

С. С. Сергієнко,

доктор філософії з менеджменту, фахівець відділу технологій дистанційного навчання
Інституту післядипломної освіти, Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0587-6039>

Т. О. Мацієвич,

к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту, Одеський державний аграрний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1240-1875>

О. М. Мартин,

к. е. н., доцент, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1947-8982>

О. П. Завада,

к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем у менеджменті, Львівський
національний університет імені Івана Франка
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8062-8169>

DOI: 10.32702/2306-6814.2025.4.86

МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ

S. Serhiienko,

PhD in Management, Specialist of the Department of Distance Learning Technologies, Institute of Continuing Education,
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

T. Matsiievych,

PhD in Economic, Associated Professor, Associated Professor of the Department of Management, Odesa State Agrarian
University, Odesa, Ukraine

O. Martyn,

PhD in Economic, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil
Defense, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

O. Zavada,

PhD in Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Systems
in Management, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

MODELING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE MANAGEMENT IN LAND USE OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF EUROPEAN INTEGRATION AND DIGITALIZATION

В статті розглянуто моделювання ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств в умовах євроінтеграції та диджиталізації. Використання цифрових технологій дозволяє оптимізувати управлінські рішення, підвищити продуктивність та знизити витрати на землекористування. В умовах глобальних змін інноваційний менеджмент стає критично важливим для забезпечення сталого розвитку аграрних підприємств. Відкриття ринку землі та впровадження нових механізмів управління земельними ресурсами вимагає

науково обґрунтованих моделей для ефективного використання сільськогосподарських угідь. Інноваційний підхід до землекористування сприятиме підвищенню врожайності, зменшенню втрат та забезпеченню стійкості аграрного виробництва. Таким чином, дослідження моделювання ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств є актуальним з точки зору як наукового, так і практичного значення, оскільки воно сприяє розробці стратегій стійкого розвитку сільського господарства в сучасних економічних та технологічних умовах. Проведено сценарну візуалізацію ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств з використанням алгоритму Фаррара-Глобера. Одержані формули дають можливість оцінити очікуваний вплив прийнятих управлінських рішень за всіма 26 аналізованими показниками. Доведено, що інвестування підприємствами в землекористування власних коштів приводить до зменшення їх достатності для наступних інвестицій, впровадження нових технологічних процесів в даній галузі вимагає, як правило, придбання нової техніки. Для того щоб із імовірністю 0,95 забезпечити реалізацію принаймні трьох інвестиційних проектів протягом року потрібно, щоб рівень інноваційного менеджменту перевищив 0,85. Для забезпечення питомої ваги впроваджених нових технологічних процесів в землекористуванні на рівні не менше 60 % від загальної кількості впроваджених нових технологічних процесів на підприємстві необхідно, щоб питома вага вартості придбаної підприємством нової техніки та технологій в землекористуванні не менше 75 % від загальної кількості.

The article considers modeling the effectiveness of innovative management in land use of agricultural enterprises in the context of European integration and digitalization. The use of digital technologies allows optimizing management decisions, increasing productivity and reducing land use costs. In the context of global changes, innovative management becomes critically important for ensuring the sustainable development of agricultural enterprises. The opening of the land market and the introduction of new mechanisms for land management require scientifically based models for the effective use of agricultural land. An innovative approach to land use will help increase yields, reduce losses and ensure the sustainability of agricultural production. Thus, the study of modeling the effectiveness of innovative management in land use of agricultural enterprises is relevant from the point of view of both scientific and practical significance, since it contributes to the development of strategies for sustainable development of agriculture in modern economic and technological conditions. A scenario visualization of the effectiveness of innovative management in land use of agricultural enterprises using the Farrar-Glober algorithm was carried out. The obtained formulas make it possible to assess the expected impact of the adopted management decisions on all 26 analyzed indicators. It is proven that investment by enterprises in land use of their own funds leads to a decrease in their sufficiency for subsequent investments, the introduction of new technological processes in this industry requires, as a rule, the purchase of new equipment. In order to ensure the implementation of at least three investment projects during the year with a probability of 0.95, it is necessary that the level of innovative management exceeds 0.85. To ensure the specific weight of the implemented new technological processes in land use at a level of at least 60% of the total number of implemented new technological processes at the enterprise, it is necessary that the specific weight of the cost of new equipment and technologies in land use purchased by the enterprise is at least 75% of the total number.

Ключові слова: моделювання, ефективність, інноваційний менеджмент, землекористування, аграрні підприємства, євроінтеграція, диджиталізація.

Key words: modeling, efficiency, innovative management, land use, agricultural enterprises, European integration, digitalization.

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

Україна активно адаптує законодавство та економічну політику відповідно до європейських стандартів,

що передбачає підвищення ефективності використання земельних ресурсів, екологічну відповідальність та впровадження інновацій у сільському господарстві. Використання цифрових технологій дозволяє оптимізувати управлінські рішення, підвищити продуктивність та знизити витрати на землекористування. В умовах

глобальних змін інноваційний менеджмент стає критично важливим для забезпечення сталого розвитку аграрних підприємств. Відкриття ринку землі та впровадження нових механізмів управління земельними ресурсами вимагає науково обґрунтованих моделей для ефективного використання сільськогосподарських угідь. Інноваційний підхід до землекористування сприятиме підвищенню врожайності, зменшенню втрат та забезпеченню стійкості аграрного виробництва. Таким чином, дослідження моделювання ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств є актуальним з точки зору як наукового, так і практичного значення, оскільки воно сприяє розробці стратегій стійкого розвитку сільського господарства в сучасних економічних та технологічних умовах.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ, В ЯКИХ ЗАПОЧАТКОВАНО РОЗВ'ЯЗАННЯ ДАНОЇ ПРОБЛЕМИ І НА ЯКІ СПИРАЄТЬСЯ АВТОР, ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

На інтегральну оцінку ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств впливають різні фактори, серед яких можна виділити наявність підготовленого персоналу, обсяги наявних інвестицій та можливості додаткового інвестування в інноваційну діяльність, питома вага впровадженої нової техніки та інноваційних технологій, рівень інформаційного та інституційного забезпечення інноваційної діяльності. Кожному показнику g_{ij} із множини показників $G = \{ \{g_{ij}\}_{j=1}^{n_i} \}_{i=1}^5$ відповідає певний фактор η_{ij} , який впливає як на величину інтегральної оцінки відповідної складової ефективності інноваційного менеджменту, так і на комплексну інтегральну оцінку даної ефективності в цілому [1—10].

Показники, що відображають рівень ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні, пов'язані між собою кореляційними зв'язками. При прийнятті управлінських рішень щодо впровадження інновацій важливо виявити та оцінити ці зв'язки. Для кожного показника g_{ij} потрібно визначити вплив відповідного фактору η_{ij} на інші показники множини $G_i = \{g_{ij}\}_{j=1}^{n_i}$, на інтегральну оцінку W_i відповідної складової спроможності підприємства до інноваційної діяльності та на комплексну інтегральну оцінку W даної спроможності. Необхідно також виявити та оцінити наявність мультиколінеарності між показниками, що включаються до кожної із множин G_i . Таке дослідження дасть можливість виявити ті фактори, вплив на які дасть можливість істотно підвищити рівень ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Формулювання цілей статті (постановка завдання) — дослідити моделювання ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств в умовах євроінтеграції та диджиталізації.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБґРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Для оцінювання тісноти зв'язку між показниками g_{ij_1} та g_{ij_2} визначаємо коефіцієнт кореляції $\rho_i(j_1, j_2)$. Для перевірки значущості коефіцієнтів кореляції використаємо критерій Стюдента. Оскільки ми маємо дані за 3 роки по 6 підприємствам, то $n=18$. Одержане значення порівнюємо із критичним значенням $t_{kr}(\alpha; k)$ критерію Стюдента, що відповідає довірчій імовірності α та кількості ступенів свободи $k=n-2=16$. Приймаючи $\alpha = 0,95$, одержимо:

$$t_{kr}(0,95; 16) = 2,12 \quad (1).$$

Отже, якщо фактичне значення критерію Стюдента перевищує 2,12, то з імовірністю 0,95 можна вважати, що коефіцієнт кореляції $\rho_i(j_1, j_2)$ є значущим, тобто між показниками g_{ij_1} та g_{ij_2} існує кореляційний зв'язок.

Коефіцієнти кореляції $\rho_i(j_1, j_2)$ складають кореляційну матрицю M_i розмірності $n_i \times n_i$, яка відповідає множині показників G_i . Для визначення наявності мультиколінеарності між показниками цієї множини використаємо алгоритм Фаррара-Глобера. Одержане значення порівнюємо із критичним значенням $\chi_{kr}^2(1 - \alpha; k)$ критерію χ^2 , що відповідає довірчій імовірності α та кількості ступенів свободи $k = \frac{n_i(n_i+1)}{2}$. Якщо фактичне значення критерію за абсолютною величиною перевищує критичне, то з імовірністю α можна вважати, що між показниками в множині G_i є мультиколінеарність. Якщо коефіцієнт кореляції $\rho_i(j_1, j_2)$ між показниками g_{ij_1} та g_{ij_2} значимий і за допомогою якісного аналізу встановлено, що показник g_{ij_2} залежить від показника g_{ij_1} , то можна із високою імовірністю визначити, яке значення прийме показник g_{ij_2} , якщо показник g_{ij_1} приймає певне відоме значення.

Позначимо величину $A_i(j_1, j_2)g_{ij_1} + B_i(j_1, j_2)$ через $g_{ij_2}^r$. Для того, щоб використовувати одержане рівняння для прогнозування очікуваного значення показника g_{ij_2} при відомій зміні показника g_{ij_1} потрібно перевірити адекватність цього рівняння початковим даним. Одержане значення порівнюється із критичним значенням $F_{kr}(\alpha; k_1; k_2)$ цього критерію, що відповідає довірчій імовірності $\alpha = 0,95$, та ступеням свободи $k_1 = 1, k_2 = 16$. Це значення дорівнює 4,49. Якщо фактичне значення критерію Фішера перевищує критичне, то рівняння парної лінійної регресії вважається адекватним.

Перевіримо наявність мультиколінеарності між показниками в кожній із множин G_i та оцінимо кореляційні зв'язки між показниками цих множин. Для показників множини G_1 кореляційна матриця має вигляд:

$$M_1 = \begin{vmatrix} 1 & 0,8043 \\ 0,8043 & 1 \end{vmatrix} \quad (2).$$

Визначник цієї матриці $\det(M_1) = 0,3531$, а фактичне значення критерію χ^2 дорівнює -13,0126. Приймаючи довірчу імовірність $\alpha = 0,95$, одержимо критичне значення цього критерію $\chi^2_{kr}(0,05; 3) = 7,8147$. Оскільки фактичне значення критерію за абсолютною величиною більше критичного, то між показниками, що визначають кадрову складову ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств, наявна мультиколінеарність. Коефіцієнт кореляції $\rho_1(1, 2)$ між показниками g_{11} питомої ваги персоналу підприємства, здатного до впровадження інновацій в землекористуванні та g_{12} питомої ваги персоналу підприємства, який фактично впроваджував інновації в цій галузі дорівнює 0,8043, а відповідне значення критерію Стюдента дорівнює 5,4141. Оскільки це значення перевищує 2,12, то коефіцієнт кореляції є значимим.

Визначник даної матриці $\det(M_2) = 0,3531$, а відповідне фактичне значення критерію χ^2 дорівнює -41,18. Приймаючи довірчу імовірність $\alpha = 0,95$, одержимо критичне значення даного критерію $\chi^2_{kr}(0,05; 15) = 25$. Оскільки фактичне значення критерію за абсолютною величиною перевищує критичне, то між показниками, що визначають інноваційну складову ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств, наявна мультиколінеарність. Визначивши для всіх елементів кореляційної матриці (за виключенням елементів головної діагоналі) фактичні значення критерію Стюдента, одержимо, що значущими є такі коефіцієнти кореляції: $\rho_2(1, 2) = 0,5648$ між показниками g_{21} та g_{22} , $\rho_2(1, 3) = -0,7245$ між показниками g_{21} та g_{23} , $\rho_2(1, 4) = 0,7146$ між показниками g_{21} та g_{24} , $\rho_2(1, 5) = 0,6397$ між показниками g_{21} та g_{25} , $\rho_2(2, 4) = 0,6275$ між показниками g_{22} та g_{24} , $\rho_2(2, 5) = 0,7494$ між показниками g_{22} та g_{25} , $\rho_2(4, 5) = 0,8061$ між показниками g_{24} та g_{25} . Таким чином між всіма показниками інвестиційної складової ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств за виключенням показника g_{23} виявлений кореляційний зв'язок, а показник g_{23} , що визначає коефіцієнт достатності власних коштів підприємства для впровадження інновацій в землекористуванні, корелює лише із показником g_{21} власних інвестицій підприємства, залучених в інновації в землекористуванні, причому коефіцієнт кореляції між даними показниками від'ємний. Це означає, що інвестування підприємствами в землекористування власних коштів приводить до зменшення їх достатності для наступних інвестицій.

Визначник цієї матриці $\det(M_3) = 0,064343$, а відповідне фактичне значення критерію χ^2 дорівнює -28,807. Вважаючи, що довірча імовірність $\alpha = 0,95$, одержимо критичне значення даного критерію $\chi^2_{kr}(0,05; 10) = 18,307$. Оскільки фактичне значення критерію за модулем більше критичного, то між показниками, що визначають

Таблиця 1. Межі, до яких із імовірністю 0,95 включаються кількості реалізованих інноваційних проектів в землекористуванні досліджуваних підприємств, 2020–2022 рр.

Рівень інноваційного менеджменту	Нижня межа очікуваної річної кількості реалізованих інноваційних проектів	Верхня межа очікуваної річної кількості реалізованих інноваційних проектів
0,6	0	1
0,7	0	2
0,75	1	3
0,8	2	4
0,85	3	5
0,9	4	6
0,95	5	7
1	5	8

Джерело: авторська розробка.

техніко-технологічну складову ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств, виявлена мультиколінеарність. Визначивши для кожного елемента кореляційної матриці (за виключенням елементів головної діагоналі) фактичне значення критерію Стюдента, одержимо висновок, що показник g_{31} кількості інноваційних проектів, що реалізуються в землекористуванні, істотно зв'язаний із показником g_{34} рівня ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні (коефіцієнт кореляції $\rho_3(1, 4) = 0,8501$). Виявлено сильний взаємозв'язок між показниками g_{32} питомої ваги впровадження нових технологічних процесів у землекористуванні та g_{33} питомої ваги вартості придбаної підприємством нової техніки та технологій в даній галузі (коефіцієнт кореляції між цими показниками складає 0,8369). Це означає, що впровадження нових технологічних процесів в даній галузі вимагає, як правило, придбання нової техніки. Кореляційні зв'язки між іншими парами показників техніко-технологічної складової не виявлені. Визначимо рівняння парної лінійної регресії показника g_{31} кількості інноваційних проектів, що реалізуються в землекористуванні, на показник g_{34} рівня ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні.

Межі для очікуваної кількості реалізованих інноваційних проектів в землекористуванні підприємств в залежності від рівня інноваційного менеджменту, наведені в табл. 1.

Отже, для того щоб із імовірністю 0,95 забезпечити реалізацію принаймні трьох інвестиційних проектів протягом року потрібно, щоб рівень інноваційного менеджменту перевищив 0,85. Визначимо рівняння парної лінійної регресії показника g_{32} питомої ваги впровадження нових технологічних процесів у землекористуванні до загальної кількості впроваджених нових технологічних процесів на підприємстві на показник g_{33} питомої ваги вартості придбаної підприємством нової техніки та технологій у землекористуванні до загальної кількості.

Межі для очікуваної питомої ваги впроваджених нових технологічних процесів в землекористуванні підприємств в залежності від питомої ваги вартості прид-

Таблиця 2. Межі, до яких із імовірністю 0,95 включається питома вага впроваджених нових технологічних процесів в землекористуванні досліджуваних підприємств, 2020–2022 рр.

Питома вага вартості придбаної підприємством нової техніки та технологій	Нижня межа очікуваної питомої ваги впроваджених нових технологічних процесів	Верхня межа очікуваної питомої ваги впроваджених нових технологічних процесів
40	27	41
45	33	45
50	39	48
55	53	61
60	49	56
65	53	61
70	57	66
75	60	72
80	63	78
85	66	84

Джерело: авторська розробка.

баної підприємством нової техніки та технологій в даній галузі, наведені в табл. 2.

Отже, для забезпечення питомої ваги впроваджених нових технологічних процесів в землекористуванні на рівні не менше 60% від загальної кількості впроваджених нових технологічних процесів на підприємстві необхідно, щоб питома вага вартості придбаної підприємством нової техніки та технологій в землекористуванні не менше 75% від загальної кількості.

Визначник цієї матриці $\det(M_4) = 0,064343$, а фактичне значення критерію χ^2 дорівнює -48,0413. Приймаючи довірчу імовірність рівною $\alpha = 0,95$, одержимо відповідне критичне значення даного критерію $\chi^2_{kr}(0,05; 28) = 41,337$. Оскільки фактичне значення критерію за абсолютною величиною перевищує критичне, то між показниками, що визначають ринково-інформаційну складову ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств, наявна мультиколінеарність. Визначивши для кожного недиагонального елемента кореляційної матриці фактичне значення критерію Стюдента, одержимо, що всі показники ринково-інформаційної складової спроможності підприємства до інноваційної діяльності в землекористуванні, крім показника g_{42} частки використання аутсорсингу в інноваційній діяльності у землекористуванні підприємств, зв'язані між собою істотними кореляційними зв'язками. В той же час показник g_{42} не корелює із жодним іншим показником даної складової.

Найміцніші кореляційні взаємозв'язки виявлено між показниками g_{43} достатності ЗМІ у регіоні, орієнтованих на розвиток інновацій в землекористуванні, g_{44} обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні, та g_{45} обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи з підтримки інноваційного розвитку в землекористуванні (коефіцієнт кореляції між показниками g_{43} та g_{44} складає 0,8149, між показниками g_{43} та g_{45} він рівний 0,8090, а між показниками

g_{44} та g_{45} рівний 0,9143). Це означає, що інформація про наявні та перспективні інвестиційні заходи, кредитні програми та інноваційні проекти в землекористуванні значною мірою надходить до підприємств через засо-

би масової інформації. Іншим джерелом отримання інформації щодо інвестиційної діяльності в землекористуванні є участь в ярмарках та виставках, на яких представлені інноваційні продукти в даній галузі. Визначимо рівняння парної лінійної регресії показника g_{45} обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи з підтримки інноваційного розвитку в землекористуванні на показник g_{47} частоти участі підприємців в ярмарках, виставках, на яких представлені інноваційні продукти в галузі землекористування.

Розв'язок цієї системи

$$A_4(7,5) = 0,19, \quad B_4(7,5) = 0,87.$$

Оскільки одержане фактичне значення перевищує критичне значення 4,49, то рівняння регресії є адекватним і його можна застосовувати для визначення очікуваної обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи з підтримки інноваційного розвитку в землекористуванні в залежності від частоти участі підприємців в ярмарках та виставках, на яких представлені інноваційні продукти в даній галузі.

Позначимо через g_{47}^0 відому частоту участі підприємців в ярмарках та виставках, для якої визначається відповідна очікувана обізнаність підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи.

Межі для очікуваної обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи з підтримки інноваційного розвитку в землекористуванні в залежності від частоти участі підприємців в ярмарках та виставках, на яких представлені інноваційні продукти в даній галузі наведені в табл. 3.

Отже, для забезпечення із імовірністю 0,95 інформованості про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи з підтримки інноваційного розвитку в землекористуванні на рівні 95% потрібна участь підприємців в ярмарках та виставках, на яких представлені інноваційні продукти, із частотою не менше 0,6. Визначимо рівняння парної лінійної регресії показника g_{44} обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні, на показник g_{46} частоти взаємовідносин підприємців в галузі

Таблиця 3. Межі, до яких із імовірністю 0,95 належить коефіцієнт обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи з підтримки інноваційного розвитку в землекористуванні досліджуваних підприємств, 2020–2022 рр.

Частота участі підприємців в ярмарках та виставках, на яких представлені інноваційні продукти	Нижня межа очікуваного значення коефіцієнту обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи	Верхня межа очікуваного значення коефіцієнту обізнаності підприємців про наявні та перспективні кредитні програми, інвестиційні заходи
0,1	0,836	0,941
0,2	0,865	0,950
0,3	0,893	0,960
0,4	0,918	0,971
0,5	0,940	0,987
0,6	0,957	1
0,7	0,970	1
0,8	0,981	1
0,9	0,990	1

Джерело: авторська розробка.

землекористування із засобами масової інформації. Це рівняння має вигляд:

Розв'язок цієї системи $A_4(6,4) = 0,25$, $B_4(6,4) = 0,84$.

Оскільки одержане фактичне значення перевищує критичне значення 4,49, то рівняння регресії є адекватним і його можна застосовувати для визначення очікуваної обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні, в залежності від частоти взаємовідносин підприємців в галузі землекористування із засобами масової інформації. Позначимо через g_{46}^0 відому частоту взаємовідносин підприємців в галузі землекористування із засобами масової інформації, для якої визначається відповідна очікувана обізнаність підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні.

Межі для очікуваної обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні в залежності від частоти взаємовідносин підприємців із засобами масової інформації наведені в табл. 4.

Отже, для забезпечення із імовірністю 0,95 інформованості про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні, на рівні 90% потрібно, щоб коефіцієнт взаємовідносин підприємців із засобами масової інформації складав не менше 0,5.

Визначник цієї матриці $\det(M_5) = 0,00049$, а фактичне значення критерію χ^2 дорівнює -49,5315. Приймаючи довірку імовірність $\alpha = 0,95$, одержимо критичне значення даного критерію $\chi_{kr}^2(0,05; 36) = 50,998$. Оскільки фактичне значення критерію за абсолютною величиною менше критичного, то мультиколінеарність між показниками, що визначають інституційно-безпекову складову ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств, відсутня. Визначивши фактичне значення критерію Стюдента для кожного елемента кореляційної матриці (за виключенням елементів головної діагоналі) та порівнявши його із критичним значенням даного критерію, рівним 2,12, одержимо, що кореляційна за-

Таблиця 4. Межі, до яких із імовірністю 0,95 належить коефіцієнт обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні, 2020–2022 рр.

Частота взаємовідносин підприємців із засобами масової інформації	Нижня межа очікуваного значення коефіцієнту обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні	Верхня межа очікуваного значення коефіцієнту обізнаності підприємців про заходи, програми та інноваційні проекти в землекористуванні, які реалізуються на державному та регіональному рівні
0,1	0,778	0,947
0,2	0,820	0,954
0,3	0,858	0,966
0,4	0,889	0,985
0,5	0,910	1
0,6	0,922	1
0,7	0,930	1
0,8	0,936	1
0,9	0,940	1

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 5. Показники інституційно-безпекової складової ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств, між якими виявлена кореляційна залежність

Перший показник	Другий показник	Коефіцієнт кореляції	Фактичне значення критерію Стьюдента
g ₅₁	g ₅₂	0,8185	5,6983
g ₅₁	g ₅₈	0,5189	2,4279
g ₅₃	g ₅₅	0,7121	4,0565
g ₅₃	g ₅₇	0,5298	2,4988
g ₅₄	g ₅₅	0,6616	3,5291
g ₅₄	g ₅₆	0,4768	2,1699
g ₅₄	g ₅₇	0,7517	4,5593
g ₅₄	g ₅₈	0,6223	3,1803
g ₅₅	g ₅₇	0,6852	3,7626
g ₅₇	g ₅₈	0,7297	4,2686

Джерело: авторська розробка.

лежність виявлена для показників, перелік яких наведено в табл. 5.

Найтісніше пов'язані із іншими показниками даної складової показники g₅₄ інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій в землекористуванні, та g₅₇ достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні.

Ці показники пов'язані між собою (коефіцієнт кореляції 0,7517). Крім того показник g₅₄ пов'язаний із показниками g₅₅ ефективності хеджування ризиків в процесі здійснення інноваційної діяльності в землекористуванні підприємств, g₅₆ захищеності інформації підприємства щодо інновацій в землекористуванні та g₅₈ рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні, а показник g₅₇ — із показниками g₅₃ узгодженості державних та регіональних нормативно-правових актів у землекористуванні, g₅₅ ефективності хеджування ризиків в процесі здійснення інноваційної діяльності в землекористуванні підприємства та g₅₈ рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні. Найменше зв'язані із іншими по-

казниками даної складової показники g₅₁ ефективності нормативно-правових актів, що регулюють інноваційну діяльність у землекористуванні та g₅₆ захищеності інформації підприємства щодо інновацій в землекористуванні. Кожний із них корелює лише із одним показником даної складової — показник g₅₁ із показником g₅₂ правозастосовних механізмів щодо інноваційної діяльності у землекористуванні, а показник g₅₆ із показником g₅₄ інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій в землекористуванні. Визначимо рівняння парної лінійної регресії показника g₅₈ рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні, на показник g₅₇ рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні.

Розв'язок цієї системи має вигляд

$$A_5(7,8) = 0,53, B_5(7,8) = 0,05.$$

Оскільки одержане фактичне значення перевищує критичне значення 4,49 цього критерію, то рівняння регресії є адекватним і його можна застосовувати для визначення очікуваного рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні в залежності від рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в даній галузі. Позначимо через g_{57}^0 відомий рівень достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні, для якого оцінюється рівень задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій.

Межі для очікуваного рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в залежності від рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження інновацій в землекористуванні наведені в табл. 6.

Отже, щоб із імовірністю 0,95 досягти задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні на

Таблиця 6. Межі, до яких із імовірністю 0,95 належить рівень задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні

Рівень достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження інновацій	Нижня межа очікуваного значення рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні	Верхня межа очікуваного значення рівня задоволення потреб підприємства в інноваційних центрах, провайдингу та комерціалізації інновацій в землекористуванні
0,1	0,088	0,116
0,15	0,116	0,140
0,2	0,134	0,176
0,25	0,148	0,214
0,3	0,162	0,253
0,35	0,175	0,293
0,4	0,188	0,332
0,45	0,201	0,372
0,5	0,214	0,412

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 7. Межі, до яких із імовірністю 0,95 належить рівень достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні

Коефіцієнт інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій	Нижня межа очікуваного значення рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні	Верхня межа очікуваного значення рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні
0,1	0,059	0,113
0,2	0,090	0,127
0,3	0,116	0,145
0,4	0,136	0,171
0,5	0,151	0,201
0,6	0,164	0,232
0,7	0,177	0,265
0,8	0,189	0,297
0,9	0,201	0,330

Джерело: авторська розробка.

рівні 20% потрібно забезпечити рівень достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження інновацій не нижчий від 0,45. Визначимо рівняння парної лінійної регресії показника g_{57} достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні на показник g_{54} інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій в землекористуванні.

Розв'язок цієї системи

$$A_5(4,7) = 0,23, \quad B_5(4,7) = 0,06.$$

Оскільки одержане фактичне значення перевищує критичне значення 4,49, то рівняння регресії є адекватним і його можна застосовувати для прогнозування очікуваного рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні в залежності від коефіцієнта інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій в даній галузі. Позначимо через g_{54}^0 відоме значення коефіцієнта інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій в землекористуванні.

Межі для очікуваного рівня достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні в залежності від коефіцієнта інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій в даній галузі наведені в табл. 7.

Отже, для забезпечення із імовірністю 0,95 достатності розвитку стимулюючих інституцій щодо впровадження підприємством інновацій в землекористуванні на рівні 20% потрібно, щоб коефіцієнт інституційної забезпеченості послуг підприємству-новатору на усіх етапах життєвого циклу інновацій складав не менше від 0,9.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Проведено сценарну візуалізацію ефективності інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств з використанням алгоритму Фаррара-Глобера. Одержані формули дають можливість оціни-

ти очікуваний вплив прийнятих управлінських рішень за всіма 26 аналізованими показниками. Доведено, що інвестування підприємствами в землекористування власних коштів приводить до зменшення їх достатності для наступних інвестицій, впровадження нових технологічних процесів в даній галузі вимагає, як правило, придбання нової техніки. Для того щоб із імовірністю 0,95 забезпечити реалізацію принаймні трьох інвестиційних проектів протягом року потрібно, щоб рівень інноваційного менеджменту перевищив 0,85. Для забезпечення питомої ваги впроваджених нових технологічних процесів в землекористуванні на рівні не менше 60 % від загальної кількості впроваджених нових технологічних процесів на підприємстві необхідно, щоб питома вага вартості придбаної підприємством нової техніки та технологій в землекористуванні не менше 75 % від загальної кількості.

Література:

1. Сергієнко С. С. Розвиток інноваційного менеджменту в землекористуванні аграрних підприємств. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 "Менеджмент". Полтавський державний аграрний університет, Полтава, 2024. 289 с.
2. Biletskyi O., Kolesnyk T., Shymanovska-Dianych L., Spitsyna A., Shkoda M., Krasnoshtan O. Innovative management of integrated business structures in the financial mechanism of post-war recovery. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2024. vol. 6 (59). pp. 293—310.
3. Khodakivska O., Voronko-Nevidnycha T. Integration of Agile methods into the management system as a tool for increasing the effectiveness of strategic management in the agri-food sector. EKONOMIKA APK. 2023. vol. 30.2. pp. 49—56.
4. Lozhachevska O., Navrotska T., Melnyk O., Kapinus L., Zos-Kior M., Hnatenko I. Management of the logistical and marketing behavior of innovation clusters in territorial communities in the context of digitalization of society and the online market. Laplace In Review. 2021. vol. 7 (3). pp. 315—323.
5. Lutkovska S., Koval N., Lozova O., Okhrimenko I., Shatskaya Z., Vytrykhovskiy Y. Project management of innovatively oriented cluster business agro-structures in

the smart economic model. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2024. vol. 6 (59). pp. 613—632.

6. Mayovets Y., Vdovenko N., Shevchuk H., Zos-Kior M., Hnatenko I. Simulation modeling of the financial risk of bankruptcy of agricultural enterprises in the context of COVID-19. Journal of Hygienic Engineering and Design. 2021. vol. 36. pp. 192—198.

7. Mykhailichenko M., Lozhachevska O., Smagin V., Krasnoshtan O., Zos-Kior M., Hnatenko I. Competitive strategies of personnel management in business processes of agricultural enterprises focused on digitalization. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development. 2021. vol. 43 (3). pp. 403—414.

8. Mykytenko V., Chuprina M., Serhiienko S. A systematic approach to the development of basic models of behavior of business entities. Економічний вісник Донбасу. 2022. № 4 (70). С. 69—75.

9. Pysarenko V., Pronko L., Pidvalna O., Lozhachevska O., Fastovets N., Ribeiro Ramos O. Marketing management of the bioeconomic potential of enterprises and the quality of their innovative products in the post-war recovery strategy. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2024. vol. 6 (59). pp. 648—664.

10. Rossokha V., Mykhaylov S., Bolshaia O., Diukariyev D., Galtsova O., Trokhymets O., Ilin V., Zos-Kior M., Hnatenko I., Rubezhanska V. Management of simultaneous strategizing of innovative projects of agricultural enterprises responsive to risks, outsourcing and competition. Journal of Hygienic Engineering and Design. 2021. vol. 36. pp. 199—205.

References:

1. Sergienko, S. S. (2024), "Development of innovative management in land use of agricultural enterprises", Abstract of Ph.D. dissertation, Management, Poltava, Ukraine.

2. Biletskyi, O., Kolesnyk, T., Shymanovska-Diaynych, L., Spitsyna, A., Shkoda, M., and Krasnoshtan, O. (2024), "Innovative management of integrated business structures in the financial mechanism of post-war recovery", Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, vol. 6 (59), pp. 293—310.

3. Khodakivska, O., and Voronko-Nevidnycha, T. (2023), "Integration of Agile methods into the management system as a tool for increasing the effectiveness of strategic management in the agri-food sector", EKONOMIKA APK, vol. 30.2, pp. 49—56.

4. Lozhachevska, O., Navrotska, T., Melnyk, O., Kapinus, L., and Zos-Kior, M. (2021), "Hnatenko I. Management of the logistical and marketing behavior of innovation clusters in territorial communities in the context of digitalization of society and the online market", Laplace In Review, vol. 7 (3), pp. 315—323.

5. Lutkovska, S., Koval, N., Lozova, O., Okhrimenko, I., Shatskaya, Z., and Vytrykhovskiy, Y. (2024), "Project management of innovatively oriented cluster business agro-structures in the smart economic model", Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, vol. 6 (59), pp. 613—632.

6. Mayovets, Y., Vdovenko, N., Shevchuk, H., Zos-Kior, M., and Hnatenko, I. (2021), "Simulation modeling of the financial risk of bankruptcy of agricultural enterprises in the context of COVID-19", Journal of Hygienic Engineering and Design, vol. 36, pp. 192-198.

7. Mykhailichenko, M., Lozhachevska, O., Smagin, V., Krasnoshtan, O., Zos-Kior, M., and Hnatenko, I. (2021), "Competitive strategies of personnel management in business processes of agricultural enterprises focused on digitalization", Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, vol. 43 (3), pp. 403—414.

8. Mykytenko, V., Chuprina, M., and Serhiienko, S. A systematic approach to the development of basic models of behavior of business entities. Економічний вісник Донбасу. 2022, vol. 4 (70), pp. 69—75.

9. Pysarenko, V., Pronko, L., Pidvalna, O., Lozhachevska, O., Fastovets, N., and Ribeiro Ramos, O. (2024), "Marketing management of the bioeconomic potential of enterprises and the quality of their innovative products in the post-war recovery strategy", Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, vol. 6 (59), pp. 648—664.

10. Rossokha, V., Mykhaylov, S., Bolshaia, O., Diukariyev, D., Galtsova, O., Trokhymets, O., Ilin, V., Zos-Kior, M., Hnatenko, I., and Rubezhanska, V. (2021), "Management of simultaneous strategizing of innovative projects of agricultural enterprises responsive to risks, outsourcing and competition", Journal of Hygienic Engineering and Design, vol. 36, pp. 199—205.

Стаття надійшла до редакції 30.01.2025 р.

<https://nayka.com.ua>

Електронне фахове видання

Ефективна
ЕКОНОМІКА

Виходить 12 разів на рік

**Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)
Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292**

e-mail: economy_2008@ukr.net

viber: +38 050 3820663