

УДК 669:658.15.336.5.02

д.е.н. Гришко Н.В.

Фесик А.С.

(ДонДТУ, м. Алчевськ, ЛНР, [grinet@rambler.ru](mailto:grinet@rambler.ru))

## МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Проаналізовано структуру фінансування інноваційної діяльності за 2000-2012 рр., динаміку структури витрат на інноваційну діяльність по відношенню до валового внутрішнього продукту, обсяг виконаних науково-технічних робіт, динаміку інноваційної активності підприємств, динаміку впровадження інновацій. Розроблено математичний інструментарій управління витратами інноваційної діяльності промислових підприємств щодо визначення ефективної суми витрат інноваційної діяльності та запланованої величини рентабельності від впровадження інноваційних програм.*

**Ключові слова:** інновація, математичний інструментарій, інноваційна активність, управління витратами, ефективність.

### **Проблема та її зв'язок з науковими й практичними задачами.**

Формування державної політики у сфері інноваційно-інвестиційної діяльності та управління стратегічно важливими проектами, що забезпечують технологічне оновлення та розвиток базових галузей реального сектору економіки України, – є важливою стратегією модернізації економічної безпеки та конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і держави в цілому.

Стратегія модернізації систематизує і конкретизує законодавчі, нормативні та інші засади організації наукової, науково-технічної, інноваційної та підприємницької діяльності. Вона є стрижневою основою: для подальшого розвитку законодавчої і нормативної бази в цій сфері; для формування державних, регіональних і галузевих програм інноваційно-інвестиційного розвитку; для забезпечення скоординованої діяльності влади, суспільства, підприємства, науки та освіти – всіх головних учасників національної інноваційно-інвестиційної системи.

Нові прояви у світовій економіці складні та багатопланові, їх дослідження потребують системних підходів. Істотні обмеження на стратегію модернізації накладаються, в першу чергу, неефективністю

інститутів ринкової економіки й державного регулювання. До чинників, що стримують розвиток інноваційно-інвестиційної діяльності, відносяться: світові економічні та фінансові кризи, відсталість національної економіки від світового рівня, політична нестабільність в державі, високий рівень соціальної нерівноправності, нераціональна диференціація доходів, падіння престижу професій, покликаних відігравати ключову роль у модернізації, відсутність мотивації та ін. Зростання корупції є істотним чинником впливу на ділову репутацію й інвестиційну активність, на інвестиційний клімат, на відтік капіталу із держави, що значно стримує інноваційний розвиток підприємств. Визнання високого нагнітання зовнішніх і внутрішніх викликів, врахування їх можливих наслідків з метою недопущення кризових явищ в економіці є основою формування ефективної інноваційної політики соціально-економічного розвитку держави.

Одним із напрямів підвищення ефективності інвестиційно-інноваційної діяльності є затвердження Положення про департамент інвестиційно-інноваційної політики та розвитку державно-приватного партнерства. Це положення окреслило основні завдання у двох напрямках: перший – у

сфері формування та реалізації державної інвестиційно-інноваційної політики; другий – у сфері державно-приватного партнерства з питань формування та реалізації державної політики [1]. Тараненко І.В. в своїх дослідженнях дійшов висновку про необхідність більш глибокого вивчення окремих факторів інноваційного розвитку в контексті завдань сталого розвитку та про доцільність включення інноваційних показників до розрахунку індексу сталого розвитку [2]. Череп А.В. та Краснокутська Ю.М. обґрунтували необхідність формування конкурентної стратегії підприємствами машинобудівної галузі [3]. В працях Грицай О.І. удосконалено класифікацію витрат на інноваційні процеси промислового підприємства [4,5]. Гик В. запропоновано методика відображення інноваційних витрат у бухгалтерському обліку [6]. Автор статті [7] запропонував, що «для подолання бар'єрів на шляху впровадження інновацій компанії» підприємства повинні користуватися певними принципами: створення групи креативних людей з розробки інновацій; мотивування та планування їх роботи; контроль за виконанням тактичних та стратегічних планів інноваційної політики, використовуючи спеціально розроблені критерії оцінки. Але, в умовах інвестиційно-інноваційної економіки основною проблемою реалізації стратегії модернізації кожного суб'єкта господарювання є відсутність у них комплексної програми напрямів, заходів, пропозицій та забезпечення виконання управлінських рішень [8, 9, 10, 11, с. 155-166].

Разом з цим, впровадження новітніх технологій, які здатні внести кардинальні зміни в національну економіку, залишаються без фінансової підтримки.

На користь певного сектору з пріоритету державної підтримки витісняються наука, технології, інновації. Накопичення фінансового капіталу, зростання спекулятивної компоненти у його формуванні, не-

раціональне витрачання в суспільстві грошових коштів, зростання витрат на розкіш та розваги, воєнізація державних бюджетів перекреслює ті переваги, які дають технологічні та інші соціально орієнтовані інновації. Це виклик загальносвітовий, а для таких країн, як Україна, – це подвійний виклик, тому що за роки незалежності старий технологічний потенціал було зруйновано, а створення нового, більш інноваційно розвинутого, ще майже не розпочато.

**Метою статті** є розробка математичного інструментарію управління витратами підприємства, який дозволяє визначати ефективну суму витрат інноваційної діяльності та отримати заплановану величину рентабельності від впровадження інноваційних програм.

**Виклад основних результатів дослідження та їх обґрунтування.**

Глобалізаційні процеси у світовій економіці характеризуються наростаючою конкуренцією, яка має тенденцію до загострення. Інвестиційні програми перетворилися у рушійну силу глобалізації та сталого розвитку суспільства. В Україні інноваційно-інвестиційна діяльність не стала основним стратегічним завданням соціально-економічного спрямування держави, що підтверджує проведений аналіз: структури фінансування інноваційної діяльності (табл. 1), структури витрат по відношенню їх до валового внутрішнього продукту (табл. 2), обсягів виконаних наукових і науково-технічних робіт (табл. 3), динаміки інноваційної активності підприємств, впровадження інновацій у виробничий процес (табл. 4), динаміки впровадження інновацій на промислових підприємствах України за 2000-2012 рр. (табл. 5).

Як свідчать дані таблиці 1, в основному, фінансування інноваційної діяльності протягом 2000-2012 рр. здійснювалося за рахунок власних коштів підприємств.

## ЕКОНОМІКА

Таблиця 1 – Структура фінансування інноваційної діяльності за 2000-2012 рр.

Рік	Загальна сума витрат	У тому числі за рахунок коштів:							
		власних		державного бюджету		іноземних інвесторів		інші джерела	
		млн. грн.	%	млн. грн.	%	млн. грн.	%	млн. грн.	%
2000	1757,1	1399,3	79,7	7,7	0,4	133,1	7,6	217,0	12,3
2001	1971,4	1654,0	83,9	55,8	2,8	58,5	3,0	203,1	10,3
2002	3013,8	2141,8	71,0	45,5	1,5	264,1	8,8	562,4	18,7
2003	3059,8	2148,4	70,2	93,0	3,0	130,0	4,2	688,4	22,6
2004	4534,6	3501,5	77,2	63,4	1,4	112,4	2,5	857,3	18,9
2005	5751,6	5045,4	87,8	28,1	0,5	157,9	2,7	520,2	9,0
2006	6160,0	5211,4	84,6	114,4	1,9	176,2	2,9	658,0	10,7
2007	10850,9	7999,6	73,7	144,8	1,3	321,8	3,0	2384,7	22,0
2008	11994,2	7264,0	60,5	336,9	2,8	115,4	1,0	4277,9	35,7
2009	7949,9	5169,4	65,1	127,0	1,6	1512,9	19,0	1140,6	14,3
2010	8045,5	4775,2	59,3	87,0	1,1	2411,4	30,0	771,9	9,6
2011	14333,9	7585,6	52,9	149,2	1,0	56,9	0,4	6542,2	45,7
2012	11480,6	7335,9	63,9	224,3	1,9	994,8	8,7	2925,6	25,5

Наприклад, за результатами досліджень Саннікової С.Ф., у Дніпропетровській області «фінансування інноваційної діяльності за останні роки більш ніж на 80% здійснюється підприємствами за рахунок власних коштів» [8]. В структурі фінансування частка державного бюджету найменша.

За даними таблиці 2 можна дійти висновку, що протягом 2000-2012 рр. питома вага загальної суми витрат інноваційної діяльності від усіх джерел фінансування в сумі ВВП України коливається від 0,743% у 2010 р. до 1,506% у 2007 р.

Таблиця 2 – Динаміка структури витрат на інноваційну діяльність по відношенню до валового внутрішнього продукту України за 2000-2012 рр.

Рік	Валовий внутрішній продукт, млн. грн.	Загальна сума витрат інноваційної діяльності від усіх джерел фінансування, млн. грн.	Витрати державного бюджету на інноваційну діяльність, млн. грн.	Питома вага витрат інноваційної діяльності в сумі ВВП :	
				загальна сума витрат інноваційної діяльності від усіх джерел фінансування, %	витрати державного бюджету на інноваційну діяльність, %
2000	170070	1757,1	79,7	1,033	0,046
2001	204190	1971,4	83,9	0,965	0,041
2002	225810	3013,8	71,0	1,334	0,031
2003	267344	3059,8	70,2	1,144	0,026
2004	345113	4534,6	77,2	1,314	0,022
2005	441452	5751,6	87,8	1,303	0,020
2006	544153	6160,0	84,6	1,132	0,016
2007	720731	10850,9	73,7	1,506	0,010
2008	948056	11994,2	60,5	1,265	0,006
2009	913345	7949,9	65,1	0,870	0,007
2010	1082569	8045,5	59,3	0,743	0,005
2011	1316600	14333,9	52,9	1,089	0,004
2012	1408889	11480,6	63,9	0,815	0,005

## ЕКОНОМІКА

За цей час питома вага витрат державного бюджету в сумі ВВП має тенденцію до зниження майже у 10 разів, що свідчить про байдужість держави до інтенсифікації свого інноваційного розвитку.

Також, це підтверджує зниження питомої ваги обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП (табл. 3) протягом 2000-2012 рр. з 1,16% у 2000 р. до 0,80% у 2012 р.

Аналіз інноваційної активності підприємств протягом 2000-2012 рр. (табл.4), свідчить про її зниження. Питома вага підприємств, що займалися інноваціями, знизилася з 18,0% у 2000 р. до 17,4% у 2012 р. з коливанням в цьому часовому діапазоні до 11,2% (2007 р.). Тобто, тільки невелика частка підприємств здійснюють інновації.

На долю промислових підприємств, що впроваджували інновації, припадає менше 14% (табл. 5). Питома вага реалізованої

продукції в обсязі промислової протягом 2000-2012 рр. знизилася з 6,8% у 2000 р. до 3,3% у 2012 р. Аналіз інноваційної діяльності в Україні свідчить, що обсяг витрат на інноваційну діяльність має тенденцію до зростання, але прибуток на 1 грн. інноваційних витрат, навпаки, знижується.

Проблема управління стратегічними витратами інноваційної діяльності підприємства визначила необхідність створення інструментарію, що дозволяє управляти цією діяльністю, використовуючи певну методіку. Інструментарій управління стратегічними витратами інноваційної діяльності дозволяє, по-перше, приймати рішення про обмеження недоцільного виділення коштів на інновації понад оптимального (раціонального) рівня, по-друге, управляти ефективністю виробничо-господарської діяльності промислового підприємства, виходячи із заданих обмежень.

Таблиця 3 – Обсяг виконаних науково-технічних робіт за 2000-2012 рр.

Рік	Всього, у фактичних цінах, млн. грн.	У тому числі				Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП, %
		фундаментальні дослідження, млн. грн.	прикладні дослідження, млн. грн.	розробки, млн. грн.	науково-технічні послуги, млн. грн.	
1	2	3	4	5	6	7
2000	1978,4	266,6	436,7	1106,3	168,8	1,16
2001	2275,0	353,3	304,9	1317,2	299,6	1,11
2002	2496,8	424,9	343,6	1386,6	341,7	1,11
2003	3319,8	491,2	429,8	1900,2	498,6	1,24
2004	4112,4	629,7	573,7	2214,0	695,0	1,19
2005	4818,6	902,1	708,9	2406,9	800,7	1,09
2006	5354,6	1141,0	841,5	2741,6	630,5	0,98
2007	6700,7	1504,0	1132,6	3303,1	761,0	0,93
2008	8538,9	1927,4	1545,7	4088,2	977,7	0,90
2009	8653,7	1916,6	1412,0	4215,9	1109,2	0,95
2010	9867,1	2188,4	1617,1	5037,0	1024,6	0,90
2011	10349,9	2205,8	1866,7	4985,9	1291,5	0,79
2012	11252,7	2621,9	2057,7	5369,9	1203,2	0,80

## ЕКОНОМІКА

Таблиця 4 – Динаміка інноваційної активності підприємств за 2000-2012 рр.

Рік	Питома вага підприємств, що займалися інноваціями, %	Загальна сума витрат, млн. грн.	у тому числі, млн. грн.				
			дослідження і розробки	придбання інших зовнішніх знань (нових технологій)	підготовка виробництва для впровадження інновацій	придбання машин обладнання, програмного забезпечення <sup>1</sup>	інші витрати
1	2	3	4	5	6	7	8
2000	18,0	1757,1	266,2	72,8	163,9	907,6	346,6
2001	16,5	1971,4	171,4	125,0	183,8	1057,6	433,6
2002	18,0	3013,8	270,1	149,7	325,2	1535,9	732,9
2003	15,1	3059,8	312,9	95,9	527,3	1346,4	777,3
2004	13,7	4534,6	445,3	143,5	808,5	2717,5	1228,3
2005	11,9	5751,6	612,3	243,4	991,7	3149,6	1746,3
2006	11,2	6160,0	992,9	159,5	954,7	3489,2	1518,4
2007	14,2	10850,9	986,5	328,4	x	7471,1	2064,9
2008	13,0	11994,2	1243,6	421,8	x	7664,8	2664,0
2009	12,8	7949,9	846,7	115,9	x	4974,7	2012,6
2010	13,8	8045,5	996,4	141,6	x	5051,7	1855,8
2011	16,2	14333,9	1079,9	324,7	x	10489,1	2440,2
2012	17,4	11480,6	1196,3	47,0	x	8051,8	2185,5

<sup>1</sup> Примітка. До 2007 року придбання машин та обладнання пов'язані з упровадженням інновацій. (Джерело: Держкомстат України).

Таблиця 5 – Динаміка впровадження інновацій за 2000-2012 рр.

Рік	Питома вага підприємств, що впроваджували інновації. %	Впроваджено нових технологічних процесів, найменувань	у т.ч. маловідходні, ресурсозберігаючі, найменувань	Освоєно виробництво інноваційних видів продукції, найменувань,	з них нові види техніки, найменувань,	Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової, %
1	2	3	4	5	6	7
2000	14,8	1403	430	15323	631	6,8
2001	14,3	1421	469	19484	610	6,8
2002	14,6	1142	430	22847	520	7,0
2003	11,5	1482	606	7416	710	5,6
2004	10,0	1727	645	3978	769	5,8
2005	8,2	1808	690	3152	657	6,5
2006	10,0	1145	424	2408	786	6,7
2007	11,5	1419	634	2526	881	6,7
2008	10,8	1647	680	2446	758	5,9
2009	10,7	1893	753	2685	641	4,8
2010	11,5	2043	479	2408	663	3,8
2011	12,8	2510	517	3238	897	3,8
2012	13,6	2188	554	3403	942	3,3

Інструментарій управління стратегічними витратами інноваційної діяльності підприємства повинен відбивати математичну залежність результатів управління або результатів діяльності підприємства від якісного й/або кількісного складу заходів інноваційної програми підприємства і може бути описаний рівнянням параболи, відкритої долілиць, тобто рівнянням виду:

$$Y = a + b \sum X_{opt} + c \sum X_{opt}^2, \quad (1)$$

де  $\sum X_{opt}$  – сума витрат по інноваційних проектах інноваційної програми, піддані оптимізації в усіх напрямках діяльності. Це рівняння і є інструментарієм управління стратегічними витратами інноваційної діяльності підприємства.

Значення величин  $X$  та  $Y$  представлені двома рядами даних:

$$\begin{array}{cccc} Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_n; \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_n. \end{array}$$

Якщо б усі значення, отримані за даними спостереження, лежали суворо на кривій, яка описується рівнянням параболи, або для кожної з точок, було б справедливе рівняння:

$$Y_i - a - b \sum X_{opt} - c \sum X_{opt}^2 = 0, \quad (2)$$

то не існувало б ніяких проблем. Але на практиці маємо інше:

$$Y - a - b \sum X_{opt} - c \sum X_{opt}^2 = \Delta_j, \quad (3)$$

де  $\Delta_j$  – різниця між даними спостережень й даними, які отримано з рівняння зв'язку. Ця різниця є як наслідок похибок спрощення, тому виникає проблема знаходження таких коефіцієнтів рівняння, при яких похибка була б мінімальною. Мінімізувати суму абсолютних похибок можливо:

$$S = \sum |\Delta_j| \rightarrow \min, \quad (4)$$

або мінімізувати суму кубічних похибок, і тоді отримуємо метод найменших кубів:

$$S = \sum |\Delta_j^3| \rightarrow \min, \quad (5)$$

або, нарешті, мінімізувати найбільше абсолютне відхилення:

$$\min \max_j |\Delta_j|. \quad (6)$$

Однак найбільш оптимальним варіантом є оцінка помилки за методом найменших квадратів:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta_i^2 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Метод найменших квадратів володіє тією чудовою властивістю, що дорівнює число нормальних рівнянь до числа невідомих коефіцієнтів. Наведене рівняння параболи має три невідомих коефіцієнта:  $a, b, c$ . Отже, застосовуючи метод найменших квадратів, ми отримуємо рівняння:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x - a_2 x^2) \rightarrow \min \quad (8)$$

Для знаходження значень невідомих коефіцієнтів  $a, b, c$ , при яких функція  $f_{(a,b,c)}$  була б мінімальною, необхідно дорівняти частки похідні за цими величинами до нуля.

Виконавши найпростіші перетворення, отримуємо систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} na + b \sum X + c \sum X^2 = \sum y \\ a \sum x + b \sum X^2 + c \sum X^3 = \sum YX \\ a \sum X^2 + b \sum X^3 + c \sum X^4 = \sum YX^2 \end{cases} \quad (9)$$

Рішення системи, дозволяє знайти значення невідомих коефіцієнтів  $a, b, c$  й отримання регресії. Визначимо з рівняння регресії теоретичні значення  $Y$  й порівняємо з даними спостереження, тобто розрахуємо так названу остаточну суму квадратів у таблиці 6. Значення коефіцієнтів рівняння регресії такі:

$$a = -0.05734, b = 0,0242 c = -0,00006.$$

Згідно з отриманими даними рівняння (1) буде мати вигляд:

## ЕКОНОМІКА

$$Y_{(\sum X_{opt})} = -0,05734 + 0,0242 \sum X_{opt} - 0,00006 \sum X_{opt}^2 \quad (10)$$

Функціональна залежність рентабельності діяльності підприємства від витрат на інноваційну діяльність наведена в графі 9 таблиці 6. Згідно з отриманими даними коефіцієнт детермінації  $Y_{(\sum X_{opt})}$  становить 0,182252. Він свідчить про те, що рентабельність діяльності підприємства на 18,23% залежить від рівня стану інноваційної складової, частка інших факторів складає 81,4.

Помітимо, що як і будь-яке інше рівняння параболі, рівняння має два рішення ( $\sum X_1$  і  $\sum X_2$ ). Так при необхідному рівні рентабельності  $Y = (\sum X_{opt}) = 0,15$ ;  $\sum X_1 = 8,76$ ;  $\sum X_2 = 394,58$ . Економічна інтерпретація цього рішення така: рентабельність діяльності підприємства буде становити 15% при витратах на інноваційну діяльність рівних як 8,76 млн. грн., так і при 394,58 млн. грн. Менеджмент підприємства буде намагатися перевищити пла-

нову величину рентабельності діяльності підприємства. Це значить, що область ефективних витрат на інноваційну діяльність коливається від 8,76 млн. грн. до 394,58 млн. грн., що наведено на рис. 1.

З рисунку 1 видно, що ухвалення рішення про обсяг фінансування інноваційної діяльності утруднено. Вимагає рішення проблема знаходження оптимальної величини витрат на інноваційну діяльність, що дасть можливість досягти величини рентабельності не менш 15%. Вирішити цю проблему можливо простим шляхом знаходження похідної від функції (10):

$$Y^1(\sum X_{opt}) = 0,024 - 0,00012 \sum X_{opt} \quad (11)$$

Звідки:

$$\sum X_{opt} = 200.$$

Тобто, при обсязі витрат на інноваційну діяльність, рівних 200 млн. грн. рентабельність діяльності підприємства максимальна. Іншими словами, розмір витрат на фінансування інноваційної діяльності підприємства при рентабельності не нижче 15% повинен становити від 8,76 до 200 млн. грн.

Таблиця 6 – Розрахунок коефіцієнтів рівняння, що описує залежність рентабельності діяльності підприємства від витрат на інноваційну діяльність

№ з/п	Витрати на інновації, млн. грн. (X)	Рентабельність, од. (Y)	X Y	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> Y	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	Y <sub>X</sub>
1	5,14	0,147	0,7556	26,4196	3,8837	135,797	697,995	0,06551
2	5,62	0,160	0,8992	31,5844	5,0535	177,504	997,574	0,07682
3	6,49	0,033	0,2142	42,1201	1,3900	273,359	1774,10	0,09725
4	8,26	0,052	0,4295	68,2276	3,5478	563,560	4665,01	0,13854
5	10,45	0,296	3,0932	109,202	32,3239	1141,16	11925,2	0,18910
6	7,49	0,219	1,6403	56,1001	12,2859	420,190	3147,22	0,12063
7	8,56	0,196	1,6778	73,2736	14,3616	627,222	5369,02	0,14550
8	9,45	0,202	1,9089	89,3025	18,0391	843,909	7974,93	0,16608
9	12,23	0,148	1,8100	149,572	22,1368	1829,27	22372,1	0,22977
10	3,45	0,096	0,3312	11,9025	1,1426	41064	141,670	0,02547
11	7,56	0,144	1,0886	57,1536	8,2301	432,081	3266,53	0,12225
12	5,65	-0,238	-1,3447	31,9225	-7,5976	180,362	1019,04	0,07753
Σ	90,35	1,455	12,5038	746,782	114,797	6665,49	63350,3	1,45448

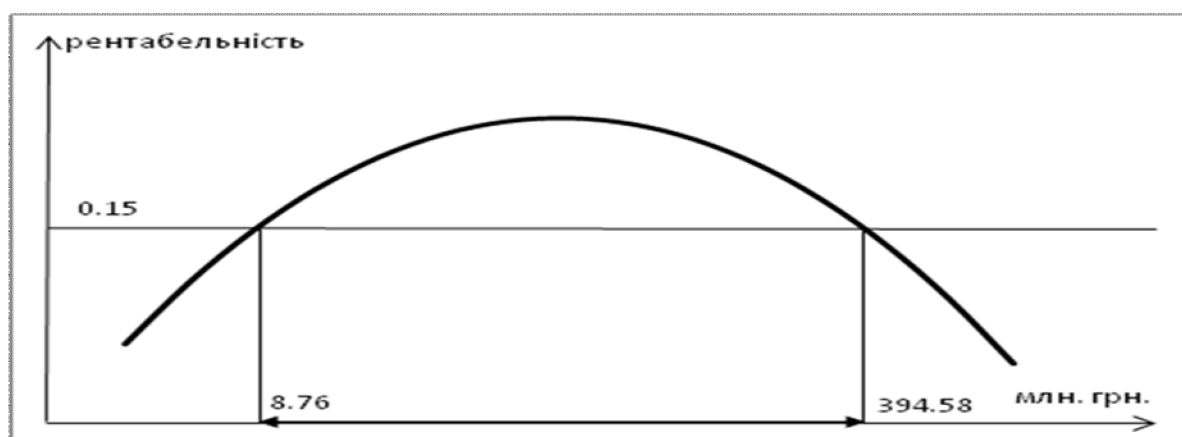


Рисунок 1 – Визначення суми ефективності витрат інноваційної діяльності

Слід зазначити, що при  $Y(\sum X_{opt}) \rightarrow 0,296$  (максимальна спостережувана рентабельність діяльності підприємства) і вище, мінімальна величина інноваційних витрат зростає близько у два рази. Справа в тому, що моніторинг діяльності підприємства необхідно вести постійно. У випадку фактичного перевищення значення рентабельності над наявними значеннями, коефіцієнти рівняння (10) потрібно всього лише уточнити, однак тренд залежності  $Y(\sum X_{opt})$  при цьому не зміниться. По тій же причині необхідності ведення моніторингу діяльності підприємства, тобто можливого корегування залежності  $Y(\sum X_{opt})$ , інструментарієм керування інноваційною діяльністю підприємства ми називаємо саме рівняння (10), а не (11). Рівняння (11) дозволяє нам знаходити оптимальну величину витрат інноваційної програми ( $B_{in}$ ) підприємства для кожного конкретного планового періоду в умовах постійного збільшення значень вибірки функції  $Y(\sum X_{opt})$ .

Вважаємо за необхідне помітити, що при виборі кількості спостережень –  $n$

(у нашій випадку  $n = 12$ ) встає питання про співвідношення таких понять як точність і надійність результатів спостережень. Зрозуміло, що результат спостережень тим надійніше, чим більше кількість спостережень. Однак, при тривалому спостереженні точність результатів знижується, тому що значно може змінитися як внутрішнє середовище підприємства (наприклад, у результаті реорганізації), так і зовнішнє оточення (наприклад, значне збільшення місткості ринку, девальвація й т. ін.). У нашій дослідженні ми зволіли точність результатів їхньої надійності.

#### Висновки та напрям подальших досліджень.

Таким чином, математичний інструментарій управління витратами підприємства дозволяє визначати ефективну суму витрат інноваційної діяльності та отримати заплановану величину рентабельності від впровадження інноваційних програм. Подальші дослідження спрямовані на визначення впливу факторів ризику на величину витрат.

#### Бібліографічний список

1. Положення про департамент інвестиційно-інноваційної політики та розвитку державно-приватного партнерства. Затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 29.04.2013 р. №431.
2. Тараненко І. В. Інноваційний імператив сталого розвитку глобалізованого суспільства / І. В. Тараненко // Економічний вісник Донбасу. — 2011. — №3 (25). — С. 51–56.



3. Череп А. В. Необхідність формування конкурентної стратегії підприємствами машинобудівної галузі [Електронний ресурс] / А. В. Череп, Ю. М. Краснокутська // Ефективна економіка. — 2012. — №6. — Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nayka.com.ua>.
4. Грицай О. І. Удосконалення класифікації витрат на інноваційні процеси промислового підприємства / О. І. Грицай // Вісник Хмельницького національного університету «Економічні науки». — Хмельницький, 2009. — Т. 3. — С. 219–222.
5. Грицай О. І. Напрями удосконалення обліку витрат на інноваційні процеси / О. І. Грицай // Вісник НУ «ЛП»: Проблеми економіки та менеджменту. — Львів : Видавництво НУ «ЛП», 2010. — № 683. — С. 198–201.
6. Гик В. Аспекти обліку витрат у будівельній галузі / В. Гик // Економічний аналіз. — 2010. — № 6. — С. 209–211.
7. Крикуненко Д. О. Проблеми впровадження інновацій на підприємствах / Д. О. Крикуненко // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2011. — № 4. — Т. 1. — С. 45–49.
8. Саннікова С. Ф. Статистичний аналіз динаміки інноваційної активності промислових підприємств Дніпропетровської області / С. Ф. Саннікова. — Дніпропетровськ: Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Економіка». — 2011. — Вип. 5(4). — С. 57–62.
9. Куранда Т. К. Комерціалізація результатів наукових досліджень: проблеми, підходи, інструменти, напрями розвитку / Т. К. Куранда, В. М. Євтушенко. — К.: УкрІНТЕІ, 2010. — 72 с.
10. Вареник Е.А. Концепція інноваційного розвитку угольної отрасли на основе кластеризации / Е.А. Вареник, Р.М. Лазебник // Уголь Украины, 2010. — № 6. — С. 12–14.
11. Амоша О. І. Розвиток електронної промисловості України на інноваційній основі: моногр. / О. І. Амоша, Л. М. Саломатіна, С. Л. Передерій // НАН України, Ін-т економіки пром-сті. — Київ, 2014. — 254 с.

**Рекомендовано до друку д.е.н., проф. ДонДТУ Коваленко Н.В.,  
директором ТОВ "Західна енергетична компанія-1" Олифіром Р.С.**

Стаття надійшла в редакцію 25.11.15.

**д.э.н. Гришко Н.В., Фесик А.С. (ДонГТУ, г. Алчевск, ЛНР)**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Проанализирована структура финансирования инновационной деятельности за 2000-2012 гг., динамика структуры затрат на инновационную деятельность по отношению к валовому внутреннему продукту, объем выполненных научно-технических работ, динамика инновационной активности предприятий, динамика внедрения инноваций. Разработан математический инструментарий управления затратами инновационной деятельности промышленных предприятий по определению эффективной суммы расходов инновационной деятельности и запланированной величины рентабельности от внедрения инновационных программ.*

**Ключевые слова:** инновация, математический инструментарий, инновационная активность, управление затратами, эффективность.

**PhD in Economics Grishko N.V., Fesik A.S. (DonSTU, Alchevsk, LPR)**

### **MATHEMATICAL TOOLS FOR COST MANAGEMENT OF INNOVATION ACTIVITY AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES**

*Financial structure of innovation activity within 2000-2012 have been analyzed as well as cost structural changes for innovation activity in relation to gross domestic product, value of performed scientific researches, innovation activity dynamics of the enterprises, dynamics of innovation implementation. Mathematical tools for cost management of innovation activity at the industrial enterprises have been designed on determining the efficient sum of expenditures on innovation activity and planned value of profitability from innovation programs implementation.*

**Key words:** innovation, mathematical tools, innovation activity, cost management, efficiency.