

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ У МЕЖАХ ІННОВАЦІЙНИХ СТРУКТУР

© Стояновський А. Р., 2014

Однією з передумов для формування інформаційного забезпечення системи моніторингу діяльності інноваційних структур та їхніх учасників (виконавців інноваційних проектів) є встановлення зв'язку між вхідними ресурсами та вихідними результатами інноваційної діяльності в їх межах. Саме тому в статті з використанням методу кореляційно-регресійного моделювання встановлено зв'язок між структурою кошторисної вартості інноваційних проектів (ІП) та основними фінансово-економічними показниками в ході їх реалізації. Також у роботі запропоновано економіко-математичну модель розрахунку прибутку, накопиченого за період реалізації інноваційних проектів, на основі структури їхньої кошторисної вартості.

**Ключові слова:** інноваційна діяльність, інноваційна структура, моніторинг інноваційної діяльності.

## METHODICAL APPROACHES TO FORMING INFORMATION SUPPORT MONITORING OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE PROJECTS WITHIN INNOVATIVE STRUCTURES

© Stoyanovsky A. R., 2014

Increasing the effectiveness of innovatory projects selection at the stage of their consideration and expertise is one of the main pledges of innovative infrastructure and national innovative system successful operation. The statistics of innovatory activity implementation, in particular, within the framework of innovative structures activities show that not every innovative project, which has been accepted for realization, gives desired economical social effect. That is why it is necessary the accuracy of input and output indicators planned and calculated by innovative projects initiators should be checked. First of all, it has been done through the comparison of input recourses and output results structure. This work was implemented by the experts participated in the competitive commissions concerned with the examination and selection of innovative projects mentioned above.

A considerable attention was paid to the questions of innovations preparation for implementation and evaluation of the investments effectiveness directed to innovative projects realization. The most popular in these directions are the works of N. Alexandrova, O. Amosha, L. Antonyuk, N. Chuhray, L. Fedulova, V. Heyets, A. Hrechak, A. Hrynyov, N. Krasnokutskaya, O. Kusmin, O. Lapko, P. Pererva, Y. Shumpeter, V. Solovyov, O. Vasylenko, V. Verba, I. Volkov, S. Yahudin and others. However, there exist some elements, of innovative activity effectiveness evaluating from the point of view of input recourses and output results comparison, which have to be considered in details. It causes the investigation having been carried on, that is aimed to define the correlation between the indicators of innovative projects estimated cost and financial results obtained while the realization in the form of economical mathematical model.

**In order to explain the interaction effect of indicators of estimated cost of innovative projects to the main financial economical results of their activity there was used the correlation regression modeling method in the article, by the results of which there was established the interconnection between the structure of estimated cost of innovative projects and financial results of innovative enterprises activities by their realization in the form of economical mathematical model and it was got the mathematical expression of profit calculation for implementation period of innovative projects, derived from the structure of their estimated cost. The usage of this model as a target function lets check (at the stage of expertise and selection of the projects) accuracy of calculation of planned (reference) input and output rates of innovative enterprises activities by realization of innovative project and evaluate advisability of realization of this innovative project as a part of specific innovative structure. This model will give an opportunity to the initiators of realization of the innovative project to present an economical reasoning of advisability of its realization from the point of view of structure formation accuracy of project estimated cost and to the senior government of innovative structure -- to define the advisability of the project realization as a part of preferential treatment of innovative activity of this innovative structure and about an opportunity of getting target state support.**

**Key words:** innovation, innovative structure, monitoring of innovation.

**Постановка проблеми.** Загальнодержавна система моніторингу інноваційної діяльності в Україні організована та здійснюється державними, регіональними та місцевими органами влади на всіх етапах реалізації інноваційної діяльності. На рівні інноваційних структур моніторинг інноваційної діяльності провадять керівні органи управління інноваційною структурою, серед іншого – з метою перевірки ефективності використання преференційного режиму інноваційної діяльності, у межах якого реалізуються зареєстровані інноваційні проекти (ІП). Своєю чергою, зазначена система моніторингу інноваційної діяльності великою мірою передбачає лише організацію збору даних про фактичні показники діяльності виконавців проектів та їх зіставлення із задекларованими в інноваційних проектах даними. Оскільки економічна ефективність інноваційного проекту оцінюється зазвичай лише з позиції наявності достатнього рівня економічного ефекту, доволі часто поза увагою залишається його витратна сторона діяльності, зокрема відповідність структури кошторисної вартості проекту фінансово-економічним показникам його реалізації. Отже, виникає потреба у перевірці правильності розрахованих ініціаторами реалізації інноваційних проектів планових (еталонних) вхідних та вихідних показників, насамперед зіставленням структури вхідних ресурсів та вихідних результатів. Необхідність наукового опрацювання окреслених проблем з урахуванням специфіки національної економіки зумовила вибір теми дослідження, визначила мету, завдання та очікувані практичні результати.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми інтенсифікації інноваційних процесів, пов'язані, серед іншого, з підвищенням економічної ефективності провадження інноваційної діяльності. Можливості їх вирішення досліджували також такі вчені-економісти, як О. І. Амоша, Л. Л. Антонюк, В. А. Верба, О. І. Волков, В. М. Геєць, А. П. Гречан, А. В. Гриньов, Н. Краснокутська, О. Є. Кузьмін, О. О. Лапко, П. Г. Перерва, В. П. Соловйов, Н. І. Чухрай, Й.-А. Шумпетер, Л. І. Федулова та ін. Аналізування підходів цих науковців свідчить, що існують вагомні напрацювання в інноваційній сфері, зокрема, розроблено методологію провадження інноваційної діяльності, сформовано методи та методичні підходи до оцінювання ефективності провадження інноваційної діяльності, встановлено передумови та умови провадження моніторингу інноваційної діяльності тощо [1, 2]. Проте глибшого висвітлення потребують питання встановлення зв'язку між вхідними ресурсами та вихідними результатами діяльності виконавця проекту в ході його реалізації як передумови до формування інформаційного забезпечення для подальшого моніторингу його діяльності.

**Постановка цілей.** Дослідження теоретичних основ та прикладних аспектів моніторингу реалізації інноваційних проектів у межах інноваційних структур зумовлює постановку таких цілей:

- визначити передумови для формування інформаційного забезпечення провадження моніторингу інноваційної діяльності;
- встановити зв'язок між структурою кошторисної вартості інноваційного проекту та фінансово-економічними показниками в ході його реалізації у межах інноваційної структури;
- розвинути методичний підхід до формування інформаційного забезпечення для потреб моніторингу діяльності інноваційної структури, який дасть змогу враховувати вплив показників діяльності виконавців інноваційного проекту в ході його реалізації в умовах преференційного режиму діяльності інноваційної структури.

**Виклад основного матеріалу.** Моніторинг діяльності інноваційних структур прямо пов'язаний з плануванням як діяльності самих інноваційних структур, так і виконавців інноваційних проектів, зареєстрованих в їх межах. Своєю чергою, правильність побудови та дієвість самої системи моніторингу, значною мірою, залежить від релевантності покладеної в її основу інформації – планових показників перебігу подій у сфері реалізації власної компетенції як самими інноваційними структурами, так і їх учасниками (виконавцями інноваційних проектів). Передумовою для формування інформаційного забезпечення системи моніторингу є встановлення зв'язку між вхідними ресурсами та вихідними результатами діяльності виконавців інноваційних проектів у ході їх реалізації. Для цього ми використали метод кореляційно-регресійного моделювання з метою обґрунтування взаємоеlementного впливу показників кошторисної вартості інноваційних проектів на основні фінансово-економічні показники результатів їхньої діяльності. В основу дослідження покладено результати реалізації інноваційних проектів, які здійснюються у межах преференційних режимів інноваційної діяльності технологічних парків, що входять до вітчизняної загальнодержавної інноваційної інфраструктури.

Аналізуючи дані зазначених інноваційних проектів, зокрема показники кошторисної їхньої вартості, а також основні фінансово-економічні показники діяльності, ми зробили висновок, що для побудови кореляційно-регресійної моделі доцільно прийняти за результуючу змінну  $Y$  – прибуток, а незалежні змінні, які впливатимуть на прибуток, такі: інвестиції у наукові дослідження (Хнд); дослідно-конструкторські роботи (Хдкр); підготовка дослідного виробництва і випуск дослідної та дослідно-промислової партії інноваційного продукту (Хпв); виробничі витрати (Хв). Також необхідно розглянути вплив загальної величини інвестицій, зокрема ПДВ (Хзаг). Вихідні дані для побудови кореляційно-регресійної моделі наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Вихідні дані для оцінювання параметрів кореляційно-регресійної моделі, яка відображає взаємозв'язки між показниками ІІІ**

№ ІІІ з/п	Показники, умовні позначення, тис. грн.					
	Прибуток, накопичений за 10 років реалізації ІІІ	Обсяги інвестицій в ході реалізації ІІІ, зокрема пов'язані з:				Всього інвестицій
		Проведенням наукових досліджень	Дослідно- конструктор- ськими робо- тами	Підготовкою дослідного виробництва і випуском дослідної та дослідно- промислової партії інноваційного продукту	Створенням промислового виробництва	
$Y$	Хнд	Хдкр	Хпв	Хв	Хзаг	
1	34825,34	81,14	98,1	4954,85	35866,32	43820,83
2	31852,46	112,43	82,45	1619,64	17533,27	21458,54
3	30188,17	126,69	153,88	7761,43	19986,02	29164,11
4	32509,05	143,82	174,62	8808,42	24625,74	35257,08
5	74222,03	359,18	361,07	26437,96	37311,04	67274,41
6	51040,11	2293,11	2771,83	5633,47	32343,42	49842,85
7	26508,01	117,17	134,9	6806,22	23153,64	31863,96
8	62495,52	137,18	166,5	8399,54	41291,16	52773,89

Оскільки множинну кореляційно-регресійну модель неможливо графічно відобразити, насамперед ми послідовно розглянули п'ять окремих парних кореляційно-регресійних моделей, що відповідно до зазначеного вище, матимуть такий вигляд:

$$Y = b_0^{HD} + b_1^{HD} \cdot X_{HD}; \quad (1)$$

$$Y = b_0^{DKP} + b_1^{DKP} \cdot X_{DKP}; \quad (2)$$

$$Y = b_0^{PB} + b_1^{PB} \cdot X_{PB}; \quad (3)$$

$$Y = b_0^B + b_1^B \cdot X_B; \quad (4)$$

$$Y = b_0^{3AG} + b_1^{3AG} \cdot X_{3AG}. \quad (5)$$

Параметри кореляційно-регресійної моделі  $b_0$  та  $b_1$  визначаємо методом найменших квадратів за такими виразами:

$$b_1 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{x^2 - (\bar{x}^2)} = \frac{\text{cov}_{xy}}{D_x} \quad (6)$$

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - b_1 \sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{y} - b_1 \bar{x} \quad (7)$$

де  $\text{cov}_{xy} = \overline{xy} - \bar{x}\bar{y}$  – коваріація змінних X та Y;  $D_x = x^2 - (\bar{x}^2)$  – вибіркова дисперсія.

Виконавши відповідні розрахунки, отримуємо моделі, графічну інтерпретацію яких подано на рис. 1–5.

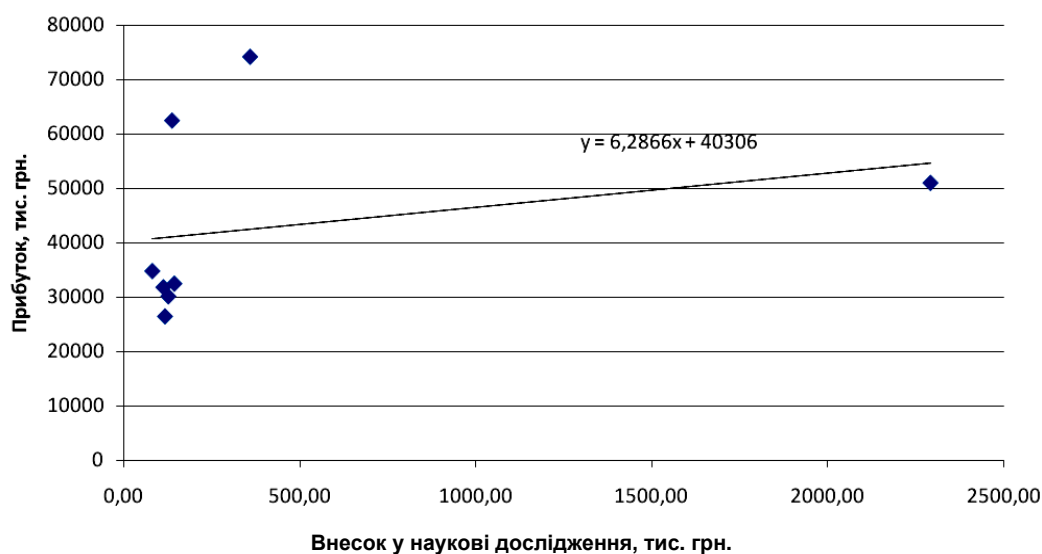


Рис. 1. Залежність величини прибутку від величини та інвестицій у проведення наукових досліджень за темами ІІІ

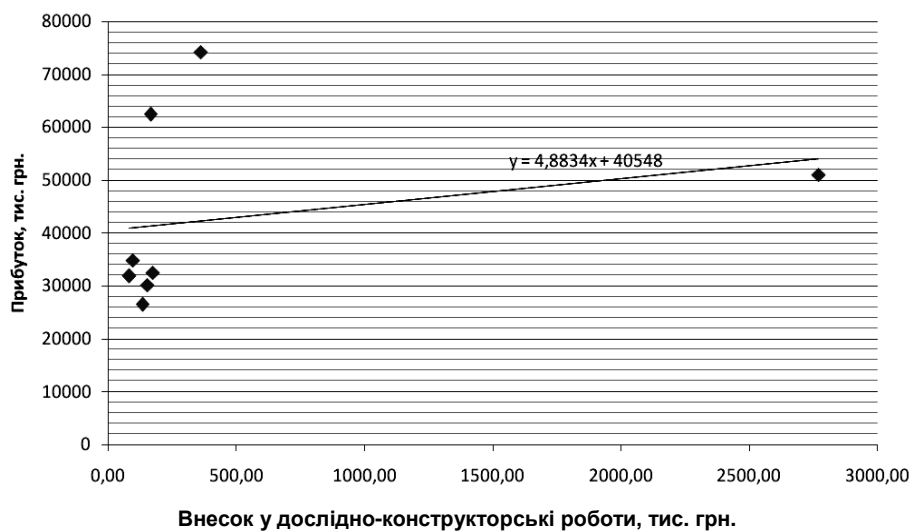


Рис. 2. Залежність величини прибутку від величини інвестицій у дослідно-конструкторські розробки за темами III

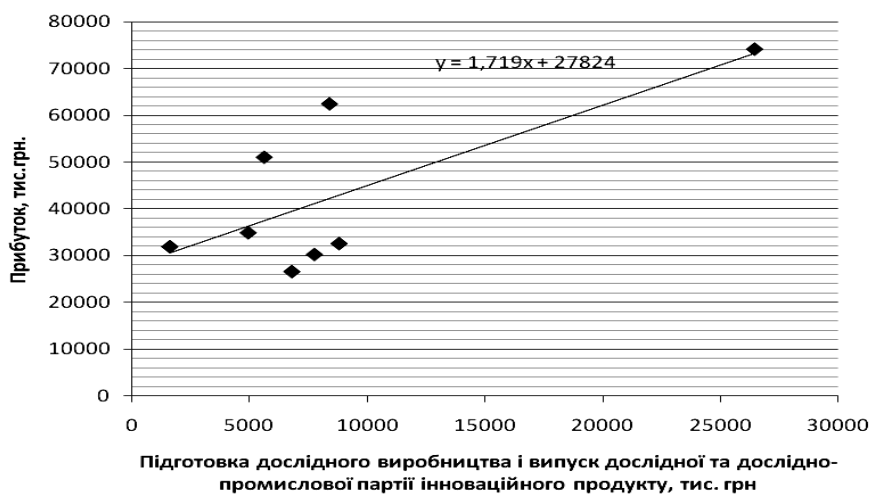


Рис. 3. Залежність величини прибутку від величини інвестицій у підготовку виробництва і випуск дослідної та дослідно-промислової партії інноваційного продукту за темами інноваційних проектів

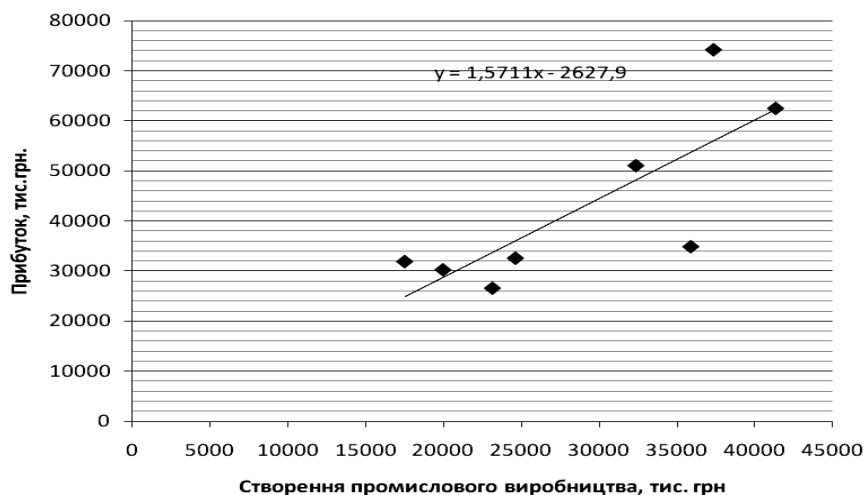


Рис. 4. Залежність величини прибутку від величини інвестицій у створення промислового виробництва за інноваційними проектами

Аналізуючи параметри останньої кореляційно-регресійної моделі (рис. 5), можна зробити такі висновки. Від'ємне значення параметра  $b_0$  з економічного погляду вказує на те, що існує певна мінімальна величина інвестицій в інноваційний проект, на рівні якої ми отримаємо точку беззбитковості, та, відповідно, починаємо поступово одержувати прибуток. У нашому випадку це значення становить 1712,52 тис. грн. (за п'ять років).

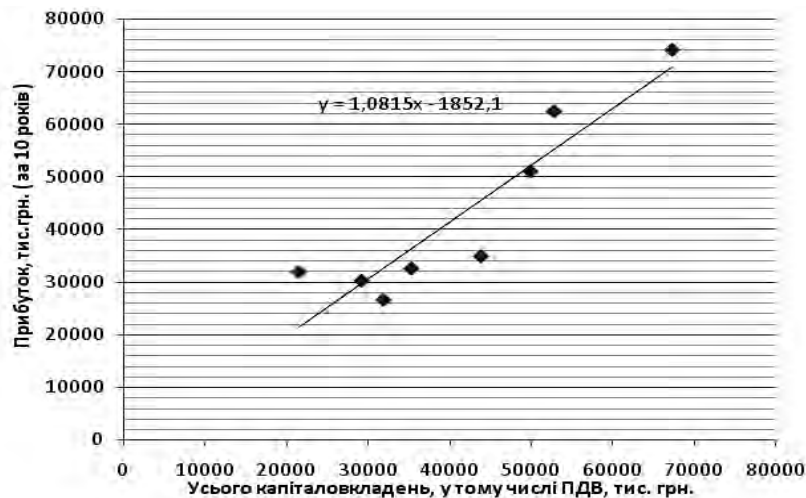


Рис. 5. Залежність величини прибутку від загальної величини інвестицій (зокрема ПДВ) за П

Значення параметра  $b_1$  вказує, на скільки одиниць збільшиться величина прибутку в разі зміни на одиницю величини інвестицій. Перевіримо отримані кореляційно-регресійні моделі на наявність автокореляції. Ураховуючи те, що вибірка мала ( $< 30$ ), доцільно скористатися критерієм фон Неймана, який обчислюють за виразом:

$$Q = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \cdot \frac{n}{n-1}, \quad (8)$$

де  $e_i$  – випадкові відхилення моделі.

Результати обчислень зведено у табл. 2. Критичне значення критерію фон Неймана для рівня значущості становить 0,05, тобто з довірчою ймовірністю 0,95 та вісьмома степенями вільності становить 1,2. Це свідчить про те, що у такому випадку автокореляція не спостерігається. Оцінимо силу кореляційного зв'язку в отриманих моделях. Для цього обчислимо коефіцієнт кореляції ( $r$ ) за виразом:

$$r = \frac{\text{cov}_{xy}}{S_x S_y} \quad (9)$$

де  $S_x = \sqrt{D_x}$ , а  $S_y = \sqrt{D_y}$  – стандарт, середньоквадратичне відхилення змінної  $X$  та  $Y$ , відповідно.

Таблиця 2

**Результати обчислення параметрів кореляційно-регресійних моделей підприємств у ході реалізації інноваційних проектів**

Моделі	$Y=b_0\text{пв}+b_1\text{пв } X\text{пв}$	$Y=b_0\text{в}+b_1\text{в } X\text{в}$	$Y=b_0\text{нд}+b_1\text{нд } X\text{нд}$	$Y=b_0\text{дкр}+b_1\text{дкр } X\text{дкр}$	$Y=b_0\text{заг}+b_1\text{заг } X\text{заг}$
$b_0$	27823,63	-2627,93	40306,31	40547,95	-1852,11
$b_1$	1,718957	1,571079	6,286522	4,883431	1,081465
$b_0^{\wedge}$	-4640,71	11976,13	-86,45	-89,29	8003,33
$b_1^{\wedge}$	0,313	0,397	0,012	0,014	0,778
$\Delta_{xy}$	11675,91	11460,28	16526,80	16599,19	6836,08
$\Delta_{b_0}$	6628,89	13630,65	6789,52	6754,63	7584,77
$\Delta_{b_1}$	0,589	0,452	8,207	6,784	0,174
$Q$	2,26	3,17	2,432	2,465	3,076
$r$	0,73	0,79	0,27	0,26	0,92

Що тісніший кореляційний зв'язок між змінними, то більше значення модуля коефіцієнта кореляції наближаються до одиниці. Про це свідчать результати розрахунків, наведені у табл. 2. З цього випливає, що чим більше вкладають коштів на етапі створення виробництва для реалізації інноваційного проекту, тим тіснішим є зв'язок між загальною величиною інвестицій у проект та величиною отриманого прибутку. Так, на стадії проведення наукових досліджень та дослідно-конструкторських робіт кореляція дуже слабка, проте на стадії підготовки дослідного виробництва та створення промислового виробництва сила цього кореляційного зв'язку значно зростає. Наочніше силу кореляційного зв'язку можна відобразити, побудувавши спряжену кореляційну модель. У нашому випадку вона матиме вигляд:

$$X_{HD} = b_0^{HD'} + b_1^{HD'} \cdot Y; \quad (10)$$

$$X_{DKP} = b_0^{DKP'} + b_1^{DKP'} \cdot Y; \quad (11)$$

$$X_{PB} = b_0^{PB'} + b_1^{PB'} \cdot Y; \quad (12)$$

$$X_B = b_0^B + b_1^B \cdot Y; \quad (13)$$

$$X_{3AG} = b_0^{3AG'} + b_1^{3AG'} \cdot Y. \quad (14)$$

Параметри  $b_0'$  та  $b_1'$  обчислюються за аналогічною до звичайної кореляційно-регресійної моделі формулою, їхні значення наведено у табл. 2. Обидві моделі описують рівняння прямих, що перетинаються. На рис. 6–10 наведено пари взаємно спряжених моделей.

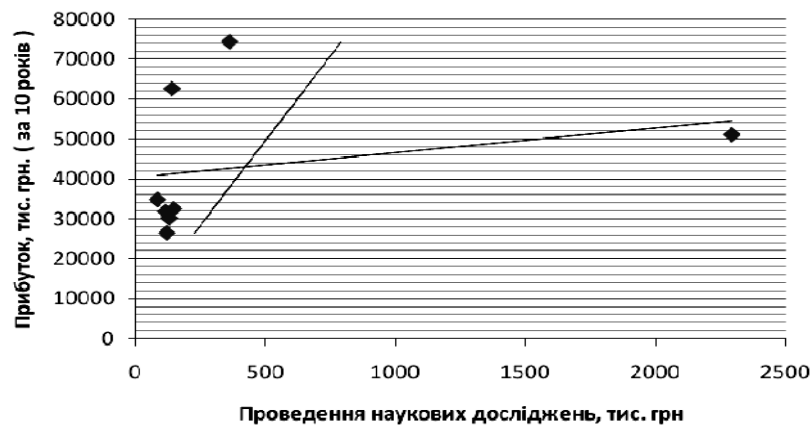


Рис. 6. Взаємно спряжені моделі залежностей величини прибутку від величини інвестицій у проведення наукових досліджень за темами інноваційного проекту

Кут між прямими показує силу кореляційного взаємозв'язку між змінними  $X$  та  $Y$ . За відсутності взаємозв'язку між змінними кут становить  $90^\circ$ , за кореляційного взаємозв'язку –  $0^\circ$ . Беручи до уваги аналіз сили кореляційного взаємозв'язку, надалі доцільно розглядати лише останні три моделі (рис. 8–10). Побудуємо довірчий інтервал для зазначених моделей за довірчої ймовірності 0,80.

Цей інтервал описується такими рівняннями прямих:

$$Y = (b_0 - \Delta_{yx}) + b_1 X; \quad (15)$$

$$Y = (b_0 + \Delta_{yx}) + b_1 X,$$

де  $\Delta_{yx} = t_p S_{xy}$  – гранична похибка кореляційно-регресійної моделі;  $t_p$  – імовірнісний коефіцієнт (0,906), який отримано з таблиць розподілу Стюдента;  $S_{xy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}}$  – стандартна похибка кореляційно-регресійної моделі.

У нашому випадку вибірка становить < 30 (проектів), з огляду на це доцільно скористатися незміщеною оцінкою дисперсії – варіансою:

$$S_{xy} = \sqrt{\frac{n}{n-2}} S_{xy} \quad (16)$$

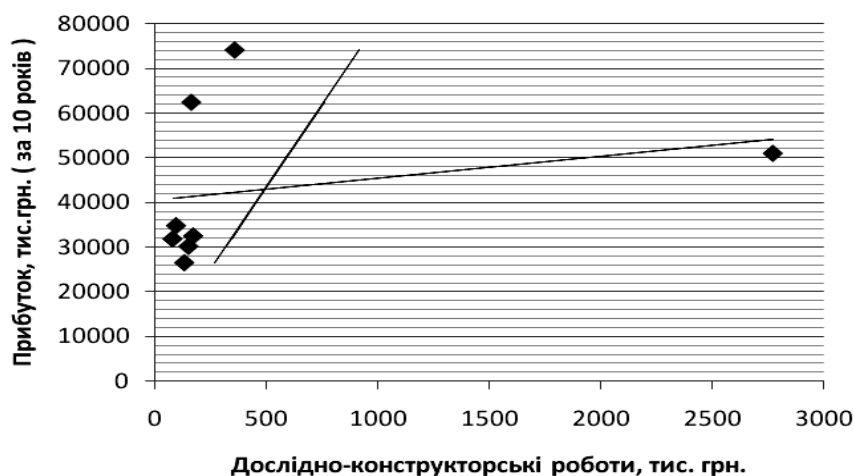


Рис. 7. Взаємно спряжені моделі залежностей прибутку від величини інвестицій у дослідно-конструкторські розробки за темами ІІІ

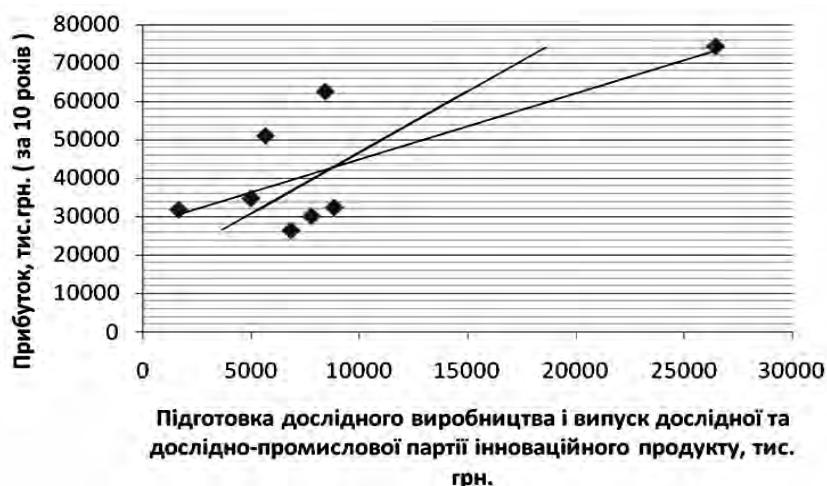


Рис. 8. Взаємно спряжені моделі залежностей величини прибутку від величини інвестицій у підготовку виробництва і випуск дослідної та дослідно-промислової партії інноваційного продукту за темами ІІІ

Розраховані значення  $\Delta_{xy}$  наведено у табл. 2. За вибраної довірчої ймовірності (80 %) емпірично отримані точки лежатимуть у довірчому інтервалі, що графічно відображено на рис. 11–13. Згідно із припущенням класичного кореляційно-регресійного аналізування, оцінки параметрів моделі  $b_0$  та  $b_1$  є випадковими величинами, що розподілені за нормальним законом. Ці параметри є незміщеними оцінками моделі, тому їхнє середнє значення дорівнює параметрам моделі, тобто:

$$\begin{aligned} M(b_0) &= \beta_0, \\ M(b_1) &= \beta_1. \end{aligned} \quad (17)$$



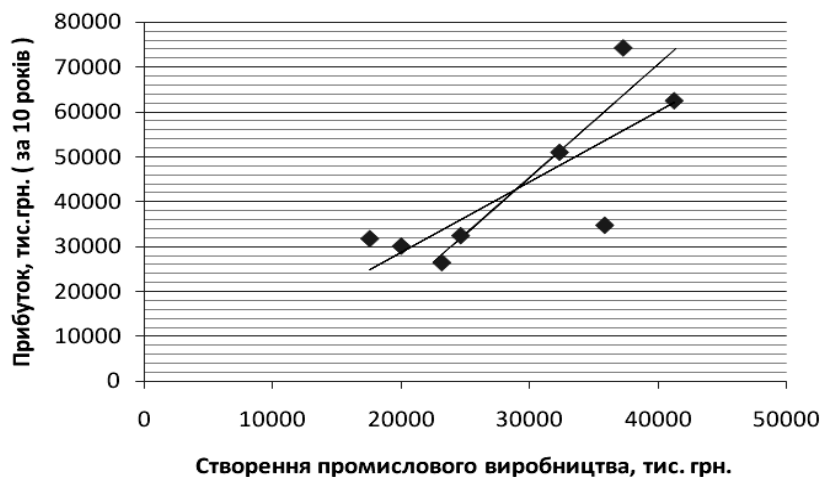


Рис. 9. Взаємно спряжені моделі залежностей величини прибутку від величини інвестицій у створення промислового виробництва за ІІІ

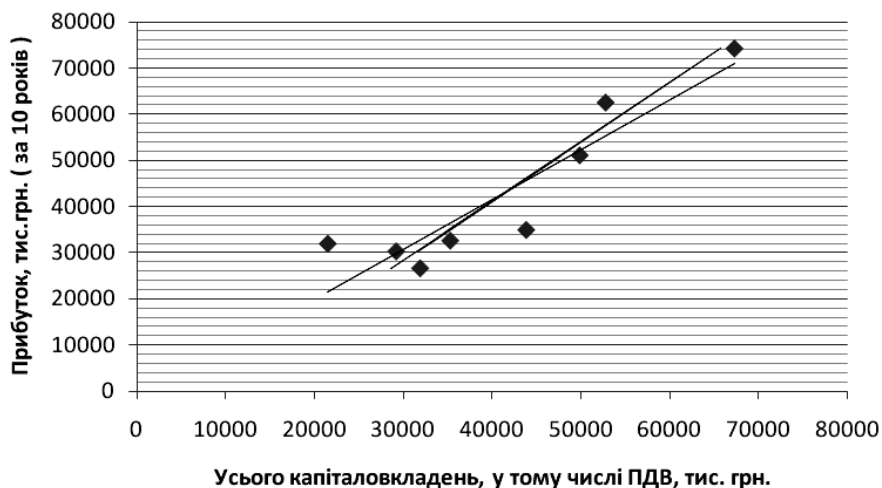


Рис. 10. Взаємно спряжені моделі залежностей величини прибутку від загальної величини інвестицій (зокрема ПДВ) за ІІІ

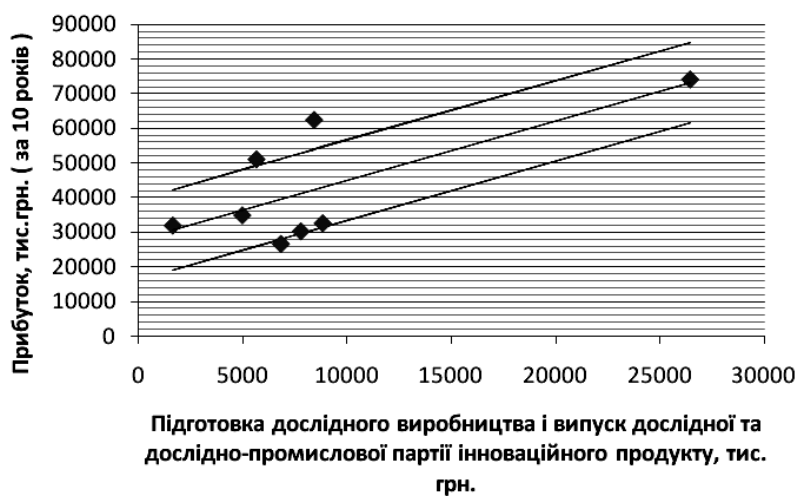


Рис. 11. Довірчий інтервал для залежності величини прибутку та величини інвестицій у підготовку виробництва і випуск дослідної та дослідно-промислової партії інноваційного продукту за темами ІІІ

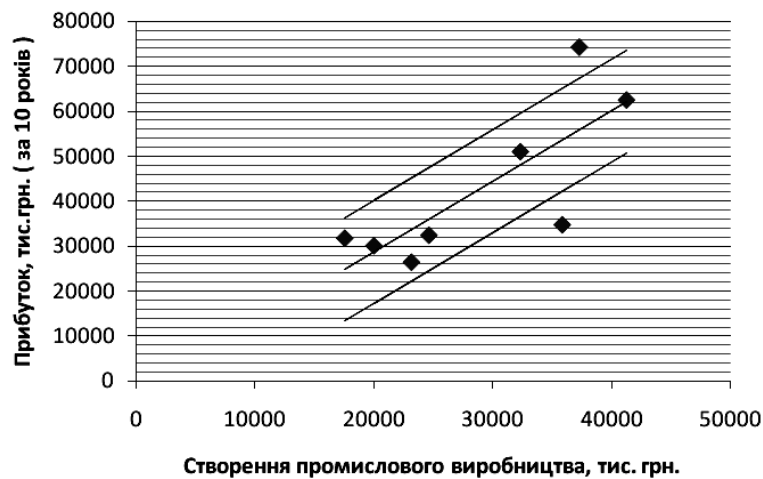


Рис. 12. Довірчий інтервал для залежності величини прибутку від величини інвестицій у створення промислового виробництва за ІІІ

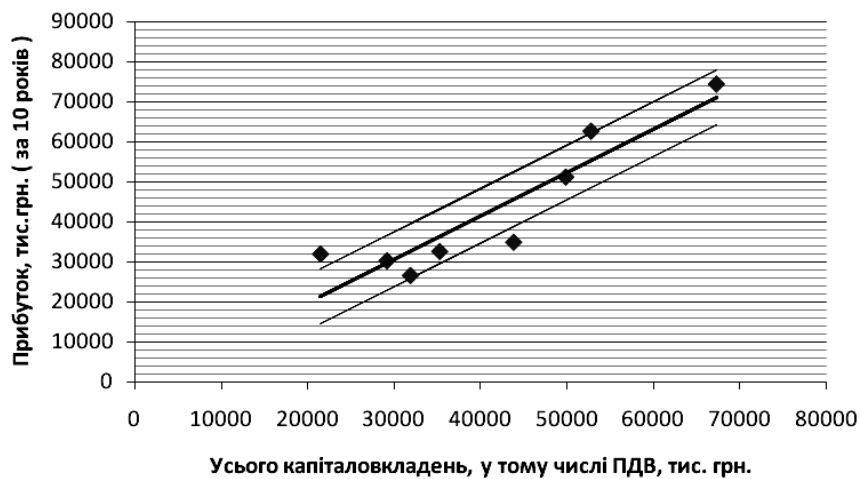


Рис. 13. Довірчий інтервал для залежності величини прибутку від загальної величини інвестицій (зокрема ПДВ) за ІІІ

Обчислимо стандартні вибіркові похибки оцінок  $b_0$  та  $b_1$  моделі:

$$S_{b_0} = \frac{S_{yx}}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}. \quad (18)$$

Довірчий інтервал для параметра  $b_0$  визначатиметься:

$$\Delta_{b_0} = t_p S_{b_0}. \quad (19)$$

Його значення, за умови довірчої ймовірності 80 %, наведено у табл. 2. Графічно його відображено областю між двома прямими:

$$\begin{aligned} Y &= (b_0 - \Delta_{b_0}) + b_1 X, \\ Y &= (b_0 + \Delta_{b_0}) + b_1 X. \end{aligned} \quad (20)$$

Стандартна вибіркова похибка параметра  $b_1$  обчислюється за виразом:

$$S_{b_1} = \frac{S_{xy}}{S_x \sqrt{n}}. \quad (21)$$

Довірчий інтервал для параметра  $b_1$  визначатиметься за виразом:

$$\Delta_{b_1} = t_p S_{b_1}. \quad (22)$$

Значення довірчого інтервалу наведено у табл. 2. Графічно його відображено областю між двома прямими, що перетинаються у точці з координатою  $(\bar{X}; \bar{Y})$ , визначеними рівняннями:

$$Y = b_0 + (b_1 - \Delta_{b_1}) X; \quad (23)$$

$$Y = b_0 + (b_1 + \Delta_{b_1}) X.$$

Стандартна похибка парної кореляційно-регресійної моделі, яка враховує похибки обох параметрів ( $b_0$  та  $b_1$ ), має вигляд:

$$S_y = S_{xy} \sqrt{\frac{1}{n} \left( 1 + \left( \frac{X - \bar{X}}{S_x} \right)^2 \right)}. \quad (24)$$

Довірчий інтервал для фактичних значень результуючої змінної розміщений на смузі між двома гіперболами, визначеними рівняннями:

$$Y = b_0 + b_1 X - t_p S_{yx} \sqrt{\frac{1}{n} \left( 1 + \left( \frac{X - \bar{X}}{S_x} \right)^2 \right)}; \quad (25)$$

$$Y = b_0 + b_1 X + t_p S_{yx} \sqrt{\frac{1}{n} \left( 1 + \left( \frac{X - \bar{X}}{S_x} \right)^2 \right)}. \quad (26)$$

Відмінність між довірчим інтервалом оцінки фактичного значення результуючої змінної та довірчим інтервалом фактичних значень результуючої змінної полягає у тому, що перший розраховується в одній конкретній вибірці та характеризує межі розкиду результуючої змінної. Останній характеризує область, у якій працює модель, а під час його обчислення розглядається генеральна сукупність. Графічно ці довірчі інтервали та моделі зображено на рис. 14–16.

Як видно з рис. 14–16, кореляційно-регресійна модель може перебувати у межах між двома гіперболами, що зумовлено відхиленнями оцінок моделі  $b_0$  та  $b_1$  при розгляді генеральної сукупності. У разі розгляду однієї вибірки відхилення оцінки фактичного значення результуючої змінної може міститися в ширшому інтервалі, обмеженому прямими.

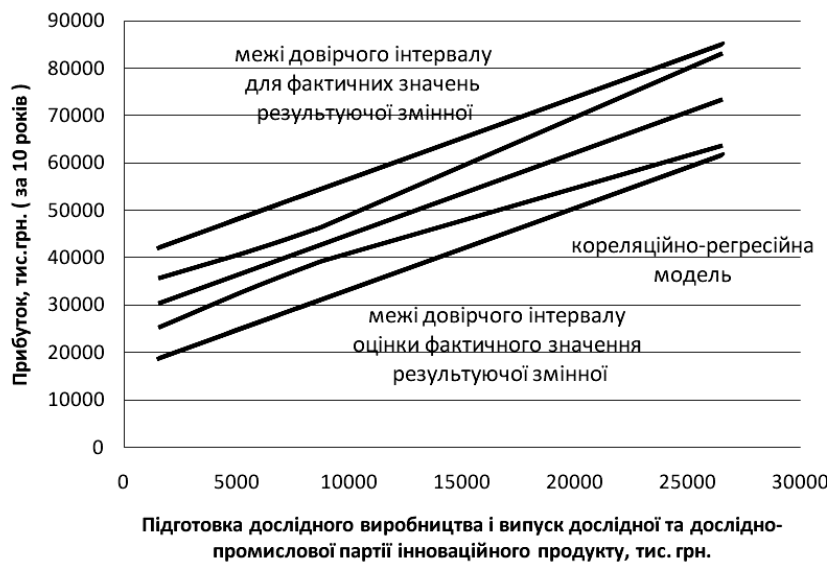


Рис. 14. Довірчий інтервал для фактичних значень результуючої змінної (для залежності величини прибутку та інвестицій у підготовку виробництва і випуск дослідно-промислової партії інноваційного продукту)

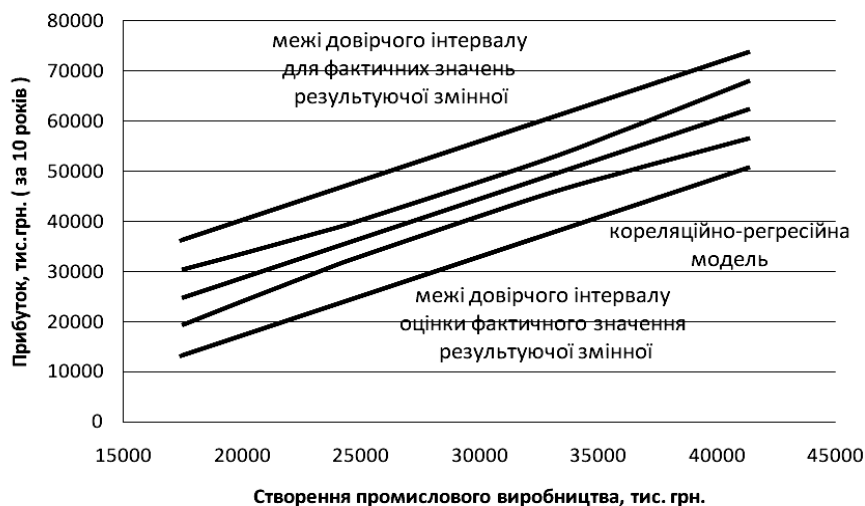


Рис. 15. Довірчий інтервал для фактичних значень результуючої змінної (для залежності величини прибутку від інвестицій у створення виробництва)

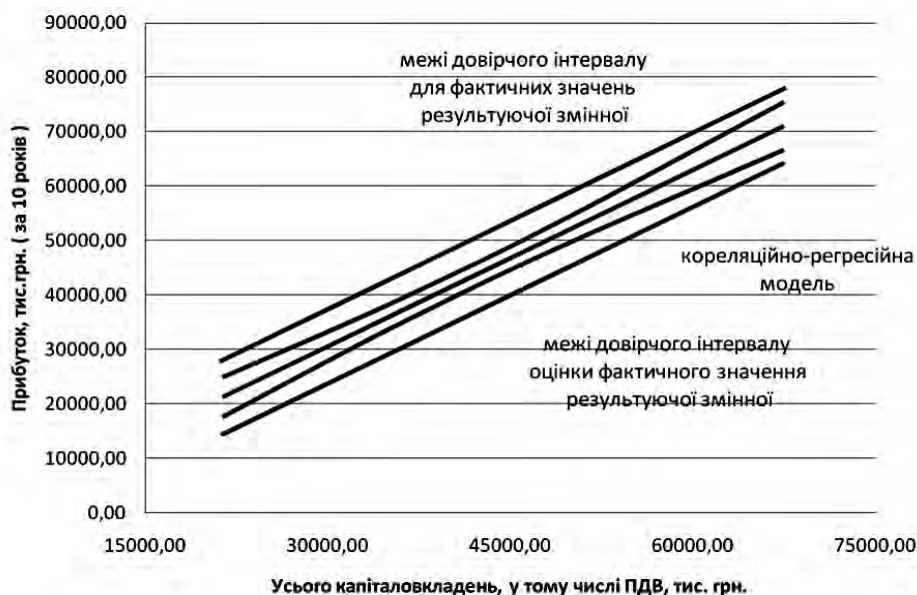


Рис. 16. Довірчий інтервал для фактичних значень результуючої змінної (для залежності прибутку від загальної величини інвестицій за ІП)

Для індивідуального прогнозування враховують похибку моделі й вибіркочну похибку параметрів моделі. Тоді довірчий інтервал, в якому здійснюватиметься індивідуальний прогноз, обчислимо за виразами:

$$Y = b_0 + b_1 X - t_p S_{yx} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} \left( \frac{X - \bar{X}}{S_x} \right)^2}; \quad (27)$$

$$Y = b_0 + b_1 X + t_p S_{yx} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} \left( \frac{X - \bar{X}}{S_x} \right)^2}. \quad (28)$$

Розрахуємо довірчий інтервал для коефіцієнта кореляції. Для цього, згідно із запропонованим Фішером підходом, спершу виконаємо перетворення:

$$Z = \frac{\frac{1}{2} \ln(1+r)}{1-r}, \quad (29)$$

де  $z$  – випадкова змінна з нормальним законом розподілу. Її стандартна вибіркова похибка:

$$S_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}}. \quad (30)$$

Довірчий інтервал для  $z_r$ , яка відповідає коефіцієнту кореляції  $r$ , становить:

$$Z_r - t_p S_z \leq \zeta \leq Z_r + t_p S_z. \quad (31)$$

Виконавши зворотнє перетворення, отримаємо довірчий інтервал для коефіцієнта кореляції. Для вибраних останніх трьох моделей він становить, відповідно:

$$0,4861 \leq r \leq 0,8719; \quad (32)$$

$$0,5814 \leq r \leq 0,9005; \quad (33)$$

$$0,8233 \leq r \leq 0,9624. \quad (34)$$

Побудуємо множинну лінійну кореляційно-регресійну модель. З наведеного вище аналізу стає очевидним, що незалежними змінними доцільно вибрати: дослідно-конструкторські роботи ( $X_{дкр}$ ); підготовку дослідного виробництва і випуск дослідної та дослідно-промислової партії інноваційного продукту ( $X_{пв}$ ). Решта змінних або не корелюють із загальним прибутком, або є залежними змінними.

Розрахуємо стандартну похибку множинної кореляційно-регресійної моделі за виразом:

$$S_{Y_{12}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - (b_0 + b_1 X_{дкр.i} + b_2 X_{пв.i}))^2}{n}}, \quad (35)$$

де  $n$  – розмір вибірки.

Підставивши значення, отримаємо:

$$S_{y_{12}} = 16366,5394. \quad (36)$$

Коефіцієнт множинної кореляції розраховують за виразом:

$$R_{y_{12}} = \sqrt{1 - \frac{S_{y_{12}}^2}{S_y^2}} \quad (37)$$

Значення його становитиме:  $R_{y_{12}} = 0,8959$ .

Для оцінки значущості коефіцієнта кореляції використаємо F-відношення Фішера:

$$F = \frac{R_{y_{12}}^2 (n - k - 1)}{(1 - R_{y_{12}}^2) k}. \quad (38)$$

де  $k$  – кількість незалежних змінних.

Підставивши відповідні значення, отримаємо:  $F = 10,167$ , що більше за критичне значення для рівня значущості 0,05 ( $F_{\downarrow} \infty^{\uparrow} \alpha p = 5,786$ ), тобто коефіцієнт кореляції можна вважати статистично значущим.

Попри те, його значення є меншим, ніж у випадку останньої парної кореляційно-регресійної моделі. З огляду на це, можна зробити висновок: керуючись тим, що модель повинна бути максимально простою, доцільно використовувати останню з розглянутих вище парних кореляційно-регресійних моделей, яка описує залежність прибутку (упродовж десяти років) від загального обсягу інвестицій в інноваційний проект (протягом п'яти років):

$$Y = -1852,11 + 1,08 * X_{зг} \quad (39)$$

Отримана інформація щодо взаємозв'язків між показниками у структурі кошторисної вартості інноваційних проектів дала змогу оцінити, на що саме передусім треба звернути увагу під час формування інноваційного проекту. Зокрема, на дослідно-конструкторські роботи, підготовку дослідного виробництва і випуск дослідної та дослідно-промислової партії інноваційного продукту необхідно спрямовувати основну частину фінансових ресурсів. Саме ці складові становлять найбільшу частку в загальній сумі інвестицій інноваційного проекту.

Такий підхід даватиме змогу обґрунтовано формувати рекомендації щодо планування структурних частин (та показників) у кошторисах інших інноваційних проектів.

**Висновки.** Розроблено методичні рекомендації щодо моніторингу результатів діяльності інноваційної структури з використанням економіко-математичної моделі розрахунку прибутку, накопиченого за період реалізації інноваційних проектів, відповідно до структури кошторисної вартості пропонуваніх інноваційних проектів. Застосування зазначеної моделі як цільової функції дає змогу перевірити (на стадії експертизи та відбору проектів) правильність розрахунку планових (еталонних) вхідних та вихідних показників діяльності підприємства у ході реалізації інноваційного проекту та створити інформаційне забезпечення для потреб моніторингу реалізації інноваційних проектів у межах інноваційних структур.

**Перспективи подальших досліджень.** Використання пропонуваніх підходів дає можливість створити передумови для формування інформаційного забезпечення вищого органу управління діяльністю інноваційної структури щодо оцінювання ефективності поточного управління діяльністю інноваційної структури, а також ефективності інноваційної діяльності виконавців інноваційних проектів у її межах. Перспективними напрямками подальших досліджень є розроблення методичних положень моніторингу інноваційних структур з урахуванням особливостей побудови моніторингової системи для кожного з наявних елементів інноваційної інфраструктури.

1. Соловійов В. П. *Інноваційний розвиток регіонів: питання теорії та практики: монографія [Текст] / Соловійов В. П., Кореняко Г. І., Головатюк В. М. – К.: Фенікс, 2008. – 224 с.* 2. *Особливості організації моніторингу діяльності інноваційних структур в умовах економічних реформ: [депонована монографія] / А. Р.Стояновський. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, АСУ, 2012. – Зареєстрована у ДНТБ України від 09.07.12 р. № 23. – 263 с.* 3. *Про затвердження Положення про порядок створення і функціонування технопарків та інноваційних структур інших типів: Постанова КМУ від 22.05.1996 № 549 [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/549-96-%D0%BF>.* 4. *Про інноваційну діяльність: Закон України від 23.03.2010 № 40-15 зі змінами та доповненнями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>.* 5. *Інформаційно-аналітичні матеріали МОН до парламентських слухань на тему: “Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів” : збірник / Стріха М. В., Шовкалюк В. С., Боровіч Т. В. та ін. ; Укр. ін-т промислової власності. – Київ, 2009. – 39 с.* 6. *Інформаційно-аналітичні матеріали МОН до парламентських слухань на тему: “Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів” : збірник / Стріха М. В., Шовкалюк В. С., Боровіч Т. В. та ін. ; Укр. ін-т промислової власності. – Київ, 2009. – 39 с.* 7. *Про наукові парки [Текст]: закон України від 25 червня 2009 року № 1563-17 // Відомості Верховної Ради України. – 2009. – № 51. – С. 1859. – Ст. 757.*