

РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ І РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА

УДК 332.122

DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/158-12>**Задорожна І. В.**кандидат економічних наук,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4491-6427>**Zadorozhna Ivanna**
SHEI «Uzhhorod National University»

ПРОГНОЗУВАННЯ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

У статті проаналізовано алгоритм стратегічного прогнозування активізації інноваційного розвитку регіону. Побудовано й розраховано множинно-регресійну багатofакторну модель інноваційного розвитку регіону, яка враховуватиме підходи до збереження природного навколишнього середовища. За результатами проведених розрахунків визначено, що найбільший вплив на інноваційний розвиток регіону має стан екологічної ситуації в ньому. Застосування запропонованої моделі дасть змогу прогнозувати подальші зміни рівня інноваційного розвитку регіону на основі збереження природного навколишнього середовища територіальної системи.

Ключові слова: інноваційний розвиток регіону, прогнозування інноваційного розвитку, модель інноваційного розвитку регіону.

FORECASTING THE ACTIVATION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION WITH THE HELP OF ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING

The article is devoted to the research of the algorithm of strategic forecasting of activation of innovative development of the region, which is based first of all on the fact that the innovative potential can be considered as an integral criterion of innovative development. Also, this criterion is to summarize the indicators of potential development at the levels of regional governance and the structure of the innovation potential at the same time. In the process of research it is substantiated that in forecasting the innovative development of the region, an important role is played by the assessment of its innovative potential, which allows to increase the reliability of forecasts and create general additional data from methods with a set of existing ones. The use of effective assessment tools helps to improve product quality and ensure the competitiveness of the region as a whole. In order to determine the regional measurement of innovation development between the indicator and the factors, a correlation is used, which means the dependence of two random variables, the Spearman rank correlation coefficient is also considered, which helps to estimate how satisfactory the relationship between two variables can be using a monotone function. A multi-regression multi-factor model of innovative development of the region was built and calculated, using the tool "Regression of the MS Excel data analysis package" a regression analysis was performed, where the coefficient of determination is $R^2 = 97$, which indicates high accuracy of its selection, as it is very close to 1, this means that 97% of the variation of the dependent variable Y is determined by the variation of the independent variables X, thus the constructed econometric multifactor model is adequate to reality. According to the results of the calculations, it is determined that the greatest impact on the innovative development of the region has the state of the ecological situation in it. The application of the proposed model will allow predicting further changes in the level of innovative development of the region based on the preservation of the natural environment of the territorial system.

Key words: innovative regional development, forecasting innovative development, innovative regional development model.

JEL classification: C52, C53, C59

Постановка проблеми. Соціально-економічний розвиток регіональних систем – процес складний, багатofакторний, тому перед кожним регіоном постає питання оцінки перспектив розвитку з урахуванням усіх чинників, що впливають на кінцевий результат. Важливими аспектами управління будь-якою економічною системою є наявність інструментів для оцінки основних показників її розвитку і досягнутих результатів, можливість їх порівняння з іншими суб'єктами, а також можливість постійного контролю динаміки і напрямів зміни ключових

показників розвитку. У зв'язку із цим виникає необхідність вибору найбільш ефективних методів для прогнозування інноваційного потенціалу розвитку регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у формування багатofакторної моделі інноваційного розвитку регіону з метою спрогнозувати подальші зміни рівня його інноваційності зробили українські та зарубіжні вчені: І. Довба, Л. Газуда, О. Доценко, С. Плященко, В. Кавур, Л. Ковальська, С. Тихомиров, Л. Федулова, І. Штулер, Й. Шумпетер та ін. Однак деякі питання

прогнозування інноваційного розвитку регіону не отримали належного наукового висвітлення, що й зумовило актуальність та вибір теми дослідження.

Мета статті полягає у дослідженні складників інноваційного потенціалу регіону, аналізі регіонального інноваційного потенціалу Закарпатської області та формуванні багатфакторної моделі інноваційного розвитку регіону, що дасть змогу спрогнозувати подальші зміни рівня його інноваційності з метою збереження природного навколишнього середовища територіальної системи.

Вклад основного матеріалу. Активізаційні підходи до забезпечення і прогнозування інноваційного розвитку глибоко обґрунтовуються сучасною економічною теорією і практикою, де поруч із теоретичним надбанням проводилося низку самостійних досліджень, присвячених аналізу цієї категорії в економіці. У практиці використовується близько 15–20 методів прогнозування, кожен з яких має свої переваги і недоліки. Однак жоден із методів не може забезпечити високої ефективності без урахування комплексності та комбінування тих чи інших методів залежно від особливостей моделі інноваційного розвитку конкретного регіону. Алгоритм стратегічного прогнозування активізації інноваційного розвитку регіону наведено на рис. 1.

Алгоритм стратегічного прогнозування активізації інноваційного розвитку регіону (рис. 1) спирається насамперед на той факт, що інноваційний потенціал можна вважати інтегральним критерієм інноваційного розвитку. Універсальність цього критерію полягає у підсумуванні показників потенційного розвитку за рівнями регіонального управління і за структурою самого інноваційного потенціалу одночасно. Також слід зазначити, що під час прогнозування інноваційного розвитку регіону важливу роль відіграє оцінювання його інноваційного потенціалу, яке дає можливість підвищити надійність прогнозів і вибрати найбільш придатний із методів із сукупності існуючих. Використання ефективних інструментів оцінки сприятиме підвищенню якості продукції та забезпеченню конкурентоспроможності регіону загалом.

Із метою визначення регіонального виміру інноваційного розвитку між показником та факторами використовується кореляція, тобто залежність двох випад-

кових величин. При цьому зміна однієї або кількох цих величин призводить до систематичної зміни іншої або інших величин. Математичною мірою кореляції двох випадкових величин слугує коефіцієнт кореляції, що є відносною мірою зв'язку між двома ознаками, тому він може набувати значення від -1 до +1. Чим ближче значення r до ± 1 , тим міцніший зв'язок. За розрахунковим значенням коефіцієнта кореляції можна ідентифікувати наявність або відсутність стохастичної залежності: від 0 до $\pm 0,3$ – відсутня; від $\pm 0,3$ до $\pm 0,5$ – слабка; від $\pm 0,5$ до $\pm 0,7$ – помірна; від $\pm 0,7$ до ± 1 – сильна. Значення коефіцієнта можна визначити за формулою [3]:

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x) \text{var}(y)}} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Метою кореляційного аналізу інноваційного розвитку регіону є визначення ступеня зв'язку між змінними, що дасть можливість визначити чинники формування багатфакторної моделі інноваційного розвитку регіону. Чим ближче значення коефіцієнта кореляції до одиниці, тим тісніший зв'язок. Рівняння регресійної моделі інноваційного розвитку регіону матиме вигляд лінійної залежності: $Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5 + \dots + b_i X_i$ (2)

де $b_0, b_1, b_2, \dots, b_i$ – оцінка відповідних параметрів моделі інноваційного розвитку регіону; X_1, X_2, \dots, X_i – значення фактору в i -му періоді інноваційного розвитку регіону.

Кореляційний зв'язок між кількістю інноваційно активних підприємств і обсягом реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській області за період 2005–2017 рр. наведено у табл. 1.

Він становив 0,57. Отже, проведений аналіз свідчить про середній рівень кореляції і показує залежність факторних ознак X та Y , даючи змогу зробити висновок, що між двома випадковими величинами є причинно-наслідковий зв'язок.

Для більш наочного представлення прогнозованих показників зобразимо динаміку фактичних та прогнозних значень кількості інноваційно активних підприємств у 2005–2022 рр. на рис. 2. Прогнозне значення кількості інноваційно активних підприємств визначено за допомогою математичних моделей.

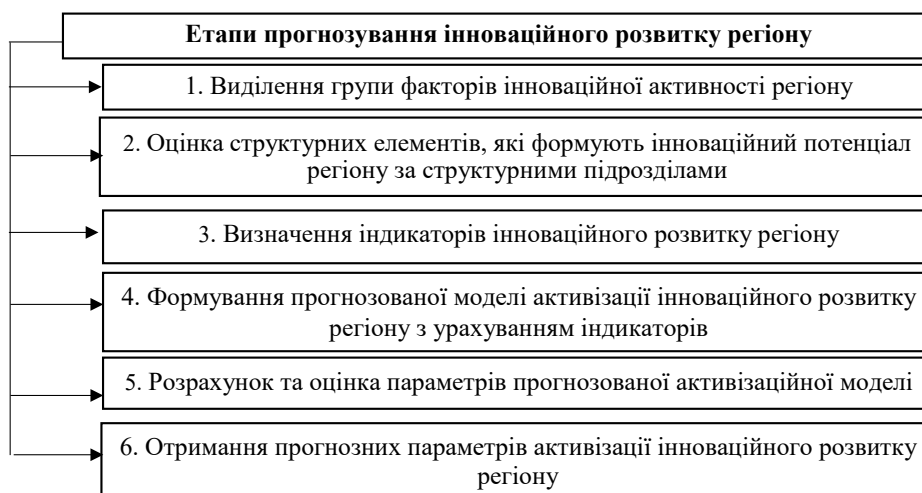


Рис. 1. Алгоритм стратегічного прогнозування активізації інноваційного розвитку регіону

Джерело: сформовано автором

Таблиця 1

Кореляційний зв'язок між кількістю інноваційно активних підприємств і обсягом реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській області за період 2005–2017 рр.

Роки	Кількість інноваційно активних підприємств, од.	Обсяг реалізованої інноваційної продукції, тис грн	Коефіцієнт кореляційного зв'язку
2005	32	100270,1	0,57
2006	31	153769,2	
2007	28	114722,1	
2008	31	151959,9	
2009	36	445416,4	
2010	27	878597,8	
2011	22	918513,8	
2012	18	1052479,7	
2013	15	1363892,4	
2014	16	837562,5	
2015	14	583169,7	
2017	12	358075,8	

Джерело: розраховано автором

За результатами обстеження (2005–2017 рр.) ранговий кореляційний зв'язок між обсягом капітальних інвестицій і обсягом фінансування наукових та науково-технічних робіт у Закарпатській області за коефіцієнтом кореляції рангу Спірмена, який визначає тісноту (силу) і напрям кореляційного зв'язку між двома змінними (табл. 2), дає можливість стверджувати, що він позитивно впливає на соціально-економічне становище регіону.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена є непараметричною мірою статистичної залежності між двома змінними, приймає будь-які значення в інтервалі $[-1; 1]$. За ним оцінюється, наскільки задовільним може бути відношення між двома змінними за допомогою монотонної функції. Розрахунок зазначеного коефіцієнта здійснюється за формулою [4]:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}, \quad (3)$$

де $\sum d^2$ – сума квадратів різниці рангів; N – кількість спостережень.

Отже, між обсягами освоєних капітальних інвестицій і фінансуванням наукових та науково-технічних робіт у Закарпатській області наявна сильна тіснота зв'язку (значення коефіцієнта кореляції Спірмена за результатами дослідження становить 0,7).

На основі даних табл. 2 побудовано багатofакторну регресійну модель між обсягом капітальних інвестицій та обсягом фінансування наукових і науково-технічних робіт у Закарпатській області за період 2005–2017 рр., яка є лінійною, коефіцієнт детермінації становить $R^2 = 0,8$, що свідчить про високу точність її підбору і має такий вигляд:

$$Y = 4,03 + 0,008 \cdot X_1, \quad (4)$$

де Y – фінансування наукових та науково-технічних робіт, млн грн;

X_1 – обсяг капітальних інвестицій, млн грн.

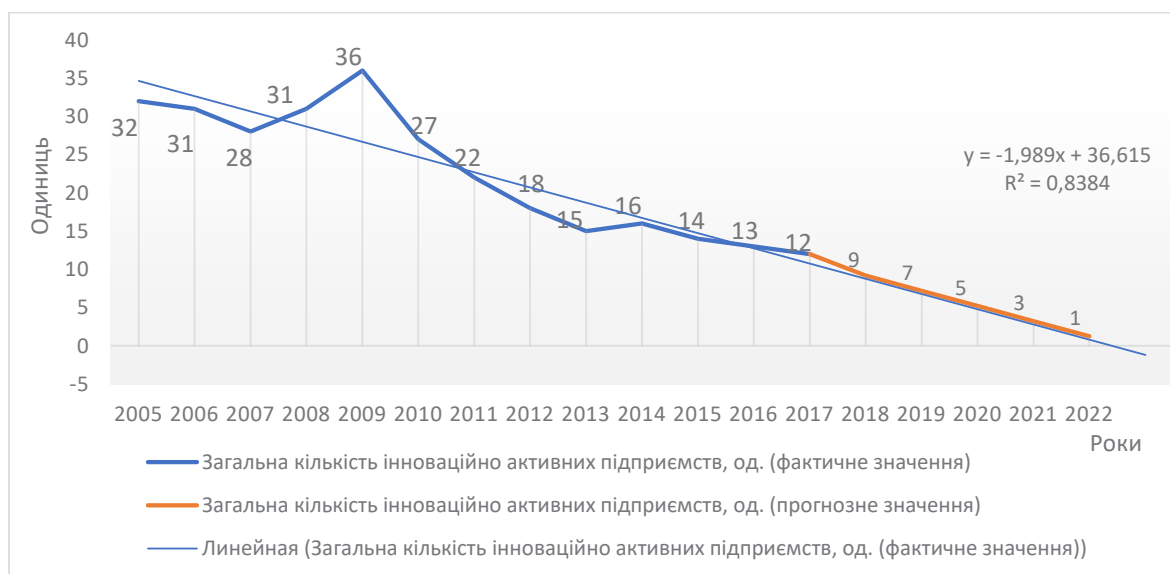


Рис. 2. Динаміка фактичних та прогнозних значень кількості інноваційно активних підприємств Закарпатської області за період 2005–2023 рр., од.

Джерело: сформовано автором

Таблиця 2

Ранговий кореляційний зв'язок між обсягом капітальних інвестицій та обсягом фінансування наукових та науково-технічних робіт у Закарпатській області за період 2005–2017 рр.

Роки	Обсяг капітальних інвестицій X, млн грн	Фінансування наукових та науково-технічних робіт Y, млн грн	До розрахунку рангової кореляції			
			ранги		різниця рангів d=x-y	Квадрат різниці рангів d ²
			x	y		
2005	1381,3	16,1	1	1	0	0
2006	2335,1	17,4	3	3	0	0
2007	3035,8	17,1	8	2	6	36
2008	3777,2	23,1	10	5	5	25
2009	2429,3	21,4	4	4	0	0
2010	2205,3	25,2	2	6	-4	16
2011	3051,9	31,6	9	7	2	4
2012	2736,1	35,7	7	9	-2	4
2013	2645,7	36,9	6	10	-4	16
2014	2638,6	32,4	5	8	-3	9
2015	3778,4	40,4	11	11	0	0
2016	4662,9	46,4	12	12	0	0
2017	5623,6	55,2	13	13	0	0

Джерело: розраховано автором

Динаміку фактичних і прогнозних значень обсягів фінансування наукових досліджень і розробок у Закарпатській області за період 2005–2030 рр. представлено на рис. 3.

Прогнозований обсяг фінансування наукових досліджень і розробок, визначений за допомогою економіко-математичного моделювання, коливатиметься у межах від 55 241,8 тис грн у 2017 р. до 90 150,5 тис грн у 2030 р.

Аналогічні розрахунки виконано з метою виявлення рівня лінійного кореляційного зв'язку між обсягами фінансування інноваційної діяльності та реалізованої інноваційної продукції (табл. 3), за результатами яких можна зробити висновок про наявність низького кореляційного зв'язку.

Динаміку фактичних та прогнозних значень обсягів фінансування інноваційної діяльності у Закарпатській області за період 2005–2030 рр. представлено на рис. 4.

Прогнозований обсяг фінансування інноваційної діяльності, визначений за допомогою економіко-математичного моделювання, коливатиметься у межах від 26 249,6 тис грн у 2017 р. до 30 550,1 тис грн у 2030 р. Така ситуація зумовлена намаганням як органів державної влади, так і приватних інвесторів збільшувати загальні обсяги фінансування інноваційної діяльності щодо реалізації інноваційної діяльності та інноваційних проектів у регіоні.

Із метою подальшого проведення дослідження основним результуючим показником економічного зростання країни вибрано ВВП у розрахунку на одну особу.

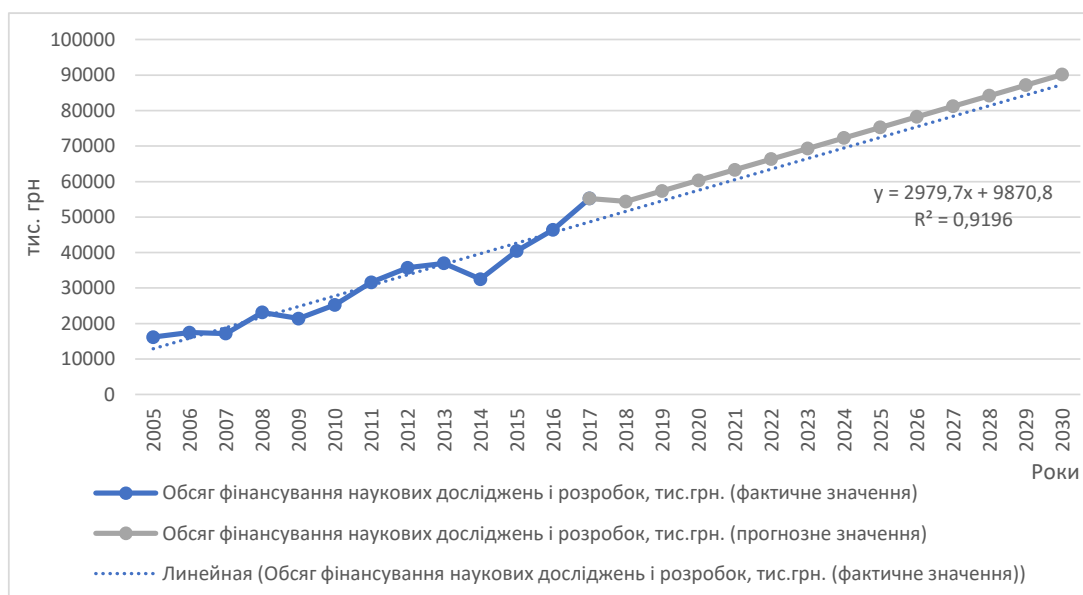


Рис. 3. Динаміка фактичних і прогнозних значень обсягів фінансування наукових досліджень і розробок у Закарпатській області за період 2005–2030 рр., тис грн

Джерело: сформовано автором

Таблиця 3

Кореляційний зв'язок між обсягом фінансування інноваційної діяльності та обсягом реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській області за період 2005–2017 рр.

Роки	Обсяг реалізованої інноваційної продукції Y, тис грн	Обсяг фінансування інноваційної діяльності X, тис грн	Коефіцієнт кореляційного зв'язку
2005	100270,1	6031,5	0,32
2006	153769,2	14031,0	
2007	114722,1	40702,7	
2008	151959,9	14020	
2009	445416,4	39317,3	
2010	878597,8	72615,4	
2011	918513,8	31336,6	
2012	1052479,7	32769,1	
2013	1363892,4	25026,7	
2014	837562,5	16576,1	
2015	583169,7	22530,6	
2017	358075,8	26249,6	

Джерело: розраховано автором

Кореляційний зв'язок між ВРП на одну особу та обсягом реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській області за період 2005–2017 рр. представлено у табл. 4

Аналіз кореляційного зв'язку між фактором та результирующим показником ($|r_{xy}| = 0,32$) дав змогу статистично довести наявність низької залежності цих факторів. Отже, коефіцієнт детермінації має значення $R^2 = 63$. Це засвідчує достатньо високу точність її підбору, оскільки є наближеною до 1 й означає, що на 63% варіація залежної змінної Y визначається варіацією незалежної змінної X. Тому можемо вважати, що така економетрична модель є адекватною реальній дійсності і має такий вигляд:

$$Y = 11294,71 + 0,00615 \cdot X_1, \quad (5)$$

де Y – ВРП у розрахунку на одну особу, грн;

X_1 – обсяг реалізованої інноваційної продукції, тис грн.

Динаміку фактичних і прогнозних значень обсягу реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській

області за період 2005–2030 рр., представлено на рис. 5, визначено за допомогою економіко-математичного моделювання та характеризується досить швидкими темпами зростання. Так, у 2030 р. обсяги реалізованої інноваційної продукції становитимуть 113 859,4 тис грн, тоді як у 2017 р. вони становили 34 202 тис. грн.

Наведена вище методика розрахунку моделі інноваційного розвитку регіону є досить ефективною й у процесі розроблення та формування стратегії регіонального інноваційного розвитку дає можливість факторного оцінювання інноваційних проектів соціально-економічного розвитку територіальної системи. Однак, на нашу думку, у процесі формування стратегії регіонального інноваційного розвитку необхідним є врахування рівня екологічної безпеки території та впливу навколишнього природного середовища. Водночас зазначений процес повинен супроводжуватися впровадженням екологічних інновацій, передусім на основі виявлення чинників мінімізації шкідливих

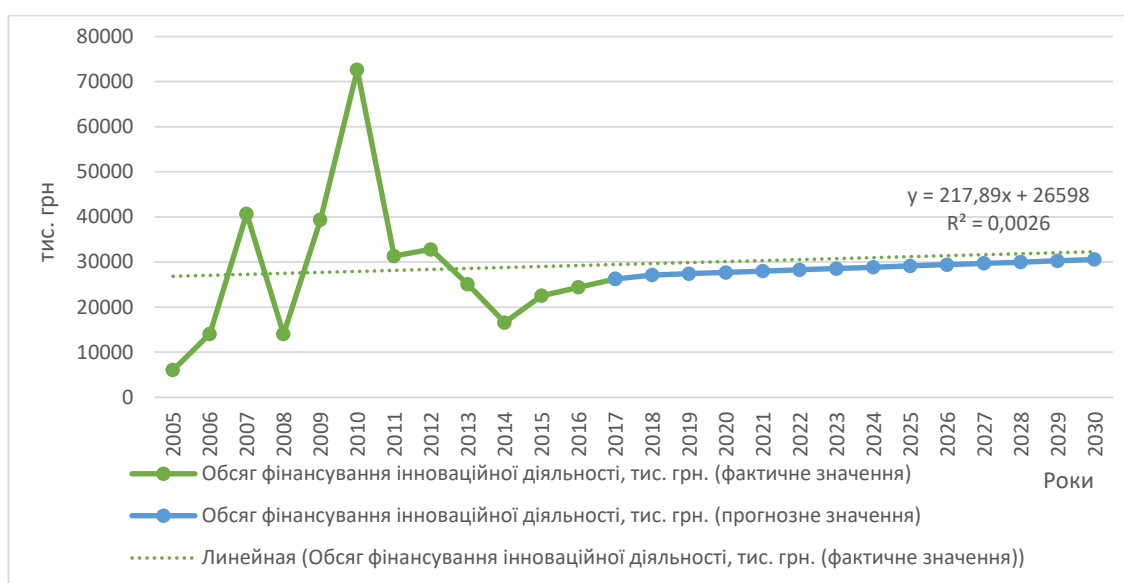


Рис. 4. Динаміка фактичних та прогнозних значень обсягів фінансування інноваційної діяльності у Закарпатській області за період 2005–2030 рр., тис грн

Джерело: сформовано автором

Таблиця 4

Кореляційний зв'язок між ВРП на одну особу та обсягом реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській області за період 2005–2017 рр.

Роки	ВРП у розрахунку на одну особу Y, грн	Обсяг реалізованої інноваційної продукції X, тис грн	Коефіцієнт кореляційного зв'язку
2005	5373	100270,1	0,32
2006	6576	153769,2	
2007	8452	114722,1	
2008	10626	151959,9	
2009	10081	445416,4	
2010	12278	878597,8	
2011	14455	918513,8	
2012	17088	1052479,7	
2013	17044	1363892,4	
2014	19170	837562,5	
2015	22989	583169,7	
2017	34202	358075,8	

Джерело: розраховано автором

викидів в атмосферу. Такий підхід у процесі формування моделі дасть можливість більш точного розрахунку очікуваних результатів і наслідків із подальшим прийняттям управлінських рішень щодо доцільності реалізації інноваційних регіональних проєктів і, як результат, збереження екосистеми, охорони довкілля, підвищення рівня екологічної безпеки територіальної економічної системи.

Таким чином, оцінювання ефективності інноваційного розвитку регіону з урахуванням екологічного аспекту посилить результативність інноваційних проєктів, сприятиме формуванню комплексного підходу у процесі розроблення стратегії регіонального інноваційного розвитку, де особлива увага приділятиметься досягненню соціально-економічного ефекту, корисного як для суспільства, так і навколишнього середовища у цілому.

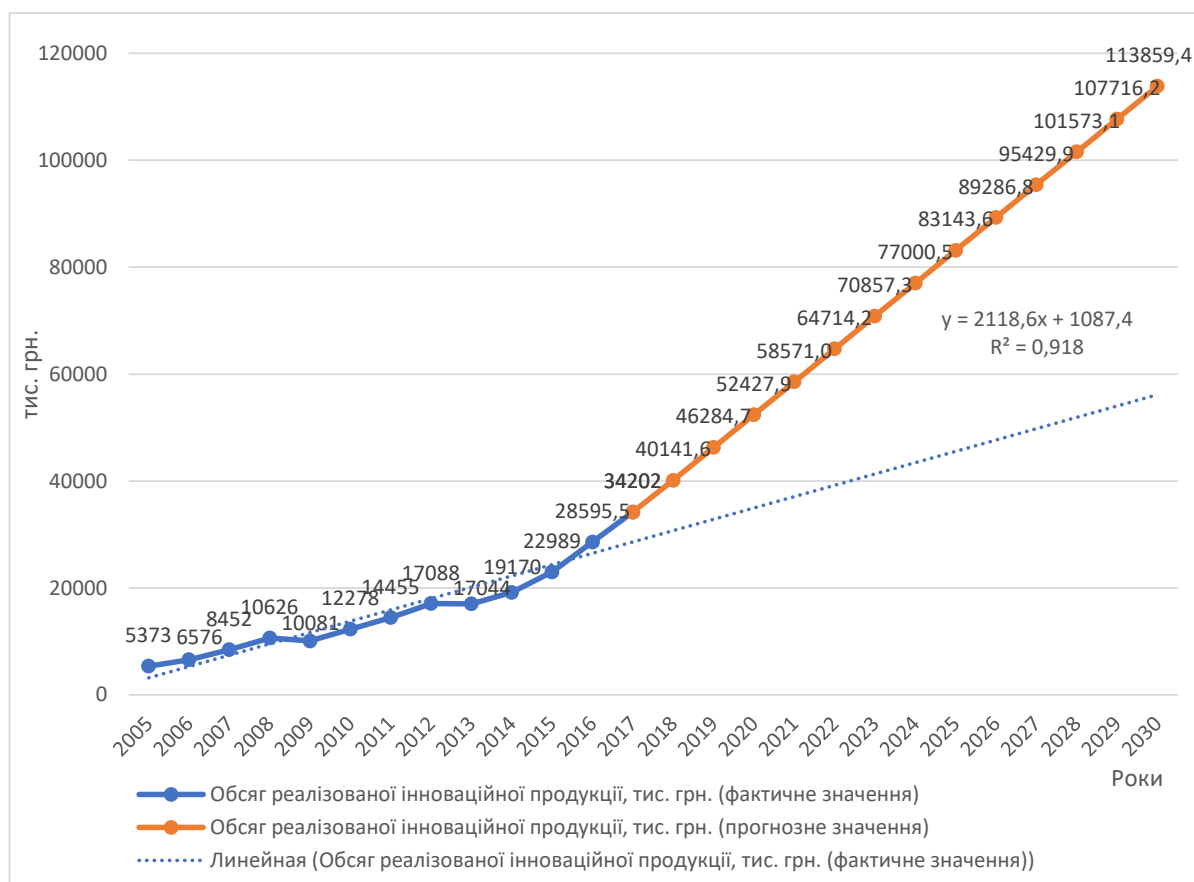


Рис. 5. Динаміка фактичних і прогнозованих значень обсягу реалізованої інноваційної продукції у Закарпатській області за період 2005–2030 рр., тис грн

Джерело: сформовано автором

Таблиця 5

Фактичні дані для побудови регресійної багатофакторної оцінки впливу навколишнього природного середовища на інноваційну діяльність Закарпатської області за період 2007–2017 рр.

	Обсяг реалізованої інноваційної продукції Y, млн грн	Кількість організацій, які здійснювали наукові дослідження і розробки X ₁ , од.	Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок X ₂ , од.	Обсяг фінансування наукових досліджень і розробок X ₃ , млн грн	Обсяг капітальних інвестицій X ₄ , млн грн	Обсяг капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища X ₅ , млн грн
2007	114,7	21	803	17,1	3035,8	4,7
2008	151,9	20	929	23,1	3777,2	6,6
2009	445,4	18	928	21,4	2429,3	2,9
2010	878,5	16	894	25,2	2205,3	9,9
2011	918,5	15	811	31,6	3051,9	8,4
2012	1052,4	14	828	35,7	2736,1	11,9
2013	1363,8	13	757	36,9	2645,7	7,9
2014	837,5	11	681	32,4	2638,6	5,4
2015	583,1	10	617	40,4	3778,4	7,8
2017	358,07	8	562	55,2	5623,6	13,8

Джерело: розраховано автором

Для побудови моделі оцінювання впливу навколишнього природного середовища на інноваційну діяльність нами було взято за основу такі базові показники: обсяг реалізованої інноваційної продукції; кількість організацій, які здійснювали наукові дослідження і розробки; кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок; обсяг фінансування наукових досліджень і розробок; обсяг капітальних інвестицій; обсяг капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища. Для визначення параметрів моделі проведено регресійний аналіз за допомогою інструменту «Регресія пакету аналізу даних MS Excel». Фактичні дані для побудови регресійної багатофакторної оцінки впливу навколишнього природного середовища на інноваційну діяльність Закарпатської області за період 2007–2017 рр. представлено у табл. 5.

Коефіцієнт детермінації становить $R^2 = 97$, що свідчить про високу точність її підбору, оскільки є дуже наближеною до 1, тобто це означає, що на 97% варіація залежної

змінної Y визначається варіацією незалежних змінних X, тим самим побудована економетрична багатофакторна модель є адекватною реальній дійсності і має такий вигляд:

$$Y = -708,22 + 79,84 \cdot X_1 - 0,22 \cdot X_2 + 75,04 \cdot X_3 - 0,62 \cdot X_4 - 1,13 \cdot X_5, \quad (6)$$

де Y – обсяг реалізованої інноваційної продукції, млн грн;

X₁ – кількість організацій, які здійснювали наукові дослідження і розробки, од.;

X₂ – кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок, од.;

X₃ – обсяг фінансування наукових досліджень і розробок, млн грн;

X₄ – обсяг капітальних інвестицій, млн грн;

X₅ – обсяг капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища, млн грн.

Для перевірки дієвості запропонованої моделі зображено графічну інтерпретацію фактичних та роз-



Рис. 6. Зіставлення фактичних і розрахованих значень багатофакторної моделі інноваційного розвитку регіону з метою збереження природного навколишнього середовища

Джерело: сформовано автором

рахованих даних стосовно рівня інноваційного розвитку регіону з метою збереження природного навколишнього середовища (рис. 6).

Обидві криві, як видно з рис. 6, майже збігаються, що свідчить про достовірність і дієвість запропонованої регресійної багатofакторної моделі інноваційного розвитку регіону з метою збереження навколишнього природного середовища та можливість її використання для встановлення величини впливу часткових факторів на результатну ознаку. Отримані коефіцієнти регресії показують, на скільки одиниць власного виміру збільшиться результативна ознака (Y) за збільшення факторної (X) на одиницю.

Висновки. Отже, кореляційно-регресійний аналіз дає змогу спрогнозувати зміни рівня інноваційного

розвитку регіону з витратами на екологічний чинник із метою збереження екологічної територіальної системи відповідно до зміни одного чи кількох факторів. Із наведеної вище моделі можна визначити, які з факторів є найбільш вагомими для зростання рівня інноваційного розвитку регіону, а які мають обернений вплив на результативний показник. Отримані результати моделювання засвідчують необхідність запровадження комплексу заходів, спрямованих на досягнення перспектив інноваційного розвитку регіону із запровадженням екологічних інновацій. Їх імплементація потребує кількісних і якісних змін, які призведуть до створення сприятливого середовища для організаційного та економічного забезпечення інноваційного екобезпечного розвитку регіону.

Список використаних джерел:

1. Головне управління статистики у Закарпатській області. URL: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/nauka/index.html> (дата звернення: 01.08.2020).
2. Довба І.В. Регіональний вимір інноваційного розвитку : дис. ... к.е.н. : 08.00.05 ; Ужгород. нац. ун-т. Ужгород, 2019. 283 с.
3. Коефіцієнт кореляції та рівняння регресії. URL: https://pidruchniki.com/16790306/sotsiologiya/koefitsiyent_korelyatsiyi_rivnyannya_regresiyi (дата звернення: 01.08.2020).
4. Коефіцієнт кореляції рангу Спірмена. URL: https://pidruchniki.com/13560615/psihologiya/rangova_korelyatsiya_spirmena (дата звернення: 01.08.2020).
5. Наукова та інноваційна діяльність України у 2007 році : статистичний збірник (2008). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
6. Наукова та інноваційна діяльність України у 2009 році : статистичний збірник (2010). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
7. Наукова та інноваційна діяльність України у 2010 році : статистичний збірник (2011). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
8. Наукова та інноваційна діяльність України у 2012 році : статистичний збірник (2013). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
9. Наукова та інноваційна діяльність України у 2014 році : статистичний збірник (2015). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
10. Наукова та інноваційна діяльність України у 2015 році : статистичний збірник (2016). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
11. Наукова та інноваційна діяльність України у 2016 році : статистичний збірник (2017). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).
12. Наукова та інноваційна діяльність України у 2017 році : статистичний збірник (2018). *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.08.2020).

References:

1. Holovne upravlinnia statystyky u Zakarpatskii oblasti [The Main Department of Statistics in the Transcarpathian Region]. Retrieved from: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/nauka/index.html> (in Ukrainian)
2. Dovba I.V. (2019) *Regionalnij vimir innovacijnogo rozvitku* [Regional dimension of innovative development] (PhD Thesis), Uzhhorod: State Higher Educational Institution «Uzhhorod National University».
3. *Koefitsiyent korelyatsiyi ta rivnyannya regresiyi*. (2008). [Correlation coefficient and regression equation]. Retrieved from: https://pidruchniki.com/16790306/sotsiologiya/koefitsiyent_korelyatsiyi_rivnyannya_regresiyi/ (in Ukrainian)
4. *Koefitsiyent korelyatsiyi rangu Spirmena*. (2008). [Spearman rank correlation coefficient]. Retrieved from: https://pidruchniki.com/13560615/psihologiya/rangova_korelyatsiya_spirmena. (in Ukrainian)
5. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2007 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2007: the statistical collection] (2008). Kyiv. (in Ukrainian)
6. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2009 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2009: the statistical collection] (2010). Kyiv. (in Ukrainian)
7. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2010 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2010: the statistical collection] (2011). Kyiv. (in Ukrainian)
8. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2012 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2012: the statistical collection] (2013). Kyiv. (in Ukrainian)
9. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2014 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2014: the statistical collection] (2015). Kyiv. (in Ukrainian)
10. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2015 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2015: the statistical collection] (2016). Kyiv. (in Ukrainian)
11. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2016 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2016: the statistical collection] (2017). Kyiv. (in Ukrainian)
12. *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy u 2017 rotsi*: statystychnyi zbirnyk [Scientific and innovation activity of Ukraine in 2017: the statistical collection] (2018). Kyiv. (in Ukrainian)