

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-29-1>

УДК 311

ОЦІНКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ ВІД МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ

EVALUATION AND MODELING OF DEPENDENCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT ON MACROECONOMIC FACTORS

Довгенко Яна Олексіївна

кандидат економічних наук, доцент,
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3254-8746>

Dovhenko Yana

Central Ukrainian State Pedagogical University
named after Volodymyr Vynnychenko

Стаття присвячена оцінці та аналізу динаміки капіталовкладень та моделюванню залежності прямих іноземних інвестицій від макроекономічних факторів. У статті проведено порівняльний аналіз тенденцій росту ВВП та капітальних вкладень. Проаналізовано динаміку валових інвестицій в основний капітал у порівнянні з розрахованими нормами. Побудовано кореляційне поле залежності ВВП від валових інвестицій. Встановлено взаємозв'язки між ПІІ та макроекономічними факторами. Проведено кореляційно-регресійний аналіз між факторними ознаками. З'ясовано наявність мультиколінеарності у вихідній базі даних факторних ознак. Побудовано методом головних компонент модель залежності динаміки ПІІ від ВВП та капітальних інвестицій в млн. доларів, середньої заробітної плати в доларах та валового зовнішнього боргу в млрд. доларів. Побудована модель визначає умови, залучення достатнього обсягу прямих іноземних інвестицій.

Ключові слова: інвестиційні вкладення, прямі іноземні інвестиції, динаміка, кореляційно-регресійний аналіз, модель, метод головних компонент.

Статья посвящена оценке и анализу динамики капиталовложений и моделированию зависимости прямых иностранных инвестиций от макроэкономических факторов. В статье проведен сравнительный анализ тенденций роста ВВП и капитальных вложений. Проанализирована динамика валовых инвестиций в основной капитал по сравнению с рассчитанными нормами. Построено корреляционное поле зависимости ВВП от валовых инвестиций. Установлены взаимосвязи между ПИИ и макроэкономическими факторами. Проведения корреляционно-регрессионный анализ между факторными признаками. Установлено наличие мультиколлинеарности в исходной базе данных факторных признаков. Построено методом главных компонент модель зависимости динамики ПИИ от ВВП и капитальных инвестиций в млн. долларов, средней заработной платы в долларах и валового внешнего долга в млрд. долларов. Построена модель определяет условия, привлечения достаточного объема прямых иностранных инвестиций.

Ключевые слова: инвестиционные вложения, прямые иностранные инвестиции, динамика, корреляционно-регрессионный анализ, модель, метод главных компонент.

The article provides the assessment and analysis of investment dynamics and modeling of dependence of foreign direct investment on macroeconomic factors. The current state of Ukraine's economy requires substantial capital investment. The driving factor of economic growth is the infusion of accumulated, temporarily released financial resources into the economic processes of the country. But in Ukraine, there is a lack of sufficient domestic and public, as well as foreign investments. The process of a steady increase in the positive flow of foreign direct investment depends on the stability of a favorable investment climate in the country. None of the donor countries (potential investors) will consider a country experiencing inflation, political and economic instability, corruption, impoverishment, and other factors that destroy its image, as the country to be an object for investment. To develop effective investment strategies, there is a need to justify changes in FDI trends depending on external influences using

econometric methods. The article presents a comparative analysis of GDP growth trends and capital investments. The dynamics of gross fixed capital formation in comparison with the calculated norms is analyzed. A correlation field of GDP dependence on gross investment is constructed. Relationship between FDI and macroeconomic factors has been established. Correlation and regression analysis between factor traits was performed. The presence of multicollinearity in the initial database of factor features was clarified. The model of dependence of FDI dynamics on GDP and capital investments in millions of dollars, average wages in dollars, and gross external debt in billions of dollars is built using the principle component analysis. This model determines the conditions for attracting a sufficient amount of foreign direct investment. Management decisions developed in these areas will contribute to the formation and implementation of investment policy in Ukraine.

Keywords: investment, foreign direct investment, dynamics, correlation and regression analysis, model, principle component analysis.

Постановка проблеми. Сьогоднішнє становище економіки України потребує неабияких капітальних вкладень. Рушійним чинником економічного зростання є вливання у господарські процеси країни акумульованих, тимчасово вивільнених фінансових ресурсів. Але в Україні склалася ситуація, яка характеризується відсутністю достатнього обсягу внутрішніх, державних інвестицій та зовнішніх інвестиційних вкладень. Процес сталого збільшення додатного потоку прямих іноземних інвестицій залежить від стабільності сприятливого інвестиційного клімату в країні. Жодна з країн-донорів (потенційних інвесторів) не розглядатиме як об'єкт інвестування, країну, в якій існують інфляція, політична та економічна нестабільність, корупція, зuboжіння населення та інші фактори, що руйнують її імідж. Для розробки ефективних інвестиційних стратегій існує необхідність обґрунтування зміни тенденції ПІІ залежно від чинників зовнішнього впливу із застосуванням економетричних методів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В економічній науці окремим аспектам питання залучення іноземних інвестицій в економіку України займалися: Біленко Ю.І. [1], Бохонко І.В., Жигало І.І. [2], Говорушко Т.А. [3], Коляда О.В. [4], Михайленко О.Г., Красникова Н.А. [5], Мережко Г.М., Ткачук М.Є. [6], Олешко Т.І., Козел А.М. [7], Сааджан В.А., Скорик Т.О. [8], Свистун Л.А., Мороховець І.О. [9] та ін. Враховуючи значну кількість праць із цієї проблематики, слід зазначити, що для України вона потребує більш глибокого дослідження, особливо в періоди економічної нестабільності.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проведені дослідження охоплюють суттєві аспекти вивчення впливу чинників на ПІІ країни і є змістовною теоретичною базою для розрахунків. Проте постає необхідність обґрунтування динаміки ПІІ залежно від чинників внутрішнього та зовнішнього впливу із застосуванням мате-

матичних методів аналізу. Тому є актуальним проведення кореляційно-регресійного аналізу впливу макроекономічних факторів на зміну динаміки ПІІ в Україні.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є аналіз стану та динаміки вкладень в основний капітал, експорту та імпорту інвестиційних потоків в країні та моделювання впливу макроекономічних чинників на динаміку прямих іноземних інвестицій в економіку України з оцінкою на перспективу. Аналіз та моделювання буде здійснюватись на основі даних Держкомстату України [10; 11; 13].

Виклад основного матеріалу дослідження. Інвестиційна політика є складовою частиною державної економічної політики поруч із податковою, фінансово-кредитною, ціновою та іншими видами економічної політики. Отже, відсутність із боку державних органів і власників підприємств дії щодо проблем інвестування економіки також можна трактувати як різновид державної інвестиційної політики. Ефективність розвитку вітчизняної економіки знаходиться під впливом інвестиційних вкладень, зокрема в основний капітал. Основну питому вагу в загальних інвестиціях займають інвестиції в основний капітал. Найбільш типовою є ситуація, коли валові інвестиції перевищують амортизацію, при чому від величини цього перевищення залежить стан розвитку економіки. В стагнуючій економіці валових інвестицій недостатньо, щоб замінити капітал, спожитий у річному виробництві [12, с. 135]. Кількісні характеристики такого впливу валових інвестицій в основний капітал на розвиток економіки в економічній літературі пропонується визначати за допомогою норми валових інвестицій в основний капітал. Це частка валові інвестиції в основний капітал у загальній величині валового внутрішнього продукту. Прийнято вважати, що в країнах із високими темпами розвитку економіки норма валових інвестицій в основний капітал знахо-



Рис. 1. Динаміка ВВП і валового нагромадження основного капіталу, 2000–2020 рр.

Джерело: складено на основі даних [10; 11]

диться на рівні 30-40%, для країн із середніми і низькими темпами розвитку економіки – на рівні 18-20%.

Особливо важливими у цьому відношенні є дані про динаміку валового внутрішнього продукту та валового нагромадження основного капіталу у більш стабільній валюті – доларах США. Розглянемо динаміку валового внутрішнього продукту та валового нагромадження основного капіталу в контексті залежності зростання ВВП від інвестування в основний капітал.

Із наведених даних у рис. 1 видно, що валовий внутрішній продукт протягом досліджуваного періоду (21 рік), виключити з його динаміки інфляційну складову та враховуючи курс долара, зріс лише у 4,8 рази. Деяко по іншому відбувалось зростання за цей період обсягів валового нагромадження основного капіталу: майже у 32 рази (31,8). Це означає, що зростання ВВП відбувалось не тільки внаслідок збільшення валових інвестицій в основний капітал, а й за рахунок багатьох інших факторів, зокрема валового нагромадження основного капіталу. Проаналізуємо динаміку валових інвестицій в основний капітал і, зокрема, обчислимо щорічні показники норми валових інвестицій в основний капітал.

Справжній бум вкладання валових інвестицій в основний капітал спостерігався протягом 2004–2008 рр., після чого відбувся різкий спад. Інтенсивне зростання валових інвестицій в основний капітал в період 2011–2012 рр. пов'язане з проведенням Євро-2012. З табл. 2 видно, що валові інвестиції в основний капітал протягом 15-річного періоду зросли в 9,3 рази. Відповідні тенденції зростання ВВП

дають відповідь на питання, чи сприяли розвитку економіки ці значні вкладення інвестицій. Необхідно зазначити, що зростання економіки, а саме ВВП відбувалось середньому на 10 пунктів нижче. Що вказує на неефективне використання вкладених коштів.

Про міру достатності валових інвестицій в основний капітал для розвитку економіки свідчить наведена в табл. 1 динаміка норми валових інвестицій в основний капітал. Якщо вважається, що середнім і низьким темпам розвитку економіки відповідають норми валових інвестицій в основний капітал на рівні 18-20%, то це означає, що наша економіка розвивається саме такими темпами Середній рівень норми валових інвестицій в основний капітал за останні 15 років становив 20,7%. Але суттєве зниження цього показника спостерігається останнє десятиріччя. У 2020 р. він удвічі зменшився порівняно з 2009 р.

Враховуючи темпи зміни ВВП та валових інвестицій слід зазначити, що між ними існує суттєвий зв'язок. Але враховуючи непостійність зазначених тенденцій, для виявлення залежності між ними необхідно провести згладження динамічних даних (застосовано ковзну середню по два). На рис. 2 побудоване кореляційне поле за згладженими даними та описано кореляційний лінійний зв'язок впливу валових інвестицій на зростання ВВП: $y = 7,69x - 358626,62$. При цьому коефіцієнт детермінації дорівнює $R^2 = 0,93$, а коефіцієнт кореляції $r = 0,96$, що вказує на прямий, достатньо тісний зв'язок.

В Україні окреслилася тенденція випереджального зростання валових інвестицій

Таблиця 1

Валові інвестиції в основний капітал і норма валових інвестицій в основний капітал, 2000–2020 рр.

Роки	Капітальні інвестиції, млн. грн.	Валовий випуск продукції, млн. грн. у ФЦ	Індекси валових інвестицій в основний капітал (%) до попереднього року		Норма валових інвестицій в основний капітал (%)
2000	23629	170070	100	100	13,89
2001	32570	211175	137,84	124,17	15,42
2002	46563	234138	142,96	110,87	19,89
2003	59899	277355	128,64	118,46	21,60
2004	89314	357544	149,11	128,91	24,98
2005	111174	457325	124,48	127,91	24,31
2006	148972,3	565018	134,00	123,55	26,37
2007	222678,9	751106	149,48	132,93	29,65
2008	272074,1	990819	122,18	131,91	27,46
2009	192878	947042	70,89	95,58	20,37
2010	189060,6	1079346	98,02	113,97	17,52
2011	259932,2	1299991	137,49	120,44	19,99
2012	263727,7	1404669	101,46	108,05	18,78
2013	247891,6	1465198	94,00	104,31	16,92
2014	204061,7	1566728	82,32	106,93	13,02
2015	251154,3	1979458	123,08	126,34	12,69
2016	326163,7	2383182	129,87	120,40	13,69
2017	412812,7	2982920	126,57	125,17	13,84
2018	526341,8	3558706	127,50	119,30	14,79
2019	584448,6	3974564	111,04	111,69	14,70
2020	419836,7	4194102	71,83	105,52	10,01

Джерело: складено на основі даних [10; 11]

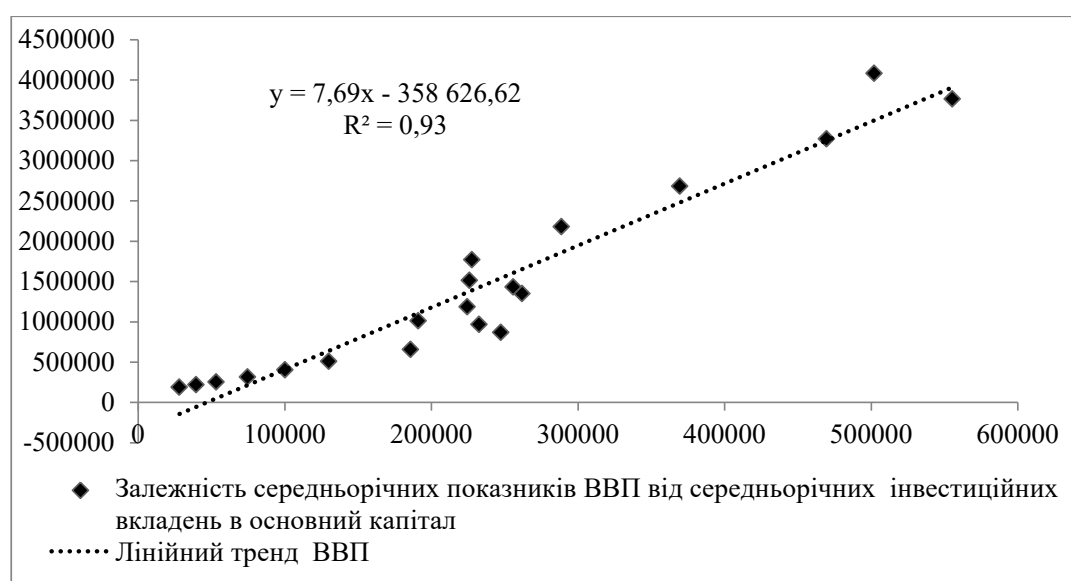


Рис. 2. Кореляційне поле залежності ВВП від валових інвестицій

Джерело: побудовано автором на основі даних [10; 11]

порівняно з динамікою ВВП, що свідчить про посилення інвестиційної складової економічного зростання. Це вказує на те, що економіка України розвивається низькими темпами, вона потребує імпорту інвестицій в країну та в Україні, на жаль, відсутня інвестиційна політика. Одним із показників ефективності розвитку економіки є зростання валового внутрішнього продукту, динаміка якого залежить від багатьох чинників, зокрема підтримки економіки країни ззовні, прямих іноземних інвестицій.

Для України ПІІ – це ефективна реструктуризація економіки, зростання рівня конкурентоспроможності, розвиток підприємництва, розвиток нових галузей, зростання ефективності українських підприємств, запровадження прогресивної техніки і технологій тощо [6, с. 1213].

Одним з головних етапів дослідження динаміки ПІІ є факторного аналізу: окрема оцінка тенденцій іноземних інвестиційних потоків в Україну, з України та сальдо експорту та імпорту інвестицій в країні. Період відносної економічної стабільності 2005–2012 рр. (за виключенням наслідків кризи 2008 р.) відзначено не лише збільшенням загального обсягу ПІІ, а й поживленням інвестиційних потоків з України (рис. 3). Це свідчить про те, що з кожним наступним роком, на думку українських інвесторів, вкладання капіталу за кордоном є більш прибутковим, а також це скоріш за все пов'язано з відхиленням від оподаткування [8, с. 130]. Тенденція обох потоків інвестицій, в Україну та з країни, не є чіткою та стабільною, що пов'язано з економічними кризами та військовими діями за період 2014–2020 рр. Саме стабільність та достатність іноземні

інвестиційних потоків в економіку України стануть імпульсом для її стрімкого розвитку. У зв'язку з цим є актуальним питання кореляційно-регресійного аналізу та моделювання залежності ПІІ в Україну від макроекономічних чинників.

Дослідимо динаміку прямих іноземних інвестицій (наростаючим підсумком) в економіку України, млн. дол. (y) залежно від внутрішніх і зовнішніх чинників впливу, зокрема ВВП, млн. дол. (x_1), середньомісячної заробітної плати, дол. (x_2), валового зовнішнього боргу України, млрд. дол. (x_3), капітальних інвестицій, млн. дол. (x_4) та індексу інфляції, % (x_5) із застосуванням багатфакторного кореляційно-регресійного аналізу. Обрані чинники здійснюють суттєвий вплив на показник ВВП й обрані як найвпливовіші. Вихідними даними для аналізу є статистичні дані Державного комітету статистики України протягом 2000–2020 рр. (табл. 2).

Першим кроком побудови багатфакторної регресії є визначення взаємозв'язку між обраними факторами впливу та результативним показником ВВП України (табл. 3).

Побудована кореляційна матриця вказує на найтісніший кореляційний взаємозв'язок між ПІІ та зазначеними факторами, спостерігається з ВВП на 1 особу у доларах (0,849), середньою заробітною платою у доларах (0,852) та валовим зовнішнім боргом України (0,810). Слабким виявився зв'язок між ПІІ та капітальними інвестиціями, несуттєвим – з індексом інфляції.

Зв'язок між ПІІ та рівнем інфляції в Україні – незначний. Між ПІІ та ВВП і середньою заробітною платою найточніше відображає

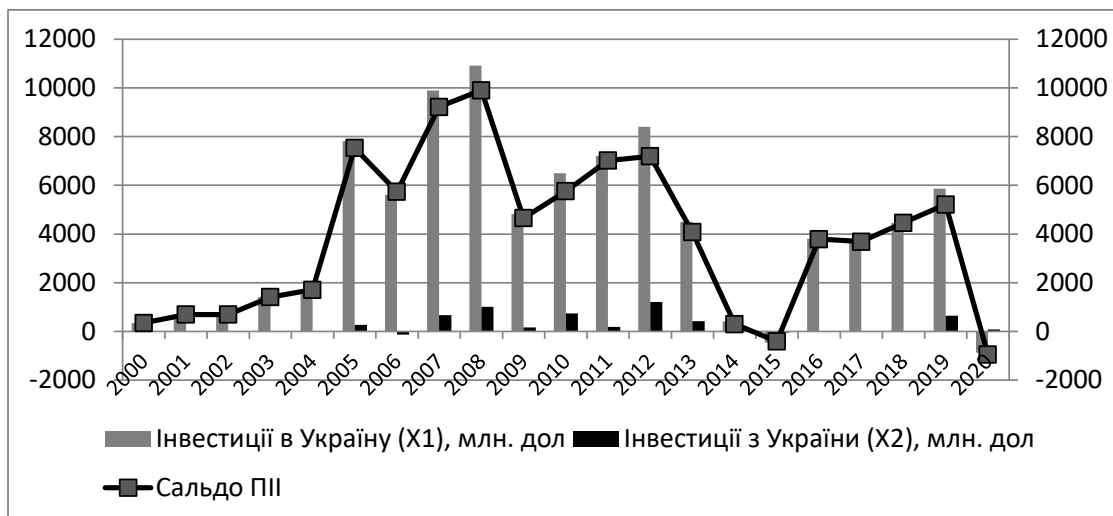


Рис. 3. Факторний аналіз прямих іноземних інвестицій

Джерело: побудовано автором на основі даних [10; 11; 13]

Таблиця 2

Динаміка основних макроекономічних показників, що впливають на ППІ України 2000–2020 рр.

Роки	Прямі інозем. інвестиції (нарiст. підсум.) в економіці України, млн. дол. США (У)	Валовий внутрішній продукт, млн. дол. (X ₁)	Середньо-місячна заробітна плата, дол. (X ₂)	Валовий зовнішній борг України, млрд. дол. (X ₃)	Капітальні інвестиції, млн. дол. (X ₄)	Індекс інфляції, % (X ₅)
2000	3281,8	31262	42,47	7,99247	4343,45	125,8
2001	3875	38009	58,01	7,97828	5862,21	106,1
2002	4555,3	42393	70,59	8,07904	8741,62	99,4
2003	5471,8	50133	86,74	8,55473	11232,4	108,2
2004	6794,4	64883	111,02	8,80782	16791,5	112,3
2005	9047	86142	157,30	8,70422	21693,8	110,3
2006	16890	107753	206,51	9,80318	29499,5	111,6
2007	21607,3	142719	267,87	10,59166	44094,8	116,6
2008	29542,7	179992	343,43	11,17183	51654,3	122,3
2009	35616,4	117228	245,05	17,02270	24755,9	112,3
2010	52872	136419	283,12	22,83597	23824,3	109,1
2011	58654	163160	331,24	24,50705	32212,2	104,6
2012	65121	175781	379,42	26,14000	32904,2	99,8
2013	67031	183310	409,59	27,93182	31232,4	100,5
2014	49839	131805	292,32	30,82253	17167,2	124,9
2015	43780	90615	162,60	34,40986	11497,3	143,3
2016	45195	93270	203,02	36,04834	12765	112,4
2017	45179	112154	267,16	38,49011	15521,2	113,7
2018	44009	130832	325,99	37,62640	19350,4	109,8
2019	51387	153781	406,40	37,85359	22613,1	104,1
2020	48933	149789	430,21	39,70663	14994,1	105,0

Джерело: складено автором на основі даних [10; 11; 13]

Таблиця 3

Результати оцінки тісноти зв'язків між ППІ в Україну (наростаючим підсумком) та макроекономічними факторами

Факторні ознаки	Умовні позначення	Коефіцієнт детермінації	Рівняння регресії
Валовий внутрішній продукт, млн. дол.	X ₁	R ² = 0,823	y = 0,000034x ^{1,76}
Середньої з/пл, дол.	X ₂	R ² = 0,849	y = 13,312x ^{1,406}
Валовий зовнішній борг України, млрд. дол.	X ₃	R ² = 0,9401	y = -130,29x ² + 7348,8x – 45049
Капітальні інвестиції, млн. дол.	X ₄	R ² = 0,390	y = 0,8673x ^{1,039}

Джерело: розраховано автором на основі даних [10; 11; 13]

степенева залежність, а між ППІ та зовнішнім боргом України – поліном другого степеня. Аналіз парних залежностей між показниками прямих іноземних інвестицій (ППІ) є окремим випадком оцінки цих взаємозв'язків. Однак у дійсності цей взаємозв'язок багатофакторний, тому об'єктивною моделлю реального взаємозв'язку може бути багатофакторна

регресійна залежність. З'ясуємо за допомогою методики багатофакторного кореляційного аналізу, які з факторів визначають зміну результативної ознаки – ППІ. Серед обраних факторів виступають такі: ВВП млн. дол. (x₁), середньомісячна заробітна плата, дол. (x₂), валовий зовнішній борг України, млрд. дол. (x₃) та капітальні інвестиції, млн. дол.

(x_4). Вище було доведено, що усі ці фактори окремо здійснюють значний вплив на ПІІ в Україну, тому доцільно простежити їх загальний вплив на динаміку результативного показника.

Побудована кореляційна матриця між зазначеними факторними ознаками вказує на наявність між ними мультиколінеарності. Для позбавлення від мультиколінеарності трансформуємо інформаційну базу факторних ознак за допомогою матриці факторних навантажень, застосовуючи метод головних компонент.

Проведемо дослідження взаємозв'язку між факторними ознаками: ВВП млн. дол., середньою заробітною платою дол., валовим зовнішнім боргом України, млрд. дол. та капітальними інвестиціями млн. дол.

Матриця парних коефіцієнтів кореляції R :

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0,98 & 0,66 & 0,60 \\ 0,98 & 1 & 0,58 & 0,72 \\ 0,66 & 0,58 & 1 & -0,08 \\ 0,60 & 0,72 & -0,08 & 1 \end{pmatrix}$$

Характеристична матриця для матриці R^* матиме вигляд:

$$R^* - \lambda E = \begin{pmatrix} 1 - \lambda & 0,98 & 0,66 & 0,60 \\ 0,98 & 1 - \lambda & 0,58 & 0,72 \\ 0,66 & 0,58 & 1 - \lambda & -0,08 \\ 0,60 & 0,72 & -0,08 & 1 - \lambda \end{pmatrix}$$

Знайдемо власні значення матриці R^* . Для цього запишемо визначник матриці та на підставі рівняння четвертого степеню:

$$\lambda^4 - \lambda^4 + \frac{8457}{2500}\lambda^2 - \frac{14527}{62500}\lambda + \frac{1619}{1562500}$$

За формулою Кардано знайдемо:

$$\lambda_4 = 0,005, \lambda_3 = 0,07, \lambda_2 = 1,089, \lambda_1 = 2,836$$

В матриці Λ власні значення λ_i записуються по головній діагоналі у порядку зменшення:

$$\Lambda = \begin{pmatrix} 2,836 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1,089 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,07 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,005 \end{pmatrix}$$

Розраховані власні значення λ_i характеризують вклади відповідних головних компонент у сумарну дисперсію вхідних ознак X_1, X_2, X_3 та X_4 . Перша компонента пояснює $\frac{2,836}{4} * 100\% = 70,9\%$ сумарної дисперсії, друга – 27,2%, третя – 1,8%,

четверта – лише 0,1%. Власні вектори для розрахованих коренів λ_i :

$$U_4 \begin{pmatrix} 1,439 \\ 1,455 \\ 0,933 \\ 1 \end{pmatrix}; U_3 \begin{pmatrix} -0,101 \\ 0,090 \\ -1,057 \\ 1 \end{pmatrix}; U_2 \begin{pmatrix} -1,059 \\ -0,295 \\ 1,022 \\ 1 \end{pmatrix}; U_1 \begin{pmatrix} 2,280 \\ -3,232 \\ 0,452 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Норма кожного з векторів:

$$|U_1| = 2,46; |U_2| = 1,46; |U_3| = 1,8; |U_4| = 3,65$$

Матриця нормованих векторів:

$$V = \begin{pmatrix} -0,590 & 0,102 & -0,161 & -0,784 \\ -0,583 & -0,119 & -0,590 & 0,545 \\ -0,355 & -0,750 & 0,554 & 0,056 \\ 0,430 & 0,642 & 0,564 & 0,291 \end{pmatrix}$$

Матриця факторних навантажень:

$$W = V * \lambda^{1/2} = \begin{pmatrix} 0,991 & 0,107 & -0,043 & -0,066 \\ 0,979 & -0,126 & -0,156 & 0,046 \\ 0,597 & -0,789 & 0,147 & 0,005 \\ 0,722 & 0,675 & 0,149 & 0,024 \end{pmatrix}$$

Матрицю головних компонент побудуємо за формулою $F = W^{-1} * Z^T$, де Z^T – транспонована матриця нормалізованих даних факторних ознак.

Перевірка отриманих даних на наявність мультиколінеарності, вказує на позбавлення від неї завдяки методу головних компонент. Визначник кореляційної матриці рівний одиниці. Отже транспоновану матрицю F можна використовувати як вхідну інформаційну базу для багатовимірного кореляційно-регресійного аналізу. Найменш тісний зв'язок спостерігається між капітальними інвестиціями та зростанням ПІІ в Україну, результативним показником. За допомогою функції Регресія в *MSEExcel* побудуємо модель (див. табл. 4).

Результати проведених розрахунків стосовно вибору форми взаємозв'язку між факторами і результативною ознакою показали, що серед лінійної, квадратичної та ступеневі залежностей більш точно апроксимує вихідні дані для дослідження впливу факторів на прямі іноземні інвестиції (ПІІ) – лінійна емпірична залежність. Моделювання залежності між результативною ознакою (обсягом ПІІ) і факторами (x_1, x_2, x_3, x_4) дозволило виявити таке рівняння зв'язку:

$$Y = 33746,75 + 18049,85X_1 - 8251,78X_2 - 66,51X_3 - 5711,02X_4.$$

Множинний коефіцієнт детермінації багатовимірної моделі одержаного рівняння

Таблиця 4

Результати регресійного аналізу побудови моделі ПІІ в Excel

Регресійна статистика					
Множинний R ²	0,99				
R ²	0,97				
Нормований R ²	0,97				
	df	SS	MS	F	Значимість F
Регресія	4	9360268576,54	2340067144,14	151,09	1,72162E-12
Залишок	16	247803234,79	15487702,17		
Разом	20	9608071811,33			
	Коефіцієнти	Стандартна похибка		t-статистика	
Y-перетин	33746,75	858,78		39,30	
Змінна X ₁	18049,85	859,45		21,00	
Змінна X ₂	-8251,78	858,89		-9,61	
Змінна X ₃	-66,51	856,06		-0,08	
Змінна X ₄	-5711,02	689,40		-8,28	

Джерело: розраховано автором на основі даних [10; 11; 13]

зв'язку дорівнює 0,99. Щільність зв'язку характеризує коефіцієнт кореляції і детермінації. В отриманій регресійній моделі останній відповідно дорівнює 0,97. Це означає, що варіація обсягів прямих іноземних інвестицій на 97% пов'язана зі зміною досліджуваних факторів і менш ніж на 3% залежить від інших не врахованих факторів.

Графічно відхилення фактичних значень обсягів прямих іноземних інвестицій від теоретичних наведено на рис. 4.

Дані рис. 4 візуально підтверджують достатньо чітку апроксимацію вихідних даних побудованою п'яти факторною лінійною моделлю. Таким чином, на обсяги прямих іноземних інвестицій України (ПІІ) здійснюють вплив як

внутрішні, так і зовнішні макроекономічні чинники. Побудована багатфакторна лінійна модель ПІІ в Україну враховує ряд факторів розвитку національної економіки та їхній вплив на результативний показник. Модель виявилась значимою та адекватною сучасним умовам господарювання, тому доцільним є її застосування для прогнозування обсягів ВВП на майбутнє із врахуванням факторів впливу.

В таблиці 5 наведені розраховані прогностичні значення факторних ознак на 2021 р. та відповідні нормовані значення, необхідні для розрахунку прогнозу ПІІ (наростаючим підсумком). За побудованою чотири факторною моделлю у 2021 р. очікується обсяг ПІІ (наростаючим підсумком) у розмірі

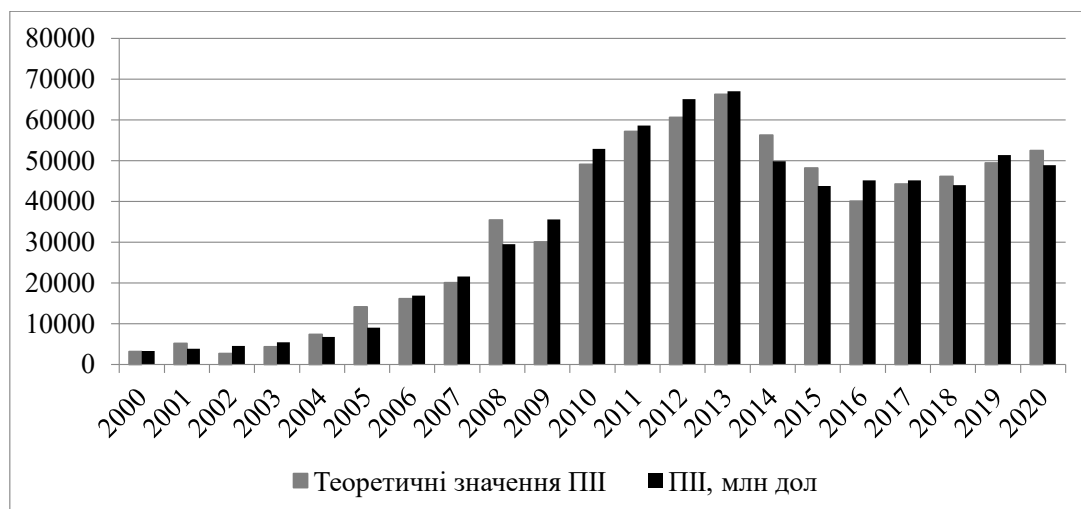


Рис. 4. Значення теоретичних і фактичних обсягів прямих іноземних інвестицій (наростаючим підсумком) в економіку України 2000–2020 рр.

Джерело: побудовано автором на основі даних [10; 11; 13]

Таблиця 5

Перспективні розрахунки факторних і результативної ознак

Факторні ознаки	Коефіцієнт детермінації	Рівняння регресії	Прогноз 2021	Нормовані значення
Валовий внутрішній продукт, млн. дол.	$R^2 = 0,8283$	$y = 19,874t^4 - 830,06t^3 + 10388t^2 - 30999t + 57747$	159871,37	0,99
Середньої з/пл. дол.	$R^2 = 0,8516$	$y = 0,0496t^4 - 2,0441t^3 + 25,821t^2 - 83,972t + 121,81$	327,96	0,72
Валовий зовнішній борг України, млрд. дол.	$R^2 = 0,9875$	$y = -0,0138t^3 + 0,4962t^2 - 3,0491t + 12,073$	20,205	-0,12
Капітальні інвестиції, млн. дол.	$R^2 = 0,7365$	$y = -0,6364t^5 + 38,803t^4 - 837,19t^3 + 7324,2t^2 - 20317t + 20409$	34472,18	1,09
Прямі іноземні інвестиції (наростаючим підсумком) в економіку України, млн. дол. США (y) $Y = 33746,75 + 18049,85X_1 - 8251,78X_2 - 66,51X_3 - 5711,02X_4$			39476,46	

39476,46 млн. дол. Незважаючи на позитивні прогнози НБУ щодо збільшення потоків прямих іноземних інвестицій, прогностичні розрахунки за побудованою моделлю вказують на протилежну ситуацію – зменшення ПІІ у 2021 р. Удосконалення довгострокового прогнозування обсягів прямих іноземних інвестицій на основі економетричного моделювання дозволить формувати стратегію розвитку інвестиційної політики та економіки України.

Висновки. Випереджаюче зростання валових інвестицій порівняно з динамікою ВВП, засвідчує посилення інвестиційної складової в економічному зростанні України. Це вказує на те, що економіка України розвивається низькими темпами, вона потребує імпорту інвестицій в країну. Факторний аналіз ПІІ вказує на суттєве, але недостатнє випе-

редження зростання додатних інвестиційних потоків (в Україні) над від'ємними (з України). Фактичний обсяг ПІІ не забезпечує сучасних потреб економіки країни. Зміни в динаміці ПІІ (наростаючим підсумком) тісно пов'язані з ВВП та капітальними інвестиціями в млн. доларів, середньою заробітною платою в доларах, валовим зовнішнім боргом в млрд. доларів. Побудована модель та встановлений кореляційний зв'язок між факторними ознаками визначають умови, залучення достатнього обсягу ПІІ, а саме зростання економіки держави, добробуту населення, зменшення зовнішніх боргів країни та ефективні державні капіталовкладення. Розроблені в цих напрямках управлінські рішення сприятимуть формуванню та реалізації інвестиційної політики України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- Біленко Ю.І. Формування капіталу, прямі іноземні інвестиції та економічне зростання української економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2018. Вип. 21. Ч. 1. С. 19–23.
- Бохонко І.В. Жигало І.І., Слободюк А. Інвестиційна привабливість України в умовах ринкового господарювання. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 40. С. 46–53.
- Говорушко Т.А. Сутність прямих іноземних інвестицій та їх класифікація. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10871/1/20134.pdf> (дата звернення: 11.06.2021).
- Коляда О.В. Іноземне інвестування в Україні на шляху інтеграції до світового господарства. *Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України*. 2016. № 1. С. 67–84.
- Михайленко О. Г., Красникова Н. А. Вплив іноземних інвестицій на розвиток економіки України в умовах глобалізації. *Електронний журнал «Ефективна економіка»*. 2020. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8046> (дата звернення: 11.06.2021).
- Мережко Г.М., Ткачук М.Є. Статистичний аналіз прямих іноземних інвестицій в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*. 2015. Випуск 8. С. 1213–1215.
- Олешко Т.І., Козел А.М. Особливості залучення іноземних інвестицій в економіку України. *Ефективна економіка*. 2019. № 4. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2019/6.pdf (дата звернення: 15.06.2021).

8. Сааджан В.А., Скорик Т.О. Іноземні інвестиції: аналіз та вплив на економічний розвиток України. *Науковий журнал. Економіка: реалії часу*. 2012. № 3-4 (4-5). С. 129–135. URL: <http://economics.opu.ua/files/archive/2012/n4-5.htm> (дата звернення: 11.06.2021).
9. Свистун Л.А., Мороховець І.О. Перспективи іноземного інвестування в економіку України у контексті загроз її економічній безпеці. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип. 18. С. 483–489.
10. Офіційний сайт Державний комітет статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/zed.htm (дата звернення: 11.06.2021).
11. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <http://minfin.gov.ua> (дата звернення: 11.06.2021).
12. Осадча Н. Характеристика процесу інтеграції України до Європейського Союзу (ЄС). *Економічний вісник Донбасу*. 2011. № 3(25). С. 133–138.
13. Official website of The World Bank. URL: <http://data.worldbank.org> (дата звернення: 11.06.2021).

REFERENCES:

1. Bilenko Ju.I. (2018) Formuvannja kapitalu, prjami inozemni investyciji ta ekonomichne zrostantnja ukrajinskoji ekonomiky [Capital formation, foreign direct investment and economic growth of the Ukrainian economy]. *Naukovyj visnyk Uzhgorodskogo nacionalnogo universytetu*, vol. 21, no. 1, pp. 19–23. (in Ukrainian)
2. Bokhonko I.V., Zhyghalo I.I., Slobodjuk A. (2020) Investycijna pryvablyvistj Ukrajinu v umovakh rynkovogho ghospodarjuvannja [Investment attractiveness of Ukraine in the conditions of market economy]. *«Infrastruktura rynku»*. *Prychornomorskyj nauково-doslidnyj instytut ekonomiky ta innovacij*, vol. 40, pp. 46–53.
3. Hovorushko T.A. (2019) Sutnist priamykh inozemnykh investytsii ta yikh klasyfikatsiia [The essence of foreign direct investment and their classification]. Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10871/1/20134.pdf> (accessed 11 June 2021). (in Ukrainian)
4. Kolyada O.V. (2016) Inozemne investuvannja v Ukrajinu na shljakhu integraciji do svitovogho ghospodarstva [Foreign investment in Ukraine on the way of integration into the world economy]. *Collection of scientific works of the National University of the State Tax Service of Ukraine*, no. 1, pp. 67–84.
5. Mykhajlenko O.Gh., Krasnykova N.A. (2020) Vplyv inozemnykh investycij na rozvytok ekonomiky Ukrajinu v umovakh globalizaciji [Influence of foreign investments on the development of the economy of Ukraine under the conditions of globalization]. *Elektronnyj zhurnal «Efektivna ekonomika»*, no. 7. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8046> (accessed 11 June 2021).
6. Merezhko Gh.M., Tkachuk M.Je. (2015) Statystychnyj analiz prjamykh inozemnykh investycij v Ukrajinu [Statistical analysis of foreign direct investment in Ukraine]. *Globalni ta nacionalni problemy ekonomiky Mykolajivskyj nacionalnyj universytet imeni V.O. Sukhomlynskogo*, vol. 8, pp. 1213–1215.
7. Oleshko T.I., Kozel A.M. (2019) Osoblyvosti zaluchennia inozemnykh investytsii v ekonomiku Ukrainy [Features of attraction of foreign investments in the economy of Ukraine]. *Efektivna ekonomika*, no. 4. Available at: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/4_2019/6.pdf (accessed 15 June 2021). (in Ukrainian)
8. Saadzhn V.A., Skoryk T.O. (2012) Inozemni investyciji: analiz ta vplyv na ekonomichnyj rozvytok Ukrajinu [Foreign investment: analysis and impact on the economic development of Ukraine]. *Naukovyj zhurnal. Ekonomika: realiji chasu*, no. 3–4 (4–5), pp. 129–135. Available at: <http://economics.opu.ua/files/archive/2012/n4-5.htm> (accessed 11 June 2021).
9. Svystun, L.A. and Morokhovets, I.O. (2017) Perspektivy inozemnogho investuvannja v ekonomiku Ukrajinu u konteksti zagroz jiji ekonomichnij bezpeci [Prospects of foreign investment in the economy of Ukraine in the context of threats to its economic security]. *Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky*, vol. 18, pp. 483–489.
10. Ofitsiyni sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Official site of the State Statistics Service of Ukraine]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 11 June 2021). (in Ukrainian)
11. Financial Portal of the Ministry of Finance of Ukraine. Available at: <http://minfin.com.ua> (accessed 11 June 2021).
12. Osadcha N. (2011) Kharakterystyka procesu integraciji Ukrajinu do Jevropejskogho Sojuzu (JeS) [Characteristics of the process of Ukraine's integration into the European Union (EU)]. *Ekonomichnyj visnyk Donbasu*, no. 3(25), pp. 133–138.
13. Ofitsiynij veb-sajt Svitovogho banku [Official website of The World Bank]. Available at: <http://data.worldbank.org> (accessed 11 June 2021). (in Ukrainian)