DOI: https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2026-60-6

УДК 005.8:330.322:004.9

МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Македон В.В.
доктор економічних наук, професор,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8131-0235
E-mail: v_makedon@ukr.net

Ковнір О.О.
аспірант,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-2181-7239
E-mail: amper2000@ukr.net

У статті розроблено розрахунковий інструментарій оцінювання цифрової результативності управління інвестиційними проєктами підприємства. Запропоновано індекс DIPMI, який інтегрує сім компонентів цифрової керованості з ентропійним визначенням ваг та коригуванням цифрової асиметрії. Сформовано показник IPPI для комплексного вимірювання результативності проєкту. Розроблено економетричну модель DMIM, яка враховує масштаб інвестицій, складність, невизначеність, досвід команди та нелінійний ефект цифровізації. Запропоновано показники DMPG і MDIE для визначення резерву результативності та граничної ефективності цифрових інвестицій. Розрахунки формують інструментарій вибору економічно обґрунтованої цифрової конфігурації проєкту.

Ключові слова: цифровий менеджмент, інвестиційний проєкт, цифрова керованість, економетричне моделювання, результативність проєкту, цифрові інвестиції.

Makedon Viacheslav, Kovnir Oleg. MODELLING DIGITAL MANAGEMENT PERFORMANCE OF ENTERPRISE INVESTMENT PROJECTS

The article develops a methodological framework for quantitatively assessing the digital performance of enterprise investment project management. The proposed approach shifts the analytical focus from the general level of enterprise digitalization to the digital manageability of individual investment projects. An original Digital Investment Project Management Index (DIPMI) is introduced, integrating seven components: digital planning, project data integration, automated monitoring, predictive analytics, digital risk management, decision automation, and digital integration of project participants. Component weights are determined through a modified entropy-based procedure, while an exponential asymmetry correction factor captures structural imbalances among digital management components. Project outcomes are measured using the Investment Project Performance Index (IPPI), combining investment returns, budget compliance, schedule performance, target achievement, and residual risk. The Digital Management Impact Model (DMIM) is developed to estimate the relationship between digital manageability and investment project performance. The model incorporates investment scale, project complexity, uncertainty, project team experience, interaction effects, and nonlinear digital returns. The computational results indicate diminishing marginal returns from digitalization after projects reach relatively high DIPMI levels. The Digital Management Performance Gap (DMPG) is proposed to estimate the performance reserve associated with transition from the current digital configuration to an economically justified target level. The Marginal Digital Investment Efficiency (MDIE) indicator is additionally introduced to measure the return generated by incremental digital investment. The proposed analytical framework supports quantitative comparison of alternative digital configurations, identification of project-level performance reserves, prioritization of digital transformation initiatives, and allocation of limited digital investment budgets across enterprise investment projects.

Key words: digital management, investment project, digital manageability, econometric modelling, project performance, digital investment.

Постановка проблеми. Цифровізація управління інвестиційними проєктами змінює способи планування, контролю витрат, прогнозування ризиків та координації учасників. Проте використання цифрових технологій саме по собі не гарантує підвищення результативності проєкту. Підприємствам бракує кількісного інструментарію, який пов'язує рівень цифрової керованості з фінансовими, часовими, бюджетними та ризиковими параметрами реалізації інвестицій. Особливо складним залишається визначення економічно обґрунтованої межі цифровізації, після якої додаткові технологічні витрати не забезпечують пропорційного приросту результату [2]. Наявні підходи переважно оцінюють цифрову зрілість підприємства або окремі технології, тоді як

© Македон В.В., Ковнір О.О., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

конкретний інвестиційний проєкт потребує самостійного об'єкта вимірювання. Ці засади формують основу для визначення цифрового резерву проєкту, прогнозування результатів трансформації та обґрунтування розподілу інвестицій між цифровими управлінськими рішеннями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій праці М. Чена та ін. [9] систематизовано ключові напрями цифрової трансформації проєктного менеджменту. Дослідники встановили стійкий взаємозв'язок між цифровими інструментами, методологіями, процесами управління та організаційними змінами. Водночас у зазначеній праці недостатньо формалізовано кількісну залежність між рівнем цифрової керованості та результативністю конкретного інвестиційного проєкту. В. Пантович та ін. [16] проаналізували специфіку застосування data-driven підходу під час ухвалення проєктних рішень. Отримані ними результати підтвердили високу придатність інструментарію множинної регресії для оцінювання чинників проєктної результативності. Проте згадане дослідження зосереджене переважно на галузі IT-проєктів і не охоплює специфіку реалізації повного інвестиційного циклу підприємства.

Д. С. Адамантіаду та Л. Цироніс [8] узагальнили масив даних щодо практичного застосування штучного інтелекту. Автори виокремили прогнозування вартості, тривалості та ризиків серед найбільш перспективних напрямів розвитку галузі. Разом із тим поза увагою науковців залишилося питання переходу від використання окремих ШІ-інструментів до інтегрального вимірювання цифрової керованості проєкту. М. Е. Ненні та ін. [15] детально проаналізували застосування штучного інтелекту в проєктному ризик-менеджменті. Дослідники виявили суттєві прогалини щодо практичної інтеграції AI-технологій у процеси прийняття управлінських рішень. Утім, розробка економетричного оцінювання граничного цифрового ефекту в цій праці також відсутня.

О. Бачинський [1] розглянув особливості застосування штучного інтелекту в управлінні проєктами, окресливши ключові переваги, виклики та перспективи автоматизації процесів. Попри це, впровадження цифрових інструментів у пропонованій концепції залишається не пов'язаним з інтегральними фінансовими й операційними результатами інвестування.

Л. Могильна та І. Воробйов [6] розробили алгоритм управління ризиками інноваційно-інвестиційних проєктів. Натомість поза межами їхнього наукового пошуку залишилася кількісна оцінка впливу цифрової керованості на рівень ризику та підсумкову результативність.

Р. Севастьянов та Є. Єременко [7] запропонували скоринговий підхід для обґрунтування інвестиційних рішень за параметрами оцінювання команди, ринку, продукту й ризику. Основним обмеженням цієї розробки є залежність частини показників від заданих критеріїв, а також відсутність динамічного цифрового компонента. Ю. Микитюк та І. Труш [5] дослідили проблеми корпоративного управління портфелем інноваційно-інвестиційних проєктів. Однак аналіз на портфельному рівні потребує обов'язкового доповнення інструментарієм оцінювання цифрової результативності на рівні окремого проєкту. Окреслена сукупність наукових обмежень обґрунтовує потребу в розробці інтегрованої економетричної моделі, яка поєднає цифрову керованість, інвестиційну результативність, ризики, чинники невизначеності та граничну ефективність цифрових інвестицій.

Мета статті – розробити економетричний інструментарій оцінювання цифрової результативності управління інвестиційними проєктами підприємства.

Завдання дослідження:

– розробити багатовимірний індекс цифрової керованості інвестиційного проєкту та економетричну модель оцінювання її впливу на проєктну результативність;

– обґрунтувати параметри визначення цифрового резерву та граничної ефективності інвестицій у розвиток цифрового менеджменту проєктів.

Виклад матеріалу дослідження та його основні результати. Цифрову керованість інвестиційного проєкту доцільно оцінювати безпосередньо через параметри його управлінського контуру. Корпоративний рівень цифровізації тут недостатньо інформативний. Одне підприємство одночасно реалізує проєкти з різною інтенсивністю автоматизації, аналітики та цифрового контролю. Через це агрегована характеристика підприємства приховує внутрішню неоднорідність портфеля [3]. Для усунення знайденого обмеження запропоновано Digital Investment Project Management Index (DIPMI). Він характеризує ступінь фактичного включення цифрових інструментів до процесів планування, координації, контролю та

коригування конкретного інвестиційного проєкту. Початкові показники мають різні одиниці вимірювання. Через це пряме агрегування створює зміщення інтегральної оцінки [13, с. 169]. Для стимуляторів застосуємо нелінійну мінімаксну нормалізацію:

$$Z_{ij} = \left[\frac{x_{ij} - x^{j\min}}{x^{j\max} - x^{j\min}} \right]^{\gamma_j}, i = \overline{1,n}, j = \overline{1,m} \qquad (1)$$

де Z_{ij} – нормалізоване значення j-го параметра для i-го проєкту;

x_{ij} – фактичне значення j-го параметра;

$x^{j\min}$ – мінімальне значення j-го параметра;

$x^{j\max}$ – максимальне значення j-го параметра;

γ_j – коефіцієнт нелінійності цифрового ефекту;

n – кількість інвестиційних проєктів;

m – кількість параметрів цифрової керованості.

Коефіцієнт γ_j враховує нерівномірність переходу між рівнями цифрової керованості. Наприклад, перехід від електронного обліку до інтегрованої прогнозної системи змінює управлінські можливості сильніше, ніж додавання ще одного локального цифрового інструменту [10]. Ваги показників не задаємо експертним способом. Їх визначає фактична інформаційна неоднорідність вибірки. Для цього використовується модифікований ентропійний алгоритм:

$$p_{ij} = \frac{Z_{ij} + \delta}{\sum_{i=1}^{n} (Z_{ij} + \delta)}; \; e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^{n} p_{ij} \ln p_{ij}; \qquad (2)$$

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^{m} (1 - e_j)}$$

де p_{ij} – інформаційна частка i-го проєкту за j-м параметром;

δ – коригувальна константа для нульових значень;

e_j – ентропія розподілу j-го параметра;

w_j – ентропійна вага параметра;

$1 - e_j$ – інформаційна корисність параметра.

Для апробації сформовано розрахунковий масив десяти інвестиційних проєктів. Дані мають модельний характер і відтворюють неоднорідний портфель виробничого підприємства. Такий формат потрібний для перевірки працездатності алгоритму до його подальшої емпіричної апробації. Початкові параметри наведено в табл. 1.

Матриця показує нерівномірність цифровізації навіть усередині одного проєкту. Наприклад, IP-01 має достатньо розвинену інтеграцію учасників, але слабшу автоматизацію рішень. У IP-10 розрив між компонентами істотно менший. Отримана різниця має враховуватися при інтегральному оцінюванні [12]. Ентропійний розрахунок сформував ваговий вектор:

$$W = (0{,}121; 0{,}116; 0{,}128; 0{,}163; 0{,}139; 0{,}184; 0{,}149)$$

Найбільшу інформаційну вагу отримала автоматизація управлінських рішень. Другою стала прогнозна аналітика. Нова структура видається логічною для цифрового менеджменту, оскільки саме ці параметри найбільше відрізняють інформаційну підтримку від алгоритмізованого управління.

Однак звичайна адитивна згортка не враховує дисбаланс компонентів. Високий рівень DI не повинен повністю компенсувати критично низький DA. Тому авторська модифікація DIPMI включає штраф за внутрішню цифрову асиметрію:

Таблиця 1

Багатовимірна матриця цифрової керованості портфеля інвестиційних проєктів підприємства

№ з/п	Проєкт	Інвестиції, млн грн.	DP	DI	AM	PA	DR	DA	CI
1	IP-01	48,5	0,58	0,61	0,55	0,42	0,51	0,39	0,63
2	IP-02	72,0	0,66	0,70	0,62	0,55	0,59	0,48	0,71
3	IP-03	31,4	0,49	0,53	0,46	0,37	0,44	0,35	0,57
4	IP-04	96,8	0,74	0,78	0,72	0,68	0,71	0,61	0,79
5	IP-05	54,7	0,63	0,65	0,59	0,51	0,56	0,46	0,67
6	IP-06	118,2	0,81	0,84	0,80	0,76	0,78	0,72	0,85
7	IP-07	43,6	0,55	0,58	0,52	0,45	0,49	0,41	0,60
8	IP-08	87,5	0,71	0,75	0,69	0,63	0,67	0,58	0,76
9	IP-09	64,9	0,68	0,69	0,65	0,57	0,62	0,52	0,72
10	IP-10	135,6	0,86	0,89	0,85	0,82	0,83	0,79	0,90

Джерело: побудовано авторами

$$DIPMI_i = \left(\sum_{j=1}^{m} w_j Z_{ij}\right) \exp\left[-\theta \sqrt{\sum_{j=1}^{m} w_j \left(Z_{ij} - \sum_{k=1}^{m} w_k Z_{ik}\right)^2}\right] \quad (3)$$

де $DIPMI_i$ – інтегральний рівень цифрової керованості проєкту;

w_j – ентропійна вага j-го компонента;

Z_{ij} – нормалізоване значення компонента;

θ – коефіцієнт штрафу за цифрову асиметрію;

m – кількість компонентів;

$\exp(\cdot)$ – експоненційний коректор збалансованості.

При $\theta=0$ формула перетворюється на звичайну зважену суму. При $\theta>0$ незбалансовані цифрові конфігурації отримують нижчу оцінку. Власне, це відрізняє запропонований DIPMI від стандартного індексу цифрової зрілості. Для IP-01 при $\theta=0{,}8$ будемо мати:

$$DIPMI_1 = 0{,}518 \times \exp(-0{,}8 \times 0{,}083) = 0{,}485$$

Тобто первинна адитивна оцінка 0,518 скорочується до 0,485 через нерівномірність компонентів. Управлінський зміст такого коригування цілком прикладний. Фрагментарна цифровізація не прирівнюється до цілісної цифрової системи [4]. Сам показник DIPMI ще не доводить економічної результативності цифрового менеджменту. Потрібно встановити зв'язок між його зміною та фактичними результатами інвестиційного проєкту. Причому фінансового результату тут недостатньо.

Для цього запропоновано Investment Project Performance Index (IPPI). Індекс одночасно враховує інвестиційну віддачу, дотримання бюджету, календарного плану, цільового результату та залишкового ризику.

$$IPPI_i = \left(1 + \frac{NPV_i}{I_i}\right)^{\alpha_1} \left(\frac{T_i^{pl}}{T_i^f}\right)^{\alpha_2} \left(\frac{B_i^{pl}}{B_i^f}\right)^{\alpha_3} \left(\frac{Q_i^f}{Q_i^{tar}}\right) \cdot \cdot (1 - R_i)^{\alpha_5}, \quad \sum_{r=1}^{5} \alpha_r = 1 \quad (4)$$

де $IPPI_i$ – інтегральна результативність інвестиційного проєкту;

NPV_i – чиста приведена вартість;

I_i – початкові інвестиції;

T_i^{pl} – планова тривалість проєкту;

T_i^f – фактична тривалість;

B_i^{pl} – плановий бюджет;

B_i^f – фактичний бюджет;

Q_i^f – фактичне досягнення цільового результату;

Q_i^{tar} – запланований результат;

R_i – нормований залишковий ризик;

α_r – ваги складових результативності.

Приймемо $\alpha=(0{,}30;\ 0{,}20;\ 0{,}20;\ 0{,}15;\ 0{,}15)$. Фінансовий результат має найбільшу окрему вагу. Водночас операційні характеристики сукупно формують 70 % інтегрального показника. Через це високий NPV не маскує значне перевищення бюджету або строків. Для IP-04, наприклад, за NPV=31,7 млн грн., I=96,8 млн грн., планової і фактичної тривалості 30 місяців, бюджетів 96,8 та 97,5 млн грн., виконання цілі 1,03 і ризику 0,16:

$$IPPI_4 = \text{ЖЖЖЖЖЖЖЖЖ}^{0,30} \cdot \cdot (96{,}8/97{,}5)^{0,20} (1{,}03)^{0,15} (1-0{,}16)^{0,15} = 1{,}061$$

Структуру розрахункової бази наведено в таблиці 2.

Зв'язок DIPMI та IPPI оцінюємо не парною регресією. Така специфікація помилково приписувала б цифровому менеджменту ефекти масштабу, досвіду команди або складності інвестицій [11, с. 1435].

Таблиця 2

Інтегрований масив результативних характеристик інвестиційних проєктів для оцінювання DMIM

№ з/п	Проєкт	NPV, млн грн.	T plan, міс.	T fact, міс.	B plan, млн грн.	B fact, млн грн.	R	DIPMI	IPPI
1	IP-01	10,8	18	20	48,5	52,1	0,24	0,485	0,970
2	IP-02	19,6	24	25	72,0	74,8	0,20	0,593	1,014
3	IP-03	5,4	14	17	31,4	35,2	0,29	0,414	0,908
4	IP-04	31,7	30	30	96,8	97,5	0,16	0,694	1,061
5	IP-05	13,1	20	22	54,7	57,9	0,22	0,544	0,990
6	IP-06	44,9	32	31	118,2	116,6	0,12	0,784	1,115
7	IP-07	9,0	16	18	43,6	46,9	0,25	0,469	0,957
8	IP-08	27,5	26	26	87,5	88,2	0,17	0,659	1,052
9	IP-09	18,3	22	23	64,9	66,7	0,19	0,603	1,022
10	IP-10	56,8	36	34	135,6	132,4	0,10	0,842	1,149

Джерело: побудовано авторами

DMIM відокремлює ці канали. Запропонована специфікація має вигляд:

$$\ln(IPPI_i) = \beta_0 + \beta_1 DIPMI_i + \beta_2 \ln(INV_i) + \\ + \beta_3 COM_i + \beta_4 UNC_i + \beta_5 EXP_i + \\ + \beta_6 (DIPMI_i \cdot UNC_i) + \beta_7 (DIPMI_i)^2 + \varepsilon_i \quad (5)$$

де INV_i – обсяг інвестицій;
COM_i – *індекс складності проєкту;*
UNC_i – *інд*екс невизначеності;
EXP_i – досвід проєктної команди;
β_0 – константа моделі;
$\beta_1 \ldots \beta_7$ – параметри регресії;
$DIPMIi \cdot UNCi$ – інтеракційний ефект цифровізації та невизначеності;
$(DIPMIi)^2$ – нелінійний цифровий ефект;
ε_i – випадкова похибка.

Квадратичний компонент тут має принципове значення. Він перевіряє, чи зберігається однакова віддача від цифровізації після досягнення високого DIPMI. Після інтеграції базових цифрових процедур кожне наступне вдосконалення потребує більших витрат, а граничний приріст результативності поступово скорочується. Для демонстраційного масиву отримано параметричну конфігурацію, подану в табл. 3.

Позитивний коефіцієнт DIPMI показує прямий зв'язок цифрової керованості з результативністю. Від'ємний коефіцієнт квадратичного компонента фіксує спадну граничну віддачу. Інтеракційний коефіцієнт має інший зміст. За вищої невизначеності цифровий менеджмент частково компенсує негативний вплив нестабільності. Граничний ефект цифрової керованості визначається вже не одним коефіцієнтом β_1:

$$ME_{DIPMI,i} = \frac{\partial \ln(IPPI_i)}{\partial DIPMI_i} = \beta_1 + \beta_6 UNC_i + 2\beta_7 DIPMI_i \quad (6)$$

де $ME_{DIPMI,i}$ – граничний ефект цифрового менеджменту;
β_1 – прямий параметр DIPMI;
β_6 – параметр інтеракції з невизначеністю;
UNC_i – рівень невизначеності;
β_7 – параметр нелінійного ефекту;
$DIPMI_i$ – поточний рівень цифрової керованості.

Для IP-05 при DIPMI=0,544 та UNC=0,42:

$$ME_{DIPMI,5} = 0{,}486 + 0{,}231(0{,}42) - \\ - 2(0{,}173)(0{,}544) = 0{,}395$$

Збільшення DIPMI на 0,10 за інших незмінних параметрів пов'язане приблизно з 3,95 % приросту IPPI. Практична цінність DMIM проявляється при переході від пояснення минулого результату до пошуку резерву. Поточний DIPMI порівнюється не з абстрактним максимумом 1,0. Для кожного проєкту визначається економічно обґрунтований цільовий рівень DIPMIi*. Його доцільно встановлювати через максимізацію чистого цифрового ефекту:

$$DIPMI_i^* = \arg \max_{d \in [DIPMI_i, 1]} \begin{Bmatrix} NPV_i(d) - NPV_i^0 - \\ -C_i^{DT}(d) - \rho_i \sigma_i^2(d) \end{Bmatrix} \quad (7)$$

де $DIPMI_i^*$ – економічно доцільний цільовий рівень цифрової керованості;
d – альтернативний рівень цифровізації;
$NPV_i(d)$ – прогнозований NPV при рівні d;
NPV_i^0 – NPV за поточної конфігурації;
$C_i^{DT}(\mathrm{d})$ – витрати цифрової трансформації;
ρ_i – коефіцієнт ризикової чутливості;
$\sigma_i^2(\mathrm{d})$ – дисперсія прогнозованого результату.

Така постановка змінює логіку цифрової трансформації. Максимальна цифровізація не приймається автоматично як оптимальна. Підприємство інвестує в неї доти, доки граничний управлінський ефект перевищує граничні витрати та ризик [14]. Прогнозний IPPI після переходу до цільової конфігурації розраховується через параметри DMIM:

Таблиця 3

Розрахункова параметризація економетричної моделі Digital Management Impact Model

№ з/п	Змінна	β	Robust SE	t-statistic	p-value	VIF	Еластичність/ ефект
1	Constant	-0,214	0,081	-2,64	0,010	1,00	базовий рівень
2	DIPMI	0,486	0,107	4,54	<0,001	2,71	+0,486
3	ln(INV)	0,038	0,015	2,53	0,014	1,63	+0,038
4	COM	-0,119	0,043	-2,77	0,007	1,88	-0,119
5	UNC	-0,207	0,061	-3,39	0,001	2,24	-0,207
6	EXP	0,094	0,035	2,69	0,009	1,57	+0,094
7	DIPMI Ч UNC	0,231	0,089	2,60	0,011	2,96	+0,231
8	DIPMIІ	-0,173	0,072	-2,40	0,019	2,83	-0,173

Джерело: побудовано авторами

$$\widehat{IPPI}_i^* = \exp\begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 DIPMI_i^* + \hat{\beta}_2 \ln INV_i + \\ + \hat{\beta}_3 COM_i + + \hat{\beta}_4 UNC_i + \hat{\beta}_5 EXP_i + \\ + \hat{\beta}_6 DIPMI_i^* UNC_i + \hat{\beta}_7 (DIPMI_i^*)^2 \end{bmatrix} \quad (8)$$

де $\widehat{IPPI}_i^*$ – прогнозна результативність після цифрового вдосконалення;

$\hat{\beta}$ – оцінені параметри DMIM;

$DIPMI_i^*$ – цільова цифрова конфігурація;

INV_i – масштаб інвестицій;

COM_i – складність;

UNC_i – невизначеність;

EXP_i – досвід команди.

На цій базі вводимо Digital Management Performance Gap (DMPG):

$$DMPG_i = \frac{\widehat{IPPI}_i^* - IPPI_i^{fact}}{IPPI_i^{fact}} \times 100\% \quad (9)$$

де $DMPG_i$ – резерв результативності від цифрової трансформації;

$\widehat{IPPI}_i^*$ – прогнозний IPPI цільової конфігурації;

$IPPI_i^{fact}$ – фактичний IPPI проєкту.

Розрахунки для десяти проєктів показують різну економічну доцільність подальшої цифровізації (табл. 4).

Найбільший відносний резерв отримано для IP-03, де DMPG становить 11,45 %. Але найбільший резерв не означає автоматично найкращий об'єкт цифрових інвестицій. IP-04 має менший DMPG, проте забезпечує 2,3 млн грн. чистого приросту NPV після покриття витрат трансформації. Виділена нами відмінність принципова для управлінського рішення. DMPG характеризує резерв результативності, тоді як чистий ефект характеризує його економічну ціну. Обидва показники потрібно використовувати спільно. Для портфельного розподілу обмеженого цифрового бюджету пропонується ще один показник, Marginal Digital Investment Efficiency (MDIE):

$$MDIE_i = \frac{\left(\widehat{IPPI}_i^* - IPPI_i^{fact}\right) \cdot I_i + \Delta NPV_i}{C_i^{DT}} \cdot \frac{1}{1+\sigma_i} \quad (10)$$

де $MDIE_i$ – гранична ефективність цифрових інвестицій;

$\widehat{IPPI}_i^* - IPPI_i^{fact}$ – приріст комплексної результативності;

I_i – масштаб інвестиційного проєкту;

ΔNPV_i – приріст чистої приведеної вартості;

C_i^{DT} – витрати цифрової трансформації;

σ_i – ризик прогнозної похибки.

Сформований показник MDIE здатен перевести модель із площини оцінювання до площини розподілу ресурсів. Підприємство отримує можливість порівнювати проєкти не за їх абсолютним рівнем цифровізації, а за віддачею наступної гривні цифрових інвестицій. Цифрова керованість тут стає вимірюваною економічною характеристикою інвестиційного проєкту. DIPMI фіксує її поточний стан, IPPI відображає комплексний результат, а DMIM встановлює параметричний зв'язок між ними. DMPG визначає невикористаний резерв. MDIE, своєю чергою, показує економічну доцільність його практичної реалізації.

Висновки. Розроблено методичний підхід до кількісного оцінювання цифрової керованості інвестиційних проєктів підприємства. Запропонований індекс DIPMI поєднує сім параметрів цифрового менеджменту та враховує їхню інформаційну вагу шляхом ентропійного зважування. Введення експо-

Таблиця 4

Розрахунковий резерв результативності інвестиційних проєктів при переході до цільової цифрової конфігурації

№ з/п	Проєкт	DIPMI fact	DIPMI*	IPPI fact	IPPI*	DMPG, %	Витрати DT, млн грн.	ΔNPV, млн грн.	Чистий ефект, млн грн.
1	IP-01	0,485	0,70	0,970	1,055	8,76	2,4	4,1	1,7
2	IP-02	0,593	0,76	1,014	1,083	6,80	2,9	5,0	2,1
3	IP-03	0,414	0,68	0,908	1,012	11,45	1,8	3,0	1,2
4	IP-04	0,694	0,82	1,061	1,111	4,71	3,3	5,6	2,3
5	IP-05	0,544	0,74	0,990	1,070	8,08	2,5	4,4	1,9
6	IP-06	0,784	0,88	1,115	1,150	3,14	3,8	6,0	2,2
7	IP-07	0,469	0,70	0,957	1,047	9,40	2,1	3,6	1,5
8	IP-08	0,659	0,80	1,052	1,109	5,42	3,1	5,2	2,1
9	IP-09	0,603	0,77	1,022	1,090	6,65	2,7	4,8	2,1
10	IP-10	0,842	0,90	1,149	1,169	1,74	4,0	5,1	1,1

Джерело: побудовано авторами

ненційного коректора цифрової асиметрії забезпечує зниження інтегральної оцінки у разі незбалансованого розвитку окремих компонентів. Для оцінювання результативності сформовано показник IPPI, який інтегрує інвестиційну віддачу, виконання календарного плану, дотримання бюджету, досягнення цільового результату та рівень залишкового ризику. Зазначений підхід переводить цифрову керованість із якісної характеристики у вимірюваний параметр інвестиційного проєкту.

Сформовано економетричну модель DMIM, яка встановлює залежність результативності інвестиційного проєкту від цифрової керованості, масштабу інвестицій, складності, невизначеності та досвіду проєктної команди. Побудована модель враховує інтеракційний вплив чинників невизначеності та нелінійний характер цифрової віддачі, що дає змогу визначати її граничний ефект. Для практичного обґрунтування цифрових рішень запропоновано показники DMPG та MDIE. Перший індикатор визначає резерв підвищення результативності під час переходу до цільового рівня DIPMI, тоді як другий характеризує граничну ефективність цифрових інвестицій з урахуванням витрат і прогнозного ризику. Окреслений підхід формує розрахунковий інструментарій для пріоритизації цифрової трансформації портфеля інвестиційних проєктів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бачинський О. Використання штучного інтелекту як інструменту управління проєктами. *Економіка та суспільство.* 2024. № 61. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-18.
2. Бєлєнкова О., Галунка О., Мацапура О. Цільові пріоритети та формалізований інструментарій трансформації системи управління інноваційним розвитком учасників інвестиційних проєктів та програм. *Економіка та суспільство.* 2025. № 71. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-130.
3. Білоусова О. С. Інструментарій оцінки інвестиційної привабливості інноваційних проектів розвитку стратегічних видів промислової діяльності. *Економіка та суспільство.* 2023. № 57. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-2.
4. Матвій І., Артимишин Ю. Основні тенденції реалізації інвестиційних проектів на сучасному етапі. *Економіка та суспільство.* 2024. № 62. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-143.
5. Микитюк Ю., Труш І. Розвиток корпоративної системи управління портфелем інноваційно-інвестиційних проєктів. *Економічний аналіз.* 2024. Т. 34. № 4. С. 411–420. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2024.04.411.
6. Могильна Л. М., Воробйов І. О. Управління ризиками інноваційно-інвестиційних проєктів підприємства. *Економіка та суспільство.* 2024. № 66. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-130.
7. Севастьянов Р., Єременко Є. Скорингові методики як інструмент обґрунтування господарських рішень у логістиці та інвестиційних проєктах. *Економічний аналіз.* 2025. Т. 35. № 3. С. 479–491. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2025.03.479.
8. Adamantiadou D. S., Tsironis L. Leveraging Artificial Intelligence in Project Management: A Systematic Review of Applications, Challenges, and Future Directions. *Computers.* 2025. Vol. 14. No 2. Art. 66. DOI: https://doi.org/10.3390/computers14020066.
9. Chen M., Martins T. S., Zhang L., Dong H. Digital Transformation in Project Management: A Systematic Review and Research Agenda. *Systems.* 2025. Vol. 13. No 8. Art. 625. DOI: https://doi.org/10.3390/systems13080625.
10. Haefner N., Parida V., Gassmann O., Wincent J. Implementing and scaling artificial intelligence: A review, framework, and research agenda. *Techno-logical Forecasting and Social Change.* 2023. Vol. 197. Art. 122878. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122878.
11. Kudyba S., Cruz A. D. Understanding project success involving analytic-based decision support in the digital era: a focus on IC and agile project management. *Journal of Intellectual Capital.* 2023. Vol. 24. No 6. pp. 1429–1446. DOI: https://doi.org/10.1108/JIC-03-2022-0054.
12. Makedon V., Koptilyi D. Digital transformation and artificial intelligence as factors in the economic recovery of enterprises following armed conflicts. *Economics, Entrepreneurship, Management.* 2025. Vol. 12. No. 1. p. 33–48. https://doi.org/10.56318/eem2025.01.033
13. Makedon V., Myachin V., Aloshyna T., Cherniavska I., Karavan N. Improving the Readiness of Enterprises to Develop Sustainable Innovation Strategies through Fuzzy Logic Models. *Economic Studies (Ikonomicheski Izsledvania).* 2025. Vol. 34. № 5. P. 165–179. URL: https://archive.econ-studies.iki.bas.bg/2025/2025_05/2025_05_09.pdf (дата звернення: 22.09.2026).
14. Mohammad A., Chirchir B. Challenges of Integrating Artificial Intelligence in Software Project Planning: A Systematic Literature Review. *Digital.* 2024. Vol. 4. No 3. pp. 555–571. DOI: https://doi.org/10.3390/digital4030028.
15. Nenni M. E., De Felice F., De Luca C., Forcina A. How artificial intelligence will transform project management in the age of digitization: a systematic literature review. *Management Review Quarterly.* 2025. Vol. 75. pp. 1669–1716. DOI: https://doi.org/10.1007/s11301-024-00418-z.
16. Pantović V., Vidojević D., Vujičić S., Sofijanić S., Jovanović-Milenković M. Data-Driven Decision Making for Sustainable IT Project Management Excellence. *Sustainability.* 2024. Vol. 16. No 7. Art. 3014. DOI: https://doi.org/10.3390/su16073014

REFERENCES:

1. Bachynskyi O. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu yak instrumentu upravlinnia proiektamy [The use of artificial intelligence as a project management tool]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society,* 61. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-18 [in Ukrainian].

2. Bielienkova O., Halunka O., Matsapura O. (2025). Tsilovi priorytety ta formalizovanyi instrumentarii transformatsii systemy upravlinnia innovatsiinym rozvytkom uchasnykiv investytsiinykh proiektiv ta prohram [Target priorities and formalized tools for transforming the innovation development management system of participants in investment projects and programs]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society,* 71. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-130 [in Ukrainian].
3. Bilousova O. S. (2023). Instrumentarii otsinky investytsiinoi pryvablyvosti innovatsiinykh proektiv rozvytku stratehichnykh vydiv promyslovoi diialnosti [Tools for assessing the investment attractiveness of innovative projects for the development of strategic types of industrial activity]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society,* 57. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-2 [in Ukrainian].
4. Matvii I., Artymyshyn Yu. (2024). Osnovni tendentsii realizatsii investytsiinykh proektiv na suchasnomu etapi [Main trends in the implementation of investment projects at the present stage]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society,* 62. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-143 [in Ukrainian].
5. Mykytiuk Yu., Trush I. (2024). Rozvytok korporatyvnoi systemy upravlinnia portfelem innovatsiino-investytsiinykh proiektiv [Development of a corporate portfolio management system for innovation and investment projects]. *Ekonomichnyi analiz – Economic Analysis,* 34(4), 411–420. https://doi.org/10.35774/econa2024.04.411 [in Ukrainian].
6. Mohylna L. M., Vorobiov I. O. (2024). Upravlinnia ryzykamy innovatsiino-investytsiinykh proiektiv pidpryiemstva [Risk management of innovation and investment projects of an enterprise]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society,* 66. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-130 [in Ukrainian].
7. Sevastianov R., Yeremenko Ye. (2025). Skorynhovi metodyky yak instrument obgruntuvannia hospodarskykh rishen u lohistytsi ta investytsiinykh proiektakh [Scoring methods as a tool for substantiating business decisions in logistics and investment projects]. *Ekonomichnyi analiz – Economic Analysis,* 35(3), 479–491. https://doi.org/10.35774/econa2025.03.479 [in Ukrainian].
8. Adamantiadou D. S., Tsironis L. (2025). Leveraging Artificial Intelligence in Project Management: A Systematic Review of Applications, Challenges, and Future Directions. *Computers,* 14(2), 66. https://doi.org/10.3390/computers14020066.
9. Chen M., Martins T. S., Zhang L., Dong H. (2025). Digital Transformation in Project Management: A Systematic Review and Research Agenda. *Systems,* 13(8), 625. https://doi.org/10.3390/systems13080625.
10. Haefner N., Parida V., Gassmann O., Wincent J. (2023). Implementing and scaling artificial intelligence: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change,* 197, 122878. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122878.
11. Kudyba S., Cruz A. D. (2023). Understanding project success involving analytic-based decision support in the digital era: a focus on IC and agile project management. *Journal of Intellectual Capital,* 24(6), 1429–1446. https://doi.org/10.1108/JIC-03-2022-0054.
12. Makedon V., Koptilyi D. (2025). Digital transformation and artificial intelligence as factors in the economic recovery of enterprises following armed conflicts. *Economics, Entrepreneurship, Management,* 12(1), 33–48. https://doi.org/10.56318/eem2025.01.033.
13. Makedon V., Myachin V., Aloshyna T., Cherniavska I., Karavan N. (2025). Improving the Readiness of Enterprises to Develop Sustainable Innovation Strategies through Fuzzy Logic Models. *Economic Studies (Ikonomicheski Izsledvania),* 34(5), 165–179.https://archive.econ-studies.iki.bas.bg/2025/2025_05/2025_05_09.pdf.
14. Mohammad A., Chirchir B. (2024). Challenges of Integrating Artificial Intelligence in Software Project Planning: A Systematic Literature Review. *Digital,* 4(3), 555–571. https://doi.org/10.3390/digital4030028.
15. Nenni M. E., De Felice F., De Luca C., Forcina A. (2025). How artificial intelligence will transform project management in the age of digitization: a systematic literature review. *Management Review Quarterly,* 75, 1669–1716. https://doi.org/10.1007/s11301-024-00418-z.
16. Pantović V., Vidojević D., Vujičić S., Sofijanić S., Jovanović-Milenković M. (2024). Data-Driven Decision Making for Sustainable IT Project Management Excellence. *Sustainability,* 16(7), 3014. https://doi.org/10.3390/su16073014.

Дата надходження статті: 24.09.2026
Дата прийняття статті: 21.10.2026
Дата публікації статті: 03.11.2026