0,5543	1						
X <sub>4</sub>	0,1127	0,1553	0,1657	0,1077	1					
X <sub>5</sub>	0,8840	0,9131	0,8138	0,7548	0,7801	1				
X <sub>6</sub>	0,8707	0,7690	0,7675	0,7686	0,7683	0,7670	1			
X <sub>7</sub>	0,3816	0,4095	0,3948	0,4564	0,4390	0,3425	0,5111	1		
X <sub>8</sub>	0,5616	0,5691	0,5485	0,5375	0,5543	0,5836	0,4854	0,3255	1	
X <sub>9</sub>	0,6302	0,6382	0,6127	0,6553	0,6574	0,6108	0,6494	0,6581	0,6831	1

**Примітка:** сірим виділено фактори найбільшого впливу на ВРП.

Значення  $F_p$  повинно бути в кілька разів більше від табличного, тоді регресія буде не тільки значущою, а й мати практичну цінність для прогнозування [4].

**Н**ами здійснений регресивний аналіз за допомогою інструментів пакета аналізу даних MS Excel. Вихідну інформацію регресії та аналіз якості моделі наведено в *табл. 3*.

Таблиця 3

## Коефіцієнти тісноти зв'язку

Регресійна статистика	
Множинний R	0,961477481
R-квадрат	0,924438947
Нормований R-квадрат	0,870466766
Стандартна похибка	0,226961
Спостереження	30

Величина коефіцієнта множинної кореляції  $R$  характеризує якість отриманої моделі. Згідно з розрахунками, даний коефіцієнт становить 0,96, що свідчить про наявність у моделі високої кореляції. Значення  $R^2$ , тобто коефіцієнта детермінації, свідчить про відповідність вихідних даних і регресійної моделі, оскільки його значення максимально наближується до 1 і становить 0,92. Таким чином, лінійна модель пояснює 91% варіацій, що означає правильність вибору факторів. Лише 9% зумовлені іншими факторами,

що впливають на валовий регіональний продукт, але не включені в лінійну модель регресії (*табл. 4*).

Високе значення коефіцієнтів кореляції та детермінації свідчить, що дана залежність є достатньо закономірною. Показник «значущість  $F$ » свідчить, що результати оцінювання є достатньо достовірними. Варто звернути увагу на дисперсію та  $F$ -статистику, їх високе значення свідчить про варіацію залежної та незалежної змінних, тому рівняння регресії є значущим [7].

**О**триманий кореляційно-регресійний аналіз показників (*табл. 5*) дає можливість побудувати модель впливу інноваційно-інвестиційних факторів на валовий регіональний продукт.

Таблиця 5

## Кореляційно-регресивний аналіз домінуючих показників

Показник	Коефіцієнт
Y	55,50
X <sub>1</sub>	2,78
X <sub>2</sub>	1,95
X <sub>5</sub>	34,92
X <sub>6</sub>	10,04

І, відповідно до розрахунків, модель має такий вигляд:

$$Y = 55,50 + 2,7X_1 + 1,9X_2 + 34X_5 + 10X_6, \quad (3)$$

Таблиця 4

## Показники якості моделі

Дисперсійний аналіз	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	10	882,295536	66229553,61	17,12806358	3,531675
Залишок	14	7,2116368	5,151169		
Разом	24	95,441			

де  $Y$  – валовий регіональний продукт, млн грн;  $X_1$  – капітальні інвестиції, млн дол. США;  $X_2$  – прямі іноземні інвестиції, млн грн;  $X_5$  – обсяг інноваційної продукції, тис. грн;  $X_6$  – кількість інноваційних підприємств, одиниць.

На основі отриманого рівняння залежності ВРП від показників інноваційно-інвестиційної діяльності регіонів України можна зробити висновок, що в разі збільшення обсягів капітальних інвестицій чи/або прямих іноземних інвестицій на 1 млн грн ВРП зростає на 2,7 млн грн і 1,9 млн грн відповідно. Внаслідок збільшення кількості інноваційних підприємств на 1% будемо мати зростання ВРП на 10 млн грн, а збільшення обсягу інноваційної продукції на 1 млн грн приведе до збільшення ВРП на 34 млн грн.

За допомогою інструментів Excel для регресійного аналізу вираховуємо стандартну похибку для коефіцієнтів та відповідні межі довірчого інтервалу для коефіцієнтів рівняння на рівні значущості (табл. 6).

Отже, побудована кореляційно-регресійна модель повністю відповідає основним статистичним вимогам істотності, адекватності та стійкості розв'язку, тобто вона є значущою. Дослідження показали найбільший вплив на валовий регіональний показник деяких інноваційно-інвестиційних показників діяльності регіону, а саме: капітальні інвестиції, прямі іноземні інвестиції, обсяг інноваційної продукції та кількість інноваційно активних підприємств. Крім того, доведено достовірність і точність даних для побудови адекватної моделі подальшого прогнозування впливу факторів на ВРП.

Також необхідно здійснити графічне порівняння результатів моделювання за отриманим рівнянням регресії зі значеннями статистичної вибірки (рис. 1) з метою візуальної оцінки похибки моделювання. За допомогою використання поліноміальної функції можна здійснити прогноз графічного зображення прогнозу такої моделі.

Таблиця 6

Таблиця коефіцієнтів

	Коефіцієнт	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95,0%	Верхнє 95,0%
$Y$	55,50	220,77	2,49	0,02	889,95	10115,05	889,95	10115,05
$X_1$	2,78	0,39	6,98	1,18	1,95	3,62	1,95	3,62
$X_2$	1,95	6,14	0,31	0,75	1,48	10,90	1,48	10,90
$X_5$	34,92	71,29	89,85	0,62	-11,42	38,41	-11,42	38,41
$X_6$	10,04	59,92	0,16	0,86	-115,39	135,47	-115,39	135,47

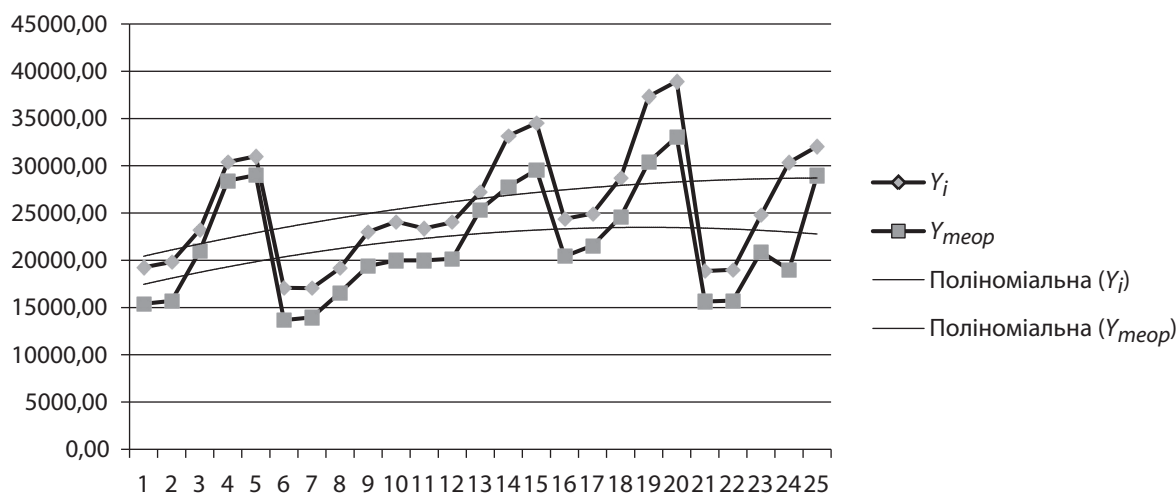
Підсумкові результати наших розрахунків такі:

1. Коефіцієнт множинної кореляції (Множинний  $R$ ) – 0,96.
2. Коефіцієнт детермінації ( $R$ -квадрат) – 0,92.
3. Критерій Фішера для рівняння регресії (на перетині граф Регресія  $F$ ) – 17, а  $F$ -критерій Фішера табличний – 2,24.
4. Сума квадратів відхилення від середніх значень (на перетині граф Залишок:  $SS$ ) – 7,21.
5. Стандартне відхилення (на перетині граф Залишок:  $MS$ ) – 5,15.
6. Коефіцієнти рівняння регресії  $A_0 = 55,50$  ( $Y$  – перетин);  $A_1 = 2,7$  (змінна  $X_1$ );  $A_2 = 1,9$  (змінна  $X_2$ );  $A_5 = 34$  (змінна  $X_5$ );  $A_6 = 10$  (змінна  $X_6$ ).
7. Стандартна похибка для коефіцієнтів (Стандартна похибка) відповідно 220,77; 0,39; 6,14; 71,29; 59,92.
8. Відповідно межі довірчого інтервалу для коефіцієнтів рівняння на рівні значущості 0,05:
  - нижня межа (Нижнє 95%) для  $A_0$  – 889,95; для  $A_1$  – 1,95;  $A_2$  – 1,48;  $A_5$  – (-11,42);  $A_6$  – (-115,38).
  - верхня межа (Верхнє 95%) для  $A_0$  – 10115,05; для  $A_1$  – 3,62;  $A_2$  – 10,90;  $A_5$  – 38,41;  $A_6$  – 135,47.

## ВИСНОВКИ

Економічною метою проведення кореляційно-регресійного аналізу є визначення можливих варіантів управління конкурентоспроможністю регіоном, а також оцінка можливих шляхів досягнення потрібного результату. Розроблена модель може бути використана для поліпшення планування, підвищення рівня конкурентоспроможності за допомогою активізації інноваційно-інвестиційних процесів у регіоні. Прогноз результатів, хоч і на короткостроковий період, надає можливість дізнатися про перспективи отримання відповідного рівня конкурентоспроможності регіону відповідно до ступеня застосування впливу на нього. Прогноз має динамічний характер і адаптується до змін з урахуванням останніх даних. Запропонована модель може бути інтегрована в існуючу систему підтримки рішення щодо підвищення конкурентоспроможності регіону.

Крім цього, кореляційно-регресивний аналіз дає можливість оцінити існуючий стан за допомогою рівняння регресії. Використовуючи дані про величину і напрямок дії факторів, що аналізуються, можна отримати дані для оцінки відповідного впливу на поточ-



**Умовні позначення:**  $Y_i$  – ВРП, розрахований за моделлю;  $Y_{теор}$  – ВРП фактичний.

**Рис. 1.** Графічне порівняння розрахункових величин зі статистичними даними в Excel та їх поліноміальний прогноз

ний рівень конкурентоспроможності регіону. Тобто, такий аналіз є потужним і гнучким інструментом для вивчення взаємозв'язків між деякими показниками інноваційно-інвестиційної діяльності та конкурентоспроможністю регіону. Використання цього методу дає можливість краще зрозуміти рівень впливу на конкурентоспроможність регіону (саме інноваційно-інвестиційних показників), а, відповідно, навчитися управляти процесами, що відбуваються, а також точніше передбачити їх подальший взаємовплив.

Ці дослідження мають вагомe значення для формування та реалізації управлінських рішень з підвищення конкурентоспроможності регіону, оскільки звужує вибір показників з найбільшим впливом на рівень регіональної конкурентоспроможності із інноваційно-інвестиційних показників діяльності регіону. На їх основі можна конкретизувати заходи регіонального впливу з активізації інноваційно-інвестиційної діяльності з виправданими очікуваннями максимального результату. Можливість визначення короткострокового прогнозування такого впливу дає можливість визначити регіональні перспективи за умов запроваджених заходів.

Визначивши напрям впливу на конкретні показники інноваційно-інвестиційної регіональної діяльності, суб'єкти управління зменшують ресурси на малоефективні заходи для регіональної конкурентоспроможності в даній сфері. Глибина впливу та його характер регулюватимуться регіональним управлінням на принципах регіонального економічного егоїзму, оскільки базуються на суб'єктивних підходах та управлінських вміннях. З точки зору національної економіки держава на сьогоднішній день формує та задає тандем в регіональній управлінській політиці у визначеному напрямку інноваційно-інвестиційного розвитку регіонів. Для конкурентоспроможності регіону ключовим є як регіональний рівень

управління, так і загальнодержавна політика, а особливо їх паралельний за напрямком симбіоз. ■

#### ЛІТЕРАТУРА

- Харченко Ю. А.** Кореляційно-регресійний аналіз обсягів збуту. *Економічний простір*. 2014. № 86. С. 214–223.
- Кравець О. С.** Статистика : навч. посіб. Одеса : Пальміра, 2008. 266 с.
- Економічна енциклопедія : у 3 томах. / Редкол.: ... С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. Київ : Видавничий центр «Академія», 2000. Т. 2. 864 с.
- Дрейпер Н., Смит Г.** Прикладной регрессионный анализ. 3-е изд. / пер. с англ. М. : Издательский дом «Вильямс», 2007. 912 с.
- Опрят А. Т.** Статистика. Математична статистика. Теорія статистики : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2005. 472 с.
- Головач А. В.** Статистичне забезпечення управління економікою. Прикладна статистика : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2005. 333 с.
- Экономическое моделирование в Microsoft Excel. 6-е изд. / Д. Мур, Д. Р. Уэдерфорд, Г. Эллен, Ф. Гулд, Ч. Шмидт / пер. с англ. М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. 1024 с.

#### REFERENCES

- Dreyper, N., and Smit, G. *Prikladnoy regressiionnyy analiz* [Applied regression analysis]. Moscow: ID «Vilyams», 2007.
- Ekonomichna entsyklopediia* [Economic Encyclopedia]. Kyiv: Vydavnychiy tsentr «Akademiia», 2000.
- Holovach, A. V. *Statystychne zabezpechennia upravlinnia ekonomikoju. Prykladna statystyka* [Statistical provision of economic management. Applied statistics]. Kyiv: KNEU, 2005.
- Kharchenko, Yu. A. "Koreliatsiino-rehresiyni analiz obshiahiv zbutu" [Correlation-regression analysis of sales volumes]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 86 (2014): 214-223.
- Kravets, O. S. *Statystyka* [Statistics]. Odessa: Palmira, 2008.
- Mur, D. et al. *Ekonomicheskoye modelirovaniye v Microsoft Excel* [Economic modeling in Microsoft Excel]. Moscow: ID «Vilyams», 2004.
- Oprya, A. T. *Statystyka. Matematychna statystyka. Teoriia statystyky* [Statistics. Mathematical Statistics. Theory of Statistics]. Kyiv: TsUL, 2005.