

УДК 330.322.5:330.43

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/40.2>**Демідов О.Д.**

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9784-6850>

Черноусова Ж.Т.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0769-9048>

МОДЕЛЮВАННЯ ЧИННИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ ПІДПРИЄМСТВ У ДОВОЄННИЙ І ВОЄННИЙ ПЕРІОДИ

У статті досліджено вплив фінансово-економічних чинників на формування чистого доходу виробничо-ресурсних підприємств України у довоєнний та воєнний періоди. Для виявлення відмінностей у механізмах інвестиційної поведінки підприємства згруповано за розміром балансу, а для забезпечення зіставності показників застосовано дефлювання вартісних величин і перехід до відносних структурних індикаторів. Побудова багатофакторних log-log-моделей дала змогу оцінити еластичність чистого доходу за ключовими детермінантами та виявити зсув від екстенсивної логіки зростання до пріоритету технічної спроможності, ліквідності та ефективнішого використання активів. Отримані результати можуть бути використані для обґрунтування рішень щодо оптимізації структури капітальних вкладень підприємств.

Ключові слова: капітальні інвестиції, інвестиційна поведінка, виробничо-ресурсні підприємства, чистий дохід, фінансово-економічні чинники, log-log-моделювання, кластеризація, ефективність активів.

Постановка проблеми. У сучасних умовах соціально-економічного розвитку України стійке функціонування виробничо-ресурсних підприємств підсектору первинного виробництва визначає ресурсну базу переробної промисловості, логістичних ланцюгів та експортного потенціалу. Загострення макрофінансової волатильності, уповільнення інвестиційних потоків, порушення транспортної інфраструктури й дефіцит кваліфікованих кадрів суттєво підвищують вимоги до обґрунтованого управління капітальними вкладеннями. За таких обставин особливої ваги набуває кількісна оцінка впливу фінансово-економічних чинників на формування чистого доходу підприємств різних масштабів, оскільки саме вона дозволяє перейти від загальних міркувань про інвестування до практично придатних управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання моделювання інвестиційної поведінки виробничо-ресурсних підприємств не є новим і вже тривалий час перебуває у полі зору українських дослідників. Внесок у розроблення теоретико-прикладних засад цього напрямку зробили М. Однорог [1], А. Сахно [2], Л. Рибіна [3], які розглядали вплив структурних особливостей активів, земельних ресурсів та макроекономічних чинників на інвестиційні рішення суб'єктів виробничо-ресурсної діяльності. Водночас воєнні ризики, логістичні обмеження та посилена макрофінансова турбулентність актуалізують потребу у поглибленні саме кількісних досліджень, здатних диференційовано оцінювати вплив фінансово-економічних

чинників на чистий дохід підприємств різних масштабів. Саме ця методична потреба зумовлює доцільність побудови багатофакторних log-log-моделей, які дають змогу виявити зміну ключових детермінант доходу у довоєнний та воєнний періоди.

Метою статті є побудова та економічна інтерпретація багатофакторних log-log-моделей впливу фінансово-економічних чинників на чистий дохід виробничо-ресурсних підприємств різних масштабів, виявлення змін в їхній інвестиційній поведінці у 2020 та 2023 роках, а також обґрунтування практичних орієнтирів оптимізації структури капітальних вкладень в умовах макроекономічної нестабільності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Емпірична частина дослідження має макроекономічний характер і ґрунтується на масиві фінансової звітності виробничо-ресурсних підприємств в Україні за двома часовими зрізами – 2020 та 2023 роки. Для кожного року використано балансові звітності та звіти про фінансові результати, що дозволило поєднати характеристику балансової структури (як «вхідних» факторів) із цільовим результатом – чистим доходом від реалізації продукції [10].

Щоб моделювання не «змішувало» підприємства різних масштабів у єдиній вибірці та водночас зберігало порівнюваність груп, підприємства було впорядковано за розміром балансу та поділено на три рівновеликі за кількістю кластери (малі, середні, великі). Така класифікація побудована як рівномірний розподіл вибірки на три частини з приблизно однаковою



© Демідов О.Д., Черноусова Ж.Т., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

кількістю спостережень у кожній групі, що знижує ризик зміщень результатів через різні обсяги підвибірок і підвищує коректність зіставлень між кластерами. У вибірці за 2020 рік до кожного кластеру увійшло по 4 098 підприємств, а у вибірці 2023 року – приблизно по 3 563–3 564 підприємств у кожній групі [10].

Оскільки порівняння показників різних років без корекції на інфляцію створює ризик підміни «реальних» змін номінальними, дані 2023 року було приведено до цін 2020 року на основі ланцюгового індексу споживчих цін, який береться з офіційного джерела – Міністерство фінансів України [4]. Це забезпечує зіставлення довоєнного та воєнного періодів саме у реальних величинах, виділяючи зміну обсягів, а не ефект знецінення грошей.

Формула дефлявання 2023 року до цін 2020 року має вигляд:

$$X_{2023}^{(\text{деф})} = \frac{X_{2023}}{I_{2021-2023}}, \quad (1)$$

де $X_{2023}^{(\text{деф})}$ – чисельне значення відповідного показника у 2023 році, $I_{2021-2023}$ – сукупний ланцюговий індекс споживчих цін за 2021–2023 рр. (як добуток річних індексів). Функція цієї операції в дослідженні – забезпечити, щоб відмінності між 2020 і 2023 роками інтерпретувалися як відмінності в реальних масштабах і структурі ресурсів та результатів, а не як наслідок інфляційного зсуву цінового середовища.

Наступним кроком підготовки даних стало перетворення абсолютних фінансових показників у відносні (структурні) величини шляхом ділення на балансову величину кожного підприємства. Така нормалізація зменшує ефект масштабу (роблячи показники порівнянними між підприємствами різного розміру), послаблює мультиколінеарність, що виникає через «спільний фактор розміру», та пом'якшує прояв гетероскедастичності, оскільки варіація помилок стає менш залежною від абсолютного рівня змінних. У підсумку модельні оцінки стають більш коректними саме для задачі порівняння інвестиційної поведінки підприємств різних масштабів.

Таблиця 1 подає компактне узагальнення середніх значень ключових фінансових показників за кластерами у 2020 та 2023 роках (значення 2023 року – у цінах 2020 року) [6, 10].

Логіка економіко-математичного моделювання. Для кількісної оцінки впливу фінансово-економічних чинників на чистий дохід від реалізації продукції в дослідженні застосовано багатофакторне моделю-

вання, виходячи з того, що взаємозв'язки між показниками в економічних процесах часто мають не адитивний, а мультиплікативний характер. Як базовий запис багатофакторної регресії використовується стандартний вигляд [7, 8]:

$$Y_i = a_0 + a_1 X_{i1} + a_2 X_{i2} + \dots + a_m X_{im} + \varepsilon_i, \quad (2)$$

де Y_i – результативна змінна (чистий дохід від реалізації продукції) для (i) -го підприємства, X_{ij} – пояснювальні змінні (балансова структура та похідні фінансово-економічні індикатори), ε_i – випадковий член.

Водночас, щоб адекватно відобразити пропорційні (відсоткові) взаємозалежності та отримати інтерпретацію коефіцієнтів як еластичностей, у роботі використано узагальнену степеневу модель типу Кобба–Дугласа [5, 7, 8]:

$$Y = A \prod_{j=1}^m x_{ij}^{\beta_j} * \varepsilon_i, \quad (3)$$

Застосування натурального логарифмування до обох частин дозволяє перейти до адитивної форми та лінеаризувати мультиплікативну залежність у логарифмах [6]:

$$\ln Y_i = \ln A + \sum_{j=1}^m \beta_j \ln X_{ij} + u_i, \quad (4)$$

Методичне навантаження цього переходу в дослідженні є подвійним. По-перше, регресійні коефіцієнти у log-log формі набувають прямого економічного змісту: кожен β_j інтерпретується як еластичність чистого доходу за j -тим фактором (відсоткова зміна Y у відповідь на 1%-ну зміну фактора за незмінності інших умов). По-друге, логарифмічна трансформація підвищує придатність моделі до статистичного аналізу: послаблюється гетероскедастичність, покращується поведінка залишків і стає коректнішим зіставлення підприємств різного масштабу, оскільки аналіз ведеться в термінах відносних, а не абсолютних змін.

Процедура відбору найкращої моделі. Вхідними даними для моделювання виступає балансова структура підприємств (набір потенційних X), а цільовим показником – чистий дохід від реалізації (Y). Враховуючи, що одночасне включення великої кількості факторів є недоцільним через ризики перенаванчання та мультиколінеарності, у дослідженні поставлено задачу відбору змінних – визначити, які саме фактори і в якій комбінації найкраще пояснюють варіацію результативної змінної без порушення ключових припущень регресійного аналізу.

Таблиця 1 – Середні значення ключових показників за кластерами у 2020 та 2023 роках (тис. грн; 2023 рік – у цінах 2020 року)

Кластер	Рік	Баланс	Готова продукція	Основні засоби	Гроші та їх еквіваленти	Зареєстрований капітал	Чистий дохід від реалізації продукції
Великий	2020	245 235	28 839	70 646	8 979	8 705	144 922
Великий	2023	241 838	41 841	53 743	11 669	6 977	136 192
Середній	2020	11 428	1 680	4 381	443	887	9 165
Середній	2023	12 045	2 416	4 146	509	723	7 803
Малий	2020	1 747	243	640	100	254	1 651
Малий	2023	2 055	406	691	114	225	1 544

Джерело: розраховано авторами на основі фінансових звітностей виробничо-ресурсних підприємств

Авторський підхід реалізовано як систематичний перебір можливих комбінацій факторів із застосуванням засобів програмування. Розроблений Python-код генерував множини незалежних змінних і будував для них регресійні моделі, що зробило процедуру відбору відтворюваною та суттєво знизило роль суб'єктивності у виборі специфікації [9]. Стійкість кандидатних моделей перевірялася через k-fold підхід: вибірка поділялася на кілька частин (фолдів) і виконувалося багаторазове «навчання–перевірка», щоб переконатися, що фінальна модель не є артефактом конкретної підвибірки, а зберігає адекватність на різних підмножинах даних.

Для кожної комбінації факторів оцінювалися показники якості (насамперед R^2 та $RMSE$), а також проводилася діагностика економетричних проблем:

– мультиколінеарність – за допомогою підходу Farrar–Glauber (оцінка загальної мультиколінеарності та проблемних змінних);

– гетероскедастичність – за тестом White (через статистику типу LM);

– додатково враховувалася загальна значущість регресії (F-критерій) як індикатор відмінності моделі від тривіальної «нульової» специфікації.

Оскільки окремі тести на практиці можуть давати суперечливі сигнали (особливо на малих вибірках або за наявності шумів), у роботі застосовано інтегральну багатокритеріальну логіку вибору. Для об'єктивнішого ранжування моделі-кандидати оцінювалися за нормалізованими критеріями та об'єднувалися в інтегральний показник W -score, який має вигляд:

$$W_score_{index} = R2_train_norm_{index} * R2_train_weight + R2_test_norm_{index} * R2_test_weight + RMSE_norm_{index} * RMSE_weight + White\%_norm_{index} * White\%_weight + Chi2\%_norm_{index} * Chi2\%_weight + F\%_norm_{index} * F\%_weight, \quad (5)$$

Тут W_score_{index} – зважений коефіцієнт для оцінки якості моделі; нормалізація забезпечує порівнянність критеріїв між моделями, а ваги задають пріоритети між точністю апроксимації та статистичною коректністю.

Використані вагові коефіцієнти наведено в таблиці 2.

Практична реалізація підходу спиралася на цифрові технології обробки даних і моделювання: підготовка та уніфікація первинних таблиць (ETL-логіка, очищення, контроль пропусків, агрегування) виконувалася в Excel/Power Query, а основне моделювання, перебір комбінацій [9], перехресна перевірка та розрахунок діагностичних критеріїв і W -score – засобами Python.

Ключові результати моделювання. За результатами багатокритеріального відбору отримано фінальні log-log моделі для кожного кластеру та року; далі наведено ключові результати для кластеру великих підприємств як центральної ілюстрації зміни детермінант чистого доходу між довоєнним і воєнним періодами.

Фінальна модель для великих підприємств за 2020 рік:

$$\begin{aligned} \text{Чистий дохід від реалізації продукції} &= 10,6777 * \\ \text{Чисельність}^{1,159} * \text{Капіталоозброєність праці}^{0,7252} & \\ * \text{Основні засоби}^{-0,5424} * \text{Коефіцієнт} & \\ \text{придатності}^{-0,001487} * \text{Запаси (готова продукція)}^{0,07433} & \\ * \text{Дебіторська заборгованість за продукцію, товари,} & \\ \text{роботи, послуги}^{0,06489} * \text{Гроші та їх еквіваленти}^{0,1011} * & \\ \text{Поточна кредиторська заборгованість за товари,} & \\ \text{роботи, послуги}^{0,03206}. & \quad (6) \end{aligned}$$

Економічний зміст цієї моделі в контексті 2020 року полягає в тому, що приріст чистого доходу для великих підприємств пояснюється поєднанням екстенсивних і структурно-фінансових чинників. Найбільшу еластичність має чисельність працівників: збільшення L на 1% асоціюється зі зростанням виторгу на 1,159%. Позитивний коефіцієнт при капіталоозброєності праці 0,7252 означає, що підтримання й нарощування насиченості праці основними засобами підсилює виручку, але вже з ознаками спадної граничної віддачі. Одночасно негативний знак при показнику, пов'язаному з обсягом основних засобів $-0,5424$ у цій специфікації підкреслює ризик «капітального тягаря»: механічне нарощування матеріального капіталу без відповідної синхронізації з іншими елементами структури (людські ресурси, оборотність, збут) може знижувати ефективність формування доходу. Фінансові компоненти оборотного капіталу (запаси, дебіторська й кредиторська заборгованість, грошовий буфер) у 2020 році працюють як додаткові, але помітні мультиплікатори виторгу, фіксуючи роль ділової активності та ліквідності в механізмі реалізації продукції.

Фінальна модель для великих підприємств за 2023 рік:

$$\begin{aligned} \text{Чистий дохід від реалізації продукції} &= \\ 10,5701 * \text{Капіталоозброєність праці}^{-0,7642} * & \\ \text{Індекс виробничої спроможності ОЗ}^{0,7774} * & \\ \text{Запаси (готова продукція)}^{0,0984} * & \\ \text{Гроші та їх еквіваленти}^{0,1229}, & \quad (7) \end{aligned}$$

Порівняно з 2020 роком, у 2023 році проявляється зміна логіки впливу ключових чинників. Найпоказовішим є те, що капіталоозброєність праці набуває від'ємної еластичності $-0,7642$: надлишкова «важкість» основних засобів на одиницю праці в умовах кадрового дефіциту та воєнних обмежень може знижувати оборотність і не генерувати додаткових продажів. Натомість визначальним фактором стає виробнича спроможність основних засобів 0,7774, тобто фактична здатність техніки забезпечувати випуск і реалізацію в обмеженому середовищі ресурсів. Додатково зростає важливість запасів як страхової подушки проти логістичних збоїв та зберігається значущість ліквідного буфера (гроші та їх еквіваленти), що підсилює стійкість реалізації в умовах воєнної невизначеності.

Для компактного зіставлення зміни еластичностей ключових детермінант у великих підприємств наведено таблицю 3.

Таблиця 2 – Ваги критеріїв для обчислення W -score

$R^2_train_weight$	$R^2_test_weight$	$RMSE_weight$	$White\%_weight$	$Chi2\%_weight$	$F\%_weight$
0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,15

Джерело: складено на основі власних досліджень авторів [6]

Таблиця 3 – Порівняння коефіцієнтів еластичності у моделях великих підприємств за 2020 і 2023 роки

Рік	Чисельність	Капіталоозброєність праці	Основні засоби	Коефіцієнт придатності	Індекс виробничої спроможності ОЗ	Запаси (готова продукція)	Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	Гроші та їх еквіваленти	Поточна кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги
2020	1,159	0,7252	-0,5424	-0,001487	–	0,07433	0,06489	0,1011	0,03206
2023	–	-0,7642	–	–	0,7774	0,0984	–	0,1229	–

Джерело: побудовано авторами на основі розрахунків моделей

Змістовно порівняння моделей великих підприємств за двома періодами фіксує структурний зсув: у довоєнний період приріст чистого доходу у великих підприємств переважно забезпечувався поєднанням збільшення чисельності персоналу та підтриманням збалансованої капіталоозброєності, тоді як у воєнних умовах акцент змістився від екстенсивного нарощування ресурсів до їх якісної оптимізації – вирішальними стають виробнича спроможність основних засобів і ліквідність, а надлишковий матеріальний капітал без достатньої ефективності починає стримувати фінансовий результат.

На рівні кластерів загалом простежується диференціація поведінки під впливом воєнних шоків: реакція на зовнішні обмеження корелює з масштабом діяльності. Великі підприємства демонструють можливість компенсувати зниження трудових ресурсів через модернізацію та утримання стійкого співвідношення оборотних і необоротних активів, тоді як малі господарства зміщують акцент у бік точкових інвестицій у критичне обладнання та накопичення ліквідного резерву. Водночас для обох груп зафіксована загальна тенденція переходу від екстенсивної моделі розвитку до інтенсивної, що є сутнісним результатом виявлених закономірностей у довоєнному та воєнному зрізах [6].

Фінальна модель для малих підприємств за 2020 рік:

$$\begin{aligned} \text{Чистий дохід реалізації продукції} = & 6,7294 * \text{Чисельність}^{0,8379} * \text{Капіталоозброєність} \\ & \text{праці}^{1,174} * \text{Основні засоби}^{-0,953} * \text{Коефіцієнт} \\ & \text{придатності}^{0,09902} * \text{Дебіторська заборгованість за} \\ & \text{продукцію, товари, послуги}^{-0,0005325} * \text{Гроші та їх} \\ & \text{еквіваленти}^{0,1605} * \text{Поточна кредиторська} \\ & \text{заборгованість за товари, роботи, послуги}^{-0,02098} * \\ & (\text{Запаси} \times \text{ОЗ})^{0,06291}, \end{aligned} \quad (8)$$

Економічний зміст цієї моделі в контексті 2020 року полягає в тому, що приріст чистого доходу для малих підприємств також формувалася переважно в межах екстенсивної логіки, але з вищою чутливістю до технічної озброєності праці. Найвищу еластичність має капіталоозброєність праці: збільшення цього показника на 1 % асоціюється зі зростанням виторгу на 1,174 %, що свідчить про гостру залежність малого виробника від кожної додаткової одиниці техніки. Водночас чисельність працівників залишається головною «тягловою силою» дрібних господарств: приріст штату майже прямо пропорційно збільшує обсяг реалізації. Одночасно негативний знак при валовому обсязі основних засобів $-0,953$ показує, що просте накопичення активів без належного кадрового та ринкового забезпечення швидко перетворюється на тягар і знижує оборотність. Додатково модель фіксує позитивну роль грошового буфера та комбінованого показника «запаси \times основні

засоби», який підкреслює, що складські залишки приносять дохід лише тоді, коли вони забезпечені достатньою технічною та виробничою інфраструктурою; натомість кредиторська заборгованість уже в довоєнний період мала для малого кластеру стримувальний ефект.

Фінальна модель для малих підприємств за 2023 рік:

$$\begin{aligned} \text{Чистий дохід від реалізації продукції} = & 6,7578 * \text{Чисельність}^{0,4744} * \text{Індекс виробничої} \\ & \text{спроможності ОЗ}^{0,3055} * \text{Запаси (готова продукція)}^{0,03548} * \\ & \text{Дебіторська заборгованість за продукцію, товари,} \\ & \text{послуги}^{0,07026} * \text{Гроші та їх еквіваленти}^{0,2451} * \text{Поточна} \\ & \text{кредиторська заборгованість за товари,} \\ & \text{роботи, послуги}^{0,06318}, \end{aligned} \quad (9)$$

Порівняно з 2020 роком, у 2023 році для малого кластеру проявляється помітна зміна логіки впливу чинників. Чисельність працівників зберігає позитивне значення, однак її еластичність знижується до 0,4744, що відображає обмеження екстенсивного розширення в умовах скорочення трудових ресурсів. Натомість одним із ключових факторів стає індекс виробничої спроможності основних засобів 0,3055: для малих підприємств саме сучасні та менш зношені машини істотно підсилюють випуск за дефіциту працівників. Позитивні коефіцієнти при грошових коштах, дебіторській та поточній кредиторській заборгованості фіксують зростання ролі ліквідності та гнучкого управління оборотним капіталом, тоді як запаси виконують радше страхову функцію проти логістичних збоїв, ніж інструмент масштабного нарощування продажів. У цьому сенсі модель 2023 року вже відображає не стільки логіку розширення, скільки логіку адаптації та «виживання» через ліквідність і точкові інвестиції у продуктивний, незношений технічний парк.

Змістовно порівняння моделей малих підприємств за двома періодами також фіксує структурний зсув. Якщо у 2020 році малий кластер демонстрував схильність до екстенсивного розвитку, де визначальними були чисельність працівників і особливо капіталоозброєність праці, то у 2023 році пріоритети змістилися у бік якості технічного парку, ліквідності та гнучкого управління оборотними ресурсами. У довоєнній моделі простежувалася висока віддача від додаткового технічного оснащення на одного працівника, але одночасно різко негативна реакція на механічне нарощування загального обсягу основних засобів. У воєнних умовах набір релевантних чинників спростився: прямий акцент на капіталоозброєності зник, натомість зросла роль індексу виробничої спроможності основних засобів, грошового буфера та поточної керованості оборотним капіталом. Отже, для малих підприємств війна означала перехід від моделі зростання через розши-

рення ресурсної бази до моделі адаптації, у якій вирішальними стали технічна придатність обладнання, мобільність коштів і збереження достатнього трудового ядра [6].

Кластер середніх підприємств також розглядався у кодї під час повного перебору специфікацій, однак до фінального набору моделей його не було включено. У дипломній роботі прямо зазначено, що остаточний відбір за інтегральним критерієм *W-score* дав по одній оптимальній моделі лише для великих і малих підприємств за 2020 та 2023 роки, тоді як середні підприємства продемонстрували нижчі пояснювальні коефіцієнти. Тому для цього кластеру балансова структура сама по собі не забезпечила рівня пояснювальної здатності, достатнього для фінальної інтерпретації в межах статті, а отже, для середніх підприємств істотнішу роль, імовірно, відіграють позабалансові управлінські чинники, які не були безпосередньо включені до побудованих специфікацій [6].

Висновки. Вибудована логіка дослідження – від формування порівнюваної бази (кластеризація за

балансом, дефлявання 2023 року до цін 2020 року, нормалізація до структурних індикаторів) до багатофакторного *log-log* моделювання та автоматизованого відбору специфікацій через *W-score* – забезпечила отримання інтерпретованих моделей, у яких коефіцієнти прямо відображають еластичності чистого доходу за ключовими фінансово-економічними чинниками.

Емпіричні результати показують, що у довоєнний період домінувала логіка поєднання екстенсивного нарощування (насамперед людського ресурсу) зі структурними рішеннями щодо капіталу, тоді як у воєнний період ключовими стали модернізація/технічна готовність основних засобів, узгодженість виробничої бази з оборотним капіталом та підтримання ліквідності. Таким чином, інвестиційна поведінка кластерів у шоківому середовищі стала більш розділеною за механізмами формування виторгу, але об'єднаною загальним вектором – переходом від екстенсивності до пріоритету якісного оновлення й ефективнішого використання активів.

Список використаних джерел:

1. Однорог М. Особливості інвестиційної діяльності в аграрному секторі. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2015. № 126. С. 108–114.
2. Сахно А. А., Заремба О. С. Інвестиції в земельні ресурси як фактор розвитку підсектору первинного виробництва. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 22. С. 56–63.
3. Рибіна Л. О. Особливості інвестиційної діяльності в аграрному секторі економіки. *Економіка та суспільство*. 2017. № 11. С. 450–454. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/11_ukr/72.pdf
4. Індеси споживчих цін на товари та послуги у 2023 році. Головне управління статистики. URL: https://km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/ct/isc_pr1223.htm
5. Бояринова К.О., Черноусова Ж.Т., Демідов О.Д., Аналітика та моделювання інвестиційної діяльності підприємств у сфері капітальних вкладень. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2025. №32. С. 145–154. URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/328560/319892>
6. Демідов О. Д. Моделювання інвестиційної поведінки підприємств в реалізації капітальних вкладень : дипломна робота бакалавра : спец. 051 Економіка. Київ, 2025. 165 с.
7. Капустян В.О., Жуковська О.А. Економетрика. Київ: ВД «Освіта України», 2021. 224 с.
8. Руська Р.В. Економетрика: навчальний посібник. Тернопіль: Тайп, 2012. 224 с.
9. *Itertools* – Functions creating iterators for efficient looping. Python. URL: <https://docs.python.org/3/library/itertools.html>
10. YouControl. Дані з Єдиного державного реєстру юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців. URL: <https://youcontrol.com.ua/catalog/>

References:

1. Odnoroh M. A. (2015) Osoblyvosti investytsiinoi diialnosti v ahrarnomu sektori [Features of investment activity in the agricultural sector]. *Aktualni problemy mizhnarodnykh vidnosyn*, no. 126, part 2, pp. 108–115.
2. Sakhno A. A., Zarembo O. Ye. (2024) Investytsii v zemelni resursy yak faktor rozvytku ahrarnoho sektoru [Investments in land resources as a factor in the development of the agricultural sector]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 22, pp. 56–63.
3. Rybina L. O. (2017) Osoblyvosti investytsiinoi diialnosti v ahrarnomu sektori ekonomiky [Features of investment activity in the agricultural sector of the economy]. *Ekonomika i suspilstvo – Economy and Society*, vol. 11, pp. 450–454. Available at: https://economyandsociety.in.ua/journals/11_ukr/72.pdf
4. Indeksy spozhyvchykh tsin na tovary ta posluhy u 2023 rotsi. Holovne upravlinnia statystyky. Available at: https://km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/ct/isc_pr1223.htm
5. Boiarynova K.O., Chernousova Zh.T., Demidov O.D. (2025). Analitika ta modeliuvannia investytsiinoi diialnosti pidpriemstv u sferi kapitalnykh vkladov [Analytics and modeling of enterprise investment activity in the field of capital investments]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy “Kyivskiy politekhnichnyi instytut”*, No. 32, pp. 145–154. Available at: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/328560/319892>
6. Demidov O. D. Modeliuvannia investytsiinoi povedinky pidpriemstv v realizatsii kapitalnykh vkladov [Modeling the investment behavior of enterprises in the implementation of capital investments] : dyploмна робота bakalavra : spets. 051 Ekonomika. Kyiv, 2025. 165 p.
7. Kapustian V.O., Zhukovska O.A. (2021). *Ekonometryka* [Econometrics]. Kyiv: VD “Osvita Ukrainy”, 224 p.
8. Ruska R.V. (2012). *Ekonometryka: navchalnyi posibnyk* [Econometrics: study guide]. Ternopil: Taip, 224 p.
9. *Itertools* – Functions creating iterators for efficient looping. Python. Available at: <https://docs.python.org/3/library/itertools.html>
10. YouControl. Dani z Yedynoho derzhavnoho reiestru yurydychnykh osib ta fizychnykh osib-pidpriemstiv. Available at: <https://youcontrol.com.ua/catalog/>

Demidov Oleksandr, Chernousova Zhanna
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

MODELING THE DETERMINANTS OF THE EFFICIENCY OF ENTERPRISES’ CAPITAL INVESTMENTS IN THE PRE-WAR AND WARTIME PERIODS

The article examines the influence of financial and economic factors on the formation of net revenue of production-resource enterprises in Ukraine during the pre-war and wartime periods. The relevance of the study is determined by the need to identify how the economic environment, intensified by wartime disruptions, changes the logic of capital investment efficiency and the role of individual balance-sheet factors in shaping enterprise performance. In order to reveal differences in investment behavior mechanisms, the enterprises were grouped by balance sheet size, which made it possible to distinguish between large, medium, and small business clusters and to compare their responses to changes in the external environment. To ensure the comparability of indicators between 2020 and 2023, the monetary variables for the wartime period were deflated to the price level of the base year, while the original absolute indicators were transformed into relative structural measures. Such an approach made it possible to reduce the distortive effect of inflation and scale differences and to create a more reliable basis for economic and mathematical modeling. The methodological core of the study is formed by multifactor log-log models, which allow the estimation of net revenue elasticity with respect to key financial and economic determinants and provide an interpretable analytical framework for assessing the effectiveness of capital investment use. The modeling results made it possible to identify a structural shift in the determinants of enterprise performance. In particular, the analysis revealed a movement away from an extensive growth logic toward the increasing importance of technical capacity, liquidity, and more efficient use of assets under conditions of economic instability. The study also demonstrates that wartime shocks differentiated the investment behavior of enterprises depending on their scale, which confirms the need for a differentiated analytical approach to evaluating investment efficiency. The obtained results may be used to support managerial decisions aimed at optimizing the structure of capital investments and improving the economic sustainability of enterprises in an unstable environment.

Keywords: capital investments, investment behavior, production-resource enterprises, net revenue, financial and economic factors, log-log modeling, clustering, asset efficiency.

JEL classification: E22

Дата надходження статті: 20.02.2026

Дата прийняття статті: 13.03.2026

Дата публікації статті: 29.05.2026