

С. М. Гайденко,

к. е. н., доцент, доцент кафедри підприємництва та бізнес-адміністрування,
Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
ORCID ID: 0000-0002-0112-369X

DOI: 10.32702/2306-6806.2022.1.68

КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК ІНДЕКСУ ІНФЛЯЦІЇ З ФІНАНСОВИМИ ПОКАЗНИКАМИ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ

S. Haidenko,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship
and Business Administration, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

CORRELATION-REGRESSION RELATIONSHIP OF THE INFLATION INDEX WITH FINANCIAL
INDICATORS OF ENTREPRENEURIAL CONSTRUCTION BUSINESS ACTIVITIES

У статті запропоновано визначення кореляційно-регресійного зв'язку індексу інфляції з фінансовими показниками діяльності підприємств будівельного бізнесу. В ході виконання кореляційно-регресійного аналізу підприємницької діяльності будівельного підприємства для відображення характеру зв'язку між розглянутими чинниками та результативними показниками особливу увагу зосереджено на побудові рівняння регресії, що характеризує модель залежності фінансового показника від зміни чинників. Проведено обґрунтування кореляційно-регресійного зв'язку індексу інфляції та середньої собівартості (ціни) 1 м² площі введених в експлуатацію будівель АТ "Трест Житлобуд-1" м. Харкова за 2016—2020 рр. На основі отриманих даних визначено величину лінійного коефіцієнта кореляції, що засвідчив дуже сильний тісний зв'язок між рівнем інфляції та середньою собівартістю (ціною) 1 м² площі введеної в експлуатацію нерухомості.

Застосування запропонованої методики оцінки впливу індексу інфляції має комплексний характер, бо вона використовується по всій сукупності фінансових показників, що характеризують підприємницьку діяльність підприємств будівельного бізнесу.

The article proposes to develop a clear mechanism for correlating the value of the inflation index with the financial performance of construction companies to improve the efficiency of financial management, which can not be done without the use of statistical and economic analysis. Therefore, correlation analysis is used to identify the relationship between the analyzed factors (inflation index with the financial performance of construction companies), measure its density and determine the direction. Based on the study of the peculiarities of the use of correlation-regression analysis in business activities of the enterprise found that it allows to solve the following tasks: to identify and study the relationship between the studied indicators (relative degree of dependence of performance on each factor); quantify the influence of one or more factors on the change of the performance indicator (the nature of the relationship is studied). During the correlation-regression analysis of business activity of a construction company to reflect the nature of the relationship between the considered factors and performance indicators, special attention is paid to the construction of the regression equation, which characterizes the model of financial performance. The substantiation of the correlation-regression relationship between the inflation index and the average cost (price) of 1 m² of the area of the commissioned buildings of JSC "Trust Zhytlobud-1" in Kharkiv for 2016—2020. Based on the obtained data, the value of the linear correlation coefficient was determined, which showed a very strong close relationship between the inflation rate and the average cost (price) of 1 m² of the area of commissioned real estate.

The application of the proposed methodology for assessing the impact of the inflation index is complex, as it is used throughout the set of financial indicators that characterize the business activities of construction businesses. It is concluded that the application of statistical methods in the business activities of construction companies in combination with traditional approaches to economic analysis significantly expands the possibilities of analytical study of the impact of inflation on business activities of enterprises.

Ключові слова: кореляційно-регресійний аналіз, фінансові показники, індекс інфляції, підприємницька діяльність, будівельний бізнес, коефіцієнт кореляції, рівняння регресії, метод найменших квадратів.

Key words: correlation-regression analysis, financial indicators, inflation index, business activity, construction business, correlation coefficient, regression equation, least squares method.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасному бізнес-середовищі суттєве значення має безперервне удосконалення системи управління фінансовою діяльністю підприємства, оскільки лише таким чином суб'єкт підприємницької діяльності зможе ефективно працювати в жорсткому конкурентному середовищі. Як ключові суб'єкти ринкових відносин, підприємства будівельного бізнесу, постійно опиняються під впливом інфляції, що охоплює всі сторони господарської діяльності. Завдання, які виникають при цьому, вимагають достовірної оцінки виробничо-фінансових результатів підприємства, адже, як відомо, інфляція є дестабілізуючим чинником виробничо-господарської діяльності підприємства. Тому для підвищення ефективності управління фінансовою діяльністю підприємств будівельного бізнесу необхідно розробити чіткий механізм взаємозв'язку величини індексу інфляції з фінансовими показниками, що не можливо здійснити без використання методів економічного та статистичного аналізу.

Саме тому задля виявлення зв'язку між явищами, виміру його щільності та визначення напрямку використовують кореляційний аналіз. При цьому математична модель будується на основі регресійного аналізу, за допомогою якого можна визначити, який процес є причиною, а який наслідком.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідження, пов'язані з аналізом впливу інфляції на фінансові показники підприємницької діяльності підприємства знайшли своє відображення у роботах вітчизняних і зарубіжних вчених. Так, науковий інтерес науковців О.А. Кириченко, Ю.Г. Кім, Н.А. Остап'юк, І.Д. Ярошук, У. Мальмендир полягає у здійсненні досліджень у контексті визначення впливу інфляції на основні показники підприємницької діяльності підприємства; В.М. Степанишин, Л.О. Тисовський — у контексті застосування методу кореляційно-регресійного аналізу для дослідження процесів і явищ; О.М. Гайдаєнко — у контексті використання методу кореляційно-регресійного аналізу для прогнозування результатів підприємницької діяльності підприємства тощо.

ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

За результатами аналізу публікацій вітчизняних і зарубіжних науковців доцільно відмітити, що представлена тема є досить актуальною, але потребує вирішення ряду науково-практичних завдань в сфері визначення кореляційно-регресійного зв'язку індексу інфляції з фінансовими показниками діяльності підприємств будівельного бізнесу. Одним із шляхів вирішення цього завдання є проведення кореляційно-регресійного аналізу, спрямованого на дослідження форм зв'язку, що встановлюють кількісні співвідношення між випадковими величинами досліджуваного процесу. Отже, саме використання кореляційно-регресійного аналізу дозволить детально проаналізувати взаємозв'язок показників фінансової діяльності, коли залежність між ними не є чітко функціональною і змінюється під впливом сторонніх, випадкових чинників.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є визначення кореляційно— регресійного зв'язку індексу інфляції з фінансовими показниками діяльності АТ "Трест Житлобуд-1" м. Харкова, яке обрано в якості основи дослідження.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Будь-який об'єкт підприємницької діяльності характеризується згурпованістю певних фінансово-економічних показників, причому деякі показники статичні або легко передбачувані, а прогноз інших показників значно складніший, але важливий для планування подальшої підприємницької діяльності. Однак існують достовірні математичні методи прогнозування поведінки однієї випадкової величини залежно від іншої та/або інших випадкових величин. Саме тому проводяться спостереження за групою тих чи інших взаємозалежних економічних чи виробничих величин, при цьому спостереження називають багатовимірними. Одночасно можна зазначити, що одним з основних завдань багатовимірних спостережень є вивчення впливу зовнішніх чинників на досліджувані показники.

Таким чином, для таких цілей використовують різні види кореляційного методу (кореляційно-регресійний аналіз), який дозволяє простежити, як змінюється один показник у разі зміни іншого. Зазвичай зв'язок показників між окремими вибірками має не функціональний, а ймовірнісний характер, тобто між розглянутими значеннями немає більш-менш однозначного зв'язку. Зв'язок між двома показниками, один з яких факторний, а інший результативним вважається попарною кореляцією. Крім того, зауважимо, що форма зв'язку вивчається за допомогою регресії, що дозволяє виявити аналітичний зв'язок між явищами, тобто представити її у вигляді рівняння (функції). Відповідно процес встановлення аналітичного вираження стохастичного зв'язку між досліджуваними ознаками і називається регресійним аналізом.

Отже, використання кореляційно-регресійного аналізу в підприємницькій діяльності підприємства дозволяє вирішити такі завдання:

— вивчити та виявити тісноту зв'язку між досліджуваними показниками, тобто відносний ступінь залежності показника результативності від кожного чинника, в такому разі ступінь тісноти зв'язку оцінюється за коефіцієнтом кореляції в межах від 0 до 1. При цьому мінімальне значення коефіцієнта вказує на слабкий зв'язок, а значення, що близьке до одиниці, характеризує дуже сильний зв'язок і вказує на наявність функціонального причинно-наслідкового зв'язку. Тому якісні оцінки тісноти зв'язку за допомогою коефіцієнта кореляції характеризуються наступним чином: до 0,25 → дуже слабкий; 0,25—0,44 → слабкий; 0,45—0,64 → помірний; 0,65—0,80 → сильний; 0,81—0,90 → надзвичайно сильний; 0,91—0,99 → дуже сильний;

— кількісно визначається вплив одного або кількох чинників на зміну показника результативності (вивчається характер зв'язку), далі за значенням коефіцієнта регресії визначають динаміку зміни результативного показника у разі зміни факторного показника на одиницю.

Таблиця 1. Показники щодо визначення кореляційно-регресійного зв'язку індексу інфляції та середньої собівартості 1 м² площі будівель введених в експлуатацію АТ "Трест Житлобуд-1" за 2016–2020 рр.

Роки	№ місяця	Індекс інфляції ланцюговий (I_{li})	Індекс інфляції базисний (I_{bi}) , $(I_{li} \cdot I_{bi})$	Середня собівартість 1 м ² площі будівель введених в експлуатацію $CB_{lm^2}^{пл б вв в експл i}$, грн / м ²	$I_{bi} \cdot \overline{CB_{lm^2}^{пл б вв в експл i}}$, грн / м ²	$(I_{bi})^2$	$(\overline{CB_{lm^2}^{пл б вв в експл i}})^2$, грн / м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
2016	1	1,009	1,000	8322,10	8322,10	1,000	69257348,41
	2	0,996	0,996	8421,76	8388,07	0,992	70926041,50
	3	1,010	1,006	8611,79	8663,46	1,012	74162927,00
	4	1,035	1,041	8754,31	9113,24	1,084	76637943,58
	5	1,001	1,042	8799,04	9168,60	1,086	77423104,92
	6	0,998	1,040	8809,32	9161,69	1,082	77604118,86
	7	0,999	1,039	8995,13	9345,94	1,079	80912363,72
	8	0,997	1,036	9177,14	9507,52	1,073	84219898,58
	9	1,018	1,055	9211,09	9717,70	1,113	84844178,99
	10	1,028	1,084	9354,76	10140,56	1,175	87511534,66
	11	1,018	1,103	9611,40	10601,37	1,217	92379009,96
	12	1,009	1,113	9788,44	10894,53	1,239	95813557,63
2017	1	1,011	1,125	10027,22	11280,62	1,266	100545140,93
	2	1,010	1,136	10199,45	11586,58	1,290	104028780,30
	3	1,018	1,156	10311,79	11920,43	1,336	106333013,00
	4	1,009	1,166	10502,43	12245,83	1,359	110301035,90
	5	1,013	1,181	10603,21	12522,39	1,395	112428062,30
	6	1,016	1,200	10800,32	12960,38	1,440	116646912,10
	7	1,002	1,202	10893,90	13094,47	1,445	118677057,21
	8	0,999	1,201	10994,51	13204,41	1,442	120879250,14
	9	1,020	1,225	11001,99	13477,44	1,501	121043783,96
	10	1,012	1,240	11013,41	13656,63	1,538	121295199,83
	11	1,009	1,251	11438,77	14309,90	1,565	130845459,11
	12	1,010	1,263	11510,49	14537,75	1,595	132491380,04
2018	1	1,015	1,282	11629,86	14909,48	1,643	135253643,62
	2	1,009	1,293	11695,80	15122,67	1,672	136791737,64
	3	1,011	1,307	11832,14	15464,61	1,708	139999536,98
	4	1,008	1,317	11965,72	15758,85	1,734	143178455,12
	5	1,000	1,317	12032,73	15847,10	1,734	144786591,25
	6	1,000	1,317	12108,91	15947,43	1,734	146625701,39
	7	0,993	1,308	12189,95	15944,45	1,711	148594881,00
	8	1,000	1,308	12214,06	15975,99	1,711	149183261,68
	9	1,019	1,333	12274,87	16362,40	1,777	150672433,52
	10	1,017	1,356	12359,38	16759,32	1,839	152754273,98
	11	1,014	1,375	12448,09	17116,12	1,891	154954944,65
	12	1,008	1,386	12597,44	17460,05	1,921	158695494,55
2019	1	1,010	1,400	12602,13	17642,98	1,960	158813680,54
	2	1,005	1,407	12697,45	17865,31	1,980	161225236,50
	3	1,009	1,420	12749,48	18104,26	2,016	162549240,27
	4	1,010	1,434	12876,31	18464,63	2,056	165799359,22
	5	1,007	1,444	12932,67	18674,78	2,085	167253953,33
	6	0,995	1,437	13065,56	18775,21	2,065	170708858,11
	7	0,994	1,428	13098,22	18704,26	2,039	171563367,17
	8	0,997	1,424	13100,43	18655,01	2,028	171621266,18
	9	1,007	1,434	13144,05	18848,57	2,056	172766050,40
	10	1,007	1,444	13256,04	19141,72	2,085	175722596,48
	11	1,001	1,445	13327,54	19258,29	2,088	177623322,45
	12	0,998	1,442	13391,49	19310,53	2,079	179332004,42
2020	1	1,002	1,445	13487,15	19488,93	2,088	181903215,12
	2	0,997	1,441	13538,90	19509,55	2,076	183301813,21
	3	1,008	1,453	13621,86	19792,56	2,111	185555069,86
	4	1,008	1,465	13683,12	20045,77	2,146	187227772,93
	5	1,003	1,469	13747,79	20195,50	2,158	189001729,88
	6	1,002	1,472	13792,31	20302,28	2,167	190227815,14
	7	0,994	1,463	13824,77	20225,64	2,140	191124265,55
	8	0,998	1,460	13887,79	20276,17	2,132	192870711,08
	9	1,005	1,467	13933,26	20440,09	2,152	194135734,23
	10	1,010	1,482	13987,45	20729,40	2,196	195648757,50
	11	1,013	1,501	14287,40	21445,39	2,253	204129798,76
	12	1,009	1,514	14331,27	21697,54	2,292	205385299,81
Σ	-	-	77,591	704867,16	928084,45	101,847	8464188976,15

Крім того, доцільно наголосити, що досить важливу роль у кореляційно-регресійному аналізі підприємницької діяльності підприємства для відображення характеру досліджуваного зв'язку між чинниками та показни-

ком результативності має побудова рівняння регресії, що характеризує модель залежності показника результативності від зміни чинників. Відповідно, якщо зв'язок факторних показників з результирующим показником має пря-

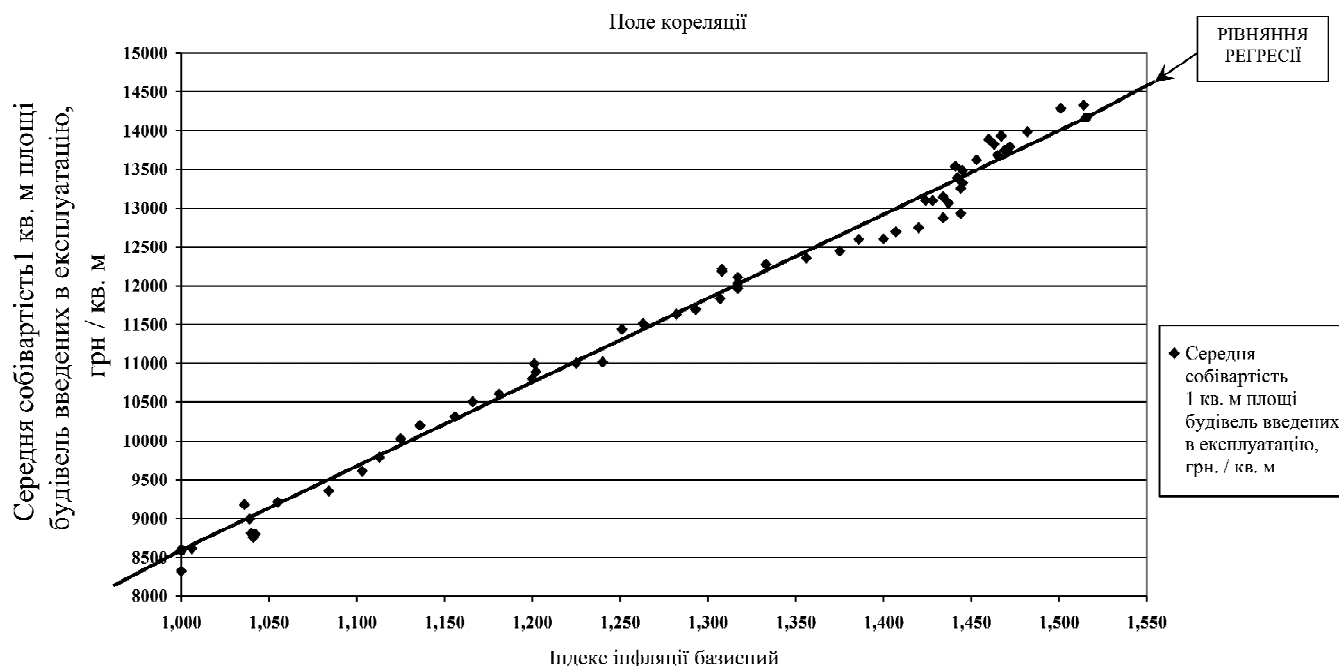


Рис. 1. Поле кореляції та рівняння регресії між індексом інфляції та середньою собівартістю 1 м² площі будівель, введених в експлуатацію

молінійний характер, то для запису наведених залежностей доцільно використовувати лінійну функцію.

Виходячи з вищевикладеного, наводимо обґрунтування кореляційно-регресійного зв'язку індексу інфляції та середньої собівартості 1 м² площі введених в експлуатацію будівель АТ "Трест Житлобуд-1" за 2016—2020 рр. При цьому вихідну інформацію, що необхідна для розрахунку представлених чинників наглядно представлено нижче (табл. 1). Також відмітимо, що величина ланцюгового індексу інфляції, що представлено в таблиці 1, наведена згідно з даними Державної служби статистики України за 2016—2020 рр. На основі наведених вище даних виконаємо розрахунок лінійного коефіцієнта кореляції, параметрів α і β , використавши для даних цілей метод найменших квадратів.

Відмітимо, що на основі вихідної інформації, яка представлена в таблиці 1 розрахуємо такі величини:

1) лінійний коефіцієнт кореляції r :

$$r = \frac{n \times [\sum (I_{\delta i} \cdot \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})] - (\sum I_{\delta i} \times \sum \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})}{\sqrt{[n \times \sum I_{\delta i}^2 - (\sum I_{\delta i})^2] \times [n \times \sum \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}^2 - (\sum \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})^2]}}$$

де n — кількість спостережень;

$I_{\delta i}$ — індекс інфляції базисний;

$\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}$ — середня собівартість 1 м² площі введеної в експлуатацію будівель, грн / м².

$$r = \frac{(60 \times 928084,45) - (77,591 \times 704867,16)}{\sqrt{[(60 \times 101,847) - (77,591)^2] \times [(60 \times 8464188976,15) - (704867,16)^2]}} = 0,995$$

Отже, отримана величина лінійного коефіцієнта кореляції, свідчить про дуже сильний тісний зв'язок між рівнем інфляції та середньою собівартістю 1 м² площі нерухомості введеної в експлуатацію.

2) рівняння регресії (параметри α і β), при цьому для їх розрахунку використовують метод найменших квадратів:

$$\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times I_{\delta i} + \beta$$

$$S = \sum (\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} - \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})^2 \rightarrow \min$$

$$\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times I_{\delta i} + \beta$$

$$\frac{ds}{d\alpha} = \sum (\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} - \alpha \times I_{\delta i} - \beta)^2 = 0$$

$$-2 \times \sum [(\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} - \alpha \times I_{\delta i} - \beta) \times I_{\delta i}] =$$

$$= \sum (\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} \times I_{\delta i}) = \alpha \times \sum I_{\delta i}^2 + \beta \times \sum I_{\delta i}$$

$$\frac{ds}{d\beta} = \sum \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times \sum I_{\delta i} + n \times \beta$$

$$\begin{cases} \sum (\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} \times I_{\delta i}) = \alpha \times \sum I_{\delta i}^2 + \beta \times \sum I_{\delta i} \\ \sum \overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times \sum I_{\delta i} + n \times \beta \end{cases}$$

$$\begin{cases} 928084,45 = 101,847 \times \alpha + 77,591 \times \beta \\ 704867,16 = 77,591 \times \alpha + 60 \times \beta \end{cases}$$

$$60 \times \beta = -77,591 \times \alpha + 704867,16$$

$$\beta = -1,293 \times \alpha + 11747,79$$

$$928084,45 = 101,847 \times \alpha + 77,591 \times (-1,293 \times \alpha + 11747,79)$$

$$928084,45 = 101,847 \times \alpha - 100,32 \times \alpha + 911522,77$$

$$928084,45 = 1,527 \times \alpha + 911522,77$$

$$-1,527 \times \alpha = 911522,77 - 928084,45$$

$$-1,527 \times \alpha = -16561,68$$

$$\alpha = 10845,89 \text{ грн. / м}^2$$

$$\beta = -1,293 \times 10845,89 + 11747,79 = -2275,95 \text{ грн. / м}^2$$

3) для побудови рівняння регресії, розраховують

значення $\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}$, при $I_{\delta i} = 1,000$ й $I_{\delta i} = 1,514$, а також зображуємо його на рисунку 1:

$$\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}(1,000) = 10845,89 \times 1,000 + (-2275,95) =$$

$$= 8569,94 \text{ грн. / м}^2$$

$$\overline{CB_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}(1,514) = 10845,89 \times 1,514 + (-2275,95) =$$

$$= 14144,73 \text{ грн. / м}^2$$

Далі визначимо кореляційно-регресійний зв'язок індексу інфляції з середньою ціною 1 м² площі введених в експлуатацію будівель АТ "Трест Житлобуд-1" за 2016—2020 рр. (табл. 2).

Таблиця 2. Показники щодо обґрунтування кореляційно-регресійного зв'язку між індексом інфляції та середньою ціною 1 м² площі будівель, введених в експлуатацію АТ "Трест Житлобуд-1" за 2016–2020 рр.

Роки	№ місяця	Індекс інфляції ланцюговий (I_{li})	Індекс інфляції базисний (I_{bi}), ($I_{li} \cdot I_{bi}$)	Середня ціна 1 м² площі будівель введених в експлуатацію $\frac{C_{\text{пл б вв в експл}}}{I_{\text{м}^2}} i$, грн / м²	$I_{bi} \cdot \frac{C_{\text{пл б вв в експл}}}{I_{\text{м}^2}} i$, грн / м²	$(I_{bi})^2$	$(\frac{C_{\text{пл б вв в експл}}}{I_{\text{м}^2}} i)^2$, грн / м²
1	2	3	4	5	6	7	8
2016	1	1,009	1,000	8838,07	8838,07	1,000	78111481,32
	2	0,996	0,996	8952,33	8916,52	0,992	80144212,43
	3	1,010	1,006	9033,77	9087,97	1,012	81609000,41
	4	1,035	1,041	9305,83	9687,37	1,084	86598471,99
	5	1,001	1,042	9330,50	9722,38	1,086	87058230,25
	6	0,998	1,040	9385,45	9760,87	1,082	88086671,70
	7	0,999	1,039	9583,41	9957,16	1,079	91841747,23
	8	0,997	1,036	9769,06	10120,75	1,073	95434533,28
	9	1,018	1,055	9816,26	10356,15	1,113	96358960,39
	10	1,028	1,084	9978,72	10816,93	1,175	99574852,84
	11	1,018	1,103	10256,55	11312,97	1,217	105196817,90
	12	1,009	1,113	10460,91	11642,99	1,239	109430638,03
2017	1	1,011	1,125	10717,09	12056,73	1,266	114856018,07
	2	1,010	1,136	12392,08	12396,12	1,290	119073489,93
	3	1,018	1,156	11045,99	12769,16	1,336	122013895,08
	4	1,009	1,166	11239,80	13105,61	1,359	126333104,04
	5	1,013	1,181	11358,48	13414,36	1,395	129015067,91
	6	1,016	1,200	11579,02	13894,82	1,440	134073704,16
	7	1,002	1,202	11647,87	14000,74	1,445	135672875,54
	8	0,999	1,201	11740,56	14100,41	1,442	137840749,11
	9	1,020	1,225	11795,73	14449,77	1,501	139139246,23
	10	1,012	1,240	11810,12	14644,55	1,538	139478934,41
	11	1,009	1,251	12165,59	15219,15	1,565	148001580,05
	12	1,010	1,263	12387,70	15645,66	1,595	153455111,29
2018	1	1,015	1,282	12428,83	15933,76	1,643	154475815,17
	2	1,009	1,293	12499,71	16162,12	1,672	156242750,08
	3	1,011	1,307	12635,46	16514,55	1,708	159654849,41
	4	1,008	1,317	12818,17	16881,53	1,734	164305482,15
	5	1,000	1,317	12873,46	16954,35	1,734	165725972,37
	6	1,000	1,317	12895,75	16983,70	1,734	166300368,06
	7	0,993	1,308	13081,58	17110,71	1,711	171127735,30
	8	1,000	1,308	13119,37	17160,13	1,711	172117869,20
	9	1,019	1,333	13187,45	17578,87	1,777	173908837,50
	10	1,017	1,356	13376,44	18138,45	1,839	178929147,07
	11	1,014	1,375	13476,88	18530,71	1,891	181626294,53
	12	1,008	1,386	13581,12	18823,43	1,921	184446820,45
2019	1	1,010	1,400	13602,54	19043,56	1,960	185029094,45
	2	1,005	1,407	13698,43	19273,69	1,980	187646984,46
	3	1,009	1,420	13769,41	19552,56	2,016	189596651,75
	4	1,010	1,434	13841,65	19848,93	2,056	191591274,72
	5	1,007	1,444	13901,17	20073,29	2,085	193242527,37
	6	0,995	1,437	13986,77	20098,99	2,065	195629735,03
	7	0,994	1,428	14032,21	20037,99	2,039	196902917,48
	8	0,997	1,424	14100,93	20079,72	2,028	198836226,86
	9	1,007	1,434	14211,45	20379,22	2,056	201965311,10
	10	1,007	1,444	14298,61	20647,19	2,085	204450247,93
	11	1,001	1,445	14330,21	20707,15	2,088	205354918,64
	12	0,998	1,442	14418,72	20791,79	2,079	207899486,44
2020	1	1,002	1,445	14508,95	20965,43	2,088	210509630,10
	2	0,997	1,441	14642,18	21099,38	2,076	214393435,15
	3	1,008	1,453	14722,45	21391,72	2,111	216750534,00
	4	1,008	1,465	14831,11	21727,58	2,146	219961823,83
	5	1,003	1,469	14944,22	21953,06	2,158	223329711,41
	6	1,002	1,472	15005,71	22088,40	2,167	225171332,60
	7	0,994	1,463	15177,21	22204,26	2,140	230347703,38
	8	0,998	1,460	15223,58	22226,43	2,132	231757388,02
	9	1,005	1,467	15299,54	22444,42	2,152	234075924,21
	10	1,010	1,482	15348,83	22746,97	2,196	235586582,37
	11	1,013	1,501	15460,12	23205,64	2,253	239015310,41
	12	1,009	1,514	15587,70	23599,78	2,292	242976391,29
Σ	-		77,591	758028,81	998876,67	101,847	9809282477,88

Поле кореляції

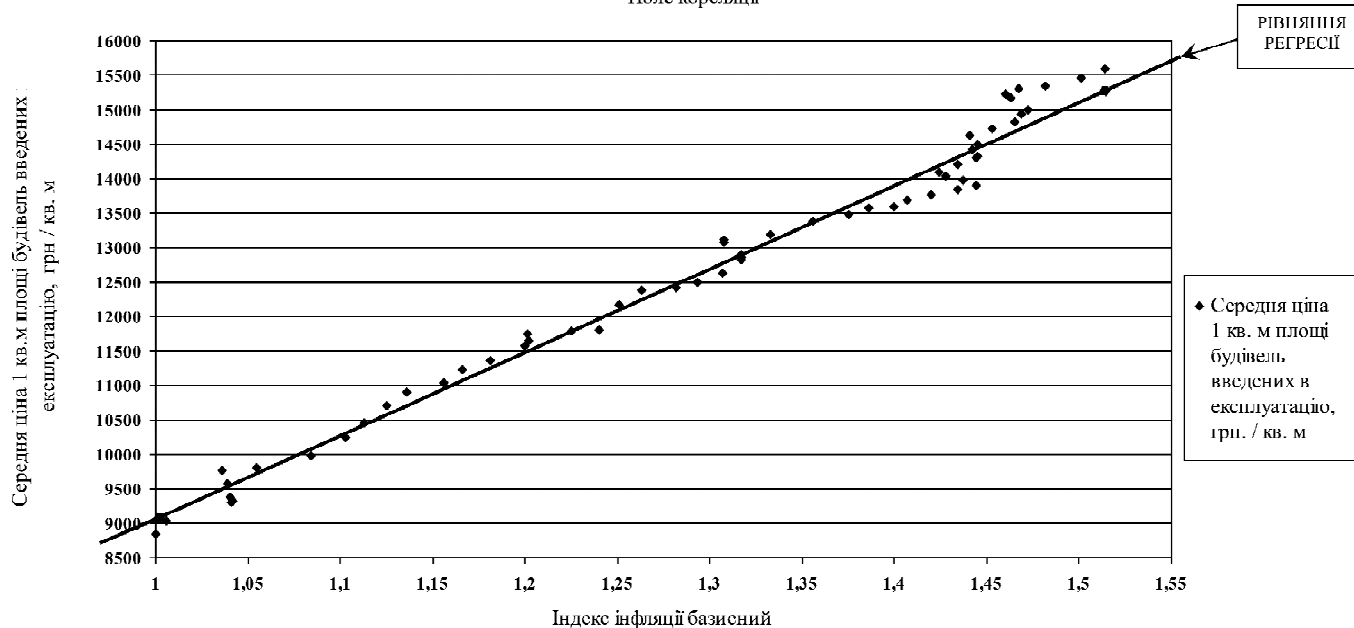


Рис. 2. Поле кореляції та рівняння регресії між індексом інфляції та середньою ціною 1 м² площі будівель, введених в експлуатацію

На основі вихідної інформації, яка представлена в таблиці 2 визначимо такі величини:

1. Лінійний коефіцієнт кореляції:

$$r = \frac{n \times [\sum (I_{\bar{0}i} \times \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})] - (\sum I_{\bar{0}i} \times \sum \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})}{\sqrt{[n \times \sum I_{\bar{0}i}^2 - (\sum I_{\bar{0}i})^2] \times [n \times \sum \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}^2 - (\sum \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2})^2]}}$$

де $\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}$ — середня ціна 1 м² площі будівель введених в експлуатацію, грн / м².

$$r = \frac{(60 \times 998876,67) - (77,591 \times 758028,81)}{\sqrt{[(60 \times 101,847) - (77,591)^2] \times [(60 \times 9809282477,88) - (758028,81)^2]}} = 0,998$$

Отримана величина лінійного коефіцієнта кореляції показує дуже сильну тісноту зв'язку індексу інфляції і середньої ціни 1 м² площі будівель введених в експлуатацію АТ "Трест Житлобуд-1" за 2016—2020 рр.

2. Рівняння регресії, тобто параметри α і β , для їх визначення застосовують метод найменших квадратів:

$$\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times I_{\bar{0}i} + \beta$$

$$S = \sum (\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} - \alpha \times I_{\bar{0}i} - \beta)^2 \rightarrow \min$$

$$\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times I_{\bar{0}i} + \beta$$

$$\frac{ds}{d\alpha} = \sum (\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} - \alpha \times I_{\bar{0}i} - \beta)^2 = 0$$

$$-2 \times \sum [\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} - \alpha \times I_{\bar{0}i} - \beta] \times I_{\bar{0}i} =$$

$$= \sum (\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} \times I_{\bar{0}i}) = \alpha \times \sum I_{\bar{0}i}^2 + \beta \times \sum I_{\bar{0}i}$$

$$\frac{ds}{d\beta} = \sum \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} = \alpha \times \sum I_{\bar{0}i} + n \times \beta$$

$$\left\{ \begin{aligned} \sum (\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} \times I_{\bar{0}i}) &= \alpha \times \sum I_{\bar{0}i}^2 + \beta \times \sum I_{\bar{0}i} \\ \sum \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} &= \alpha \times \sum I_{\bar{0}i} + n \times \beta \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \sum (\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} \times I_{\bar{0}i}) &= \alpha \times \sum I_{\bar{0}i}^2 + \beta \times \sum I_{\bar{0}i} \\ \sum \overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2} &= \alpha \times \sum I_{\bar{0}i} + n \times \beta \end{aligned} \right.$$

$$\begin{cases} 998876,67 = 101,847 \times \alpha + 77,591 \times \beta \\ 758028,81 = 77,591 \times \alpha + 60 \times \beta \end{cases}$$

$$60 \times \beta = -77,591 \times \alpha + 758028,81$$

$$\beta = -1,293 \times \alpha + 12633,81$$

$$998876,67 = 101,847 \times \alpha + 77,591 \times (-1,293 \times \alpha + 12633,81)$$

$$998876,67 = 101,847 \times \alpha - 100,32 \times \alpha + 980269,95$$

$$998876,67 = 1,527 \times \alpha + 980269,95$$

$$-1,527 \times \alpha = 980269,95 - 998876,67$$

$$-1,527 \times \alpha = -18607,62$$

$$\alpha = 12185,74 \text{ грн. / м}^2$$

$$\beta = -1,293 \times 12185,74 + 12633,81 = -3122,35 \text{ грн. / м}^2$$

3. Для побудови рівняння регресії, обчислюємо значення $\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}$, при $I_{\bar{0}i} = 1,000$ й $I_{\bar{0}i} = 1,514$, а також відтворюємо його на рисунку 2.

$$\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}(1,000) = 12185,74 \times 1,000 + (-3122,35) = 9063,39 \text{ грн. / м}^2$$

$$\overline{C_{\text{пл б вв в експл}}}_{1\text{м}^2}(1,514) = 12185,74 \times 1,514 + (-3122,35) = 15326,86 \text{ грн. / м}^2$$

Таким чином, констатуємо, що між розглянутими показниками існує дуже сильна тіснота зв'язку. Крім того, за рахунок постійного проведення кореляційно-регресійного аналізу можна покращити рівень проведення аналітичної роботи на підприємствах будівельного бізнесу, зокрема АТ "Трест Житлобуд-1".

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розглянутий вище кореляційно-регресійний зв'язок індексу інфляції з фінансовими показниками підприємницької діяльності підприємств будівельного бізнесу має широке коло застосування. Так, розроблена методика оцінки впливу інфляції має комплексний характер, оскільки може використовуватися по всій сукупності показників, що характеризують

підприємницьку діяльність будівельного підприємства. Крім того, практичне застосування статистичних методів у поєднанні із традиційними підходами економічного аналізу може суттєво розширити можливості аналітичного дослідження впливу інфляційних процесів на підприємницьку діяльність окремих підприємств.

Література:

1. Белоусова С.В. Прогнозування фінансових показників діяльності підприємства за допомогою кореляційно-регресійного аналізу. Вісник Одеського національного університету. 2016. Т. 21. Вип. 7(1). С. 62—66.
2. Гайдаєнко О.М., Коваленко Л.А. Застосування кореляційно-регресійного аналізу для прогнозування результатів діяльності підприємства. Облік, економіка, менеджмент: наукові нотатки: Міжнародний збірник наукових праць. 2017. Вип. 1 (13). Ч. 1. С. 16—23.
3. Гросул В.А., Іщейкін Т.Є. Використання багатфакторного кореляційно-регресійного аналізу для оцінки ефективності діяльності підприємств та організацій споживчої кооперації. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2016. № 4. С. 47—61.
4. Кириченко О.А., Кім Ю.Г. Вплив інфляційних процесів на фінансову безпеку підприємства. Економіка та держава. 2009. № 1. С. 13—16.
5. Микитюк П.П., Фецович Т.Р. Аналіз результатів діяльності підприємств на основі кореляційно-регресійного методу. Вісник Львівської комерційної академії. 2014. Вип. 44. С. 105—111.
6. Остап'юк Н.А. Методика оцінки фінансового стану підприємства в умовах інфляції. Вісник ЖДТУ: Економіка, управління та адміністрування. 2011. Вип. 1 (55). С. 127—129.
7. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua
8. Степанишин В.М., Тисовський Л.О. Побудова моделі кореляційного аналізу для дослідження багатфакторних процесів і явищ. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". 2012. № 736. С. 133—138.
9. Ярошук І. Вплив інфляції на фінансовий стан і фінансові результати підприємства. Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції. 2008. — 197 с.
10. Malmendier U., Nagel S. Learning from inflation experiences. The Quarterly Journal of Economics. 2016. Vol. 131, № 1. Pp. 53—87.

References:

1. Bielousova, S.V. (2016), "Forecasting of financial indicators of enterprise activity by means of correlation-regression analysis", Visnyk Odes'koho natsional'noho universytetu, vol. 7 (1), pp. 62—66.
2. Gaidaenko, O.M. and Kovalenko, L.A. (2017), "Application of correlation — regression analysis to predict the results of the enterprise", Accounting, Economics, Management: Scientific Notes: International Collection of Scientific Papers, vol. 1 (13), pp. 16—23.
3. Hrosul, V.A. and Ischejkin, T.Ye. (2016), "Use of multifactor correlation-regression analysis to assess the effectiveness of enterprises and consumer cooperation organizations", Naukovy visnyk Poltav'skoho universytetu ekonomiky i torhivli, vol. 4, pp. 47—61.
4. Kirichenko, O.A. and Kim, Yu.G. (2009), "Influence of inflationary processes on financial security of the enterprise", Economy and state, vol. 1, pp. 13—16.
5. Mykytiuk, P.P. and Fetsovysh, T.R. (2014), "Analysis of the results of enterprises on the basis of the correlation-regression method", Visnyk L'viv'skoi komertsijnoi akademii, vol. 44, pp. 105—111.

6. Ostapyuk, N.A. (2011), "Methods for assessing the financial condition of the enterprise in terms of inflation", Visnyk of ZhSTU: Economics, Management and Administration, vol. 1 (55), pp. 127—129.

7. Official site of the State Statistics Service of Ukraine (2021), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 25 Dec 2021).

8. Stepanyshyn, V.M. and Tysovsky, L.O. (2012), "Construction of a model of correlation analysis for the study of multifactorial processes and phenomena",

Visnyk of the National University "Lviv Polytechnic", vol. 736, pp. 133—138.

9. Yaroshchuk, I. (2008), "The impact of inflation on the financial condition and financial results of the enterprise", Collection of abstracts of the IV International Scientific and Practical Conference, pp. 127—129.

10. Malmendier, U. and Nagel, S. (2016), "Learning from inflation experiences", The Quarterly Journal of Economics, vol. 131 (1), pp. 53—87.

Стаття надійшла до редакції 30.12.2021 р.

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б») з

ЕКОНОМІЧНИХ НАУК та ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

(Наказ Міністерства освіти і науки України
№ 886 від 02.07.2020)

Спеціальності - 051, 071, 072, 073, 075, 076, 281, 292