

Володимир Д. Яблонь*

СТРАТЕГУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ІННОВАЦІЙНО ОРІЄНТОВАНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ

У статті досліджено особливості стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств будівельної галузі в умовах безпекових викликів. Проведено комплексний аналіз тенденцій розвитку будівельної галузі України на основі статистичних показників кількості суб'єктів господарювання, обсягів введення в експлуатацію житлових і нежитлових будівель, капітальних інвестицій, фінансових результатів діяльності, рентабельності та кадрового потенціалу. Визначено ключові фактори впливу на результативність діяльності підприємств галузі та здійснено їх економіко-математичне моделювання з використанням багатofакторного кореляційно-регресійного аналізу. Обґрунтовано вплив капітальних інвестицій, кількості суб'єктів господарювання, обсягів будівництва та плінності кадрів на рентабельність операційної діяльності будівельної галузі. Розроблено прогностичні сценарії розвитку галузі та визначено очікувані зміни результативних показників. Проведено оцінювання ефективності стратегування управління людськими ресурсами підприємств будівельної галузі західного регіону України за допомогою універсального показника – функції бажаності Харрінгтона. Встановлено, що більшість досліджуваних підприємств характеризуються задовільним рівнем управління людськими ресурсами з тенденцією до покращення у прогностичному періоді. Наукова новизна дослідження полягає у поєднанні інструментарію економіко-математичного моделювання та функції бажаності Харрінгтона для оцінювання і прогнозування стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств будівельної галузі в умовах безпекових викликів. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованого підходу для формування ефективних кадрових стратегій та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Ключові слова: управління людськими ресурсами, стратегування, стратегічний менеджмент, інноваційно орієнтовані підприємства, будівельна галузь, безпекові виклики, кадровий потенціал, функція бажаності Харрінгтона, економіко-математичне моделювання, прогнозування, рентабельність.

Формл. 11. Рис. 13. Табл. 14. Літ. 11.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-299-498-522

ORCID ID: 0009-0008-7202-426X

Volodymyr Iablou

STRATEGIZING HUMAN RESOURCES MANAGEMENT OF INNOVATION-ORIENTED ENTERPRISES IN THE FACE OF SECURITY CHALLENGES

The article examines the features of human resource management strategy of innovatively oriented enterprises in the construction industry in the context of security challenges. A comprehensive analysis of the development trends of the construction industry of Ukraine was conducted based on statistical indicators of the number of business entities, the volume of commissioning of residential and non-residential buildings, capital investments, financial results of activity, profitability and personnel potential. The key factors influencing the performance of enterprises in the

* Ivano-Frankivsk Research and Educational Institute of Management, West Ukrainian National University. Ukraine.

industry were identified and their economic and mathematical modeling was carried out using multifactor correlation and regression analysis. The impact of capital investments, the number of business entities, construction volumes and personnel turnover on the profitability of the construction industry's operational activities was substantiated. Forecast scenarios for the development of the industry were developed and expected changes in performance indicators were determined. The effectiveness of human resource management strategy of enterprises in the construction industry of the western region of Ukraine was assessed using a universal indicator - Harrington's desirability function. It was found that most of the studied enterprises are characterized by a satisfactory level of human resources management with a tendency to improve in the forecast period. The scientific novelty of the study lies in the combination of economic and mathematical modeling tools and Harrington's desirability function for assessing and forecasting the strategizing of human resources management of innovatively oriented enterprises in the construction industry in the conditions of security challenges. The practical significance of the results obtained lies in the possibility of using the proposed approach to form effective personnel strategies and increase the competitiveness of enterprises.

Keywords: human resource management, strategizing, strategic management, innovation-oriented enterprises, construction industry, security challenges, human resource potential, Harrington's desirability function, economic and mathematical modeling, forecasting, profitability.

Peer-reviewed, approved and placed: 21.05.2026

Постановка проблеми. У сучасних умовах воєнних, економічних та соціальних викликів особливої актуальності набуває проблема забезпечення ефективного управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств будівельної галузі. Дефіцит кваліфікованих кадрів, зростання плинності персоналу та необхідність адаптації до мінливого зовнішнього середовища потребують розроблення дієвих підходів до стратегування управління людськими ресурсами. Це зумовлює необхідність застосування сучасних методів оцінювання, моделювання та прогнозування кадрових процесів для підвищення стійкості та конкурентоспроможності підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання стратегування управління людськими ресурсами в умовах цифрової трансформації, безпекових викликів та інноваційного розвитку підприємств активно досліджуються українськими науковцями. Зокрема, О. Дяків, Д. Шушпанов, С. Прохоровська та О. Хлипівка обґрунтовують необхідність застосування інноваційних підходів до управління талантами в умовах цифрової трансформації економіки, наголошуючи на зростанні ролі людського капіталу у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств [5].

Проблеми формування та розвитку людських ресурсів у системі управління підприємством розглядають В. Хаустова та М. Дороніна, які акцентують увагу на необхідності вдосконалення механізмів формування людського капіталу в умовах економічної нестабільності та трансформаційних процесів [8].

Вагомий внесок у дослідження цифровізації HR-процесів зробили Х. Матківська та О. Зачко. Автори доводять, що цифровізація HR-менеджменту є важливим чинником підвищення ефективності управління персоналом та забезпечення організаційної стійкості в умовах безпекових ризиків [4].

О. Літорович та О. Карий досліджують роль цифрових компетентностей у процесі управління персоналом підприємств і підкреслюють їх значення для інноваційного розвитку та адаптації організацій до сучасних викликів [10].

Окрему увагу впливу воєнних ризиків на систему управління людськими ресурсами приділяють У. Савків та Г. Сидор. Науковці обґрунтовують необхідність використання антикризових підходів, ризик-менеджменту та інструментів підтримки персоналу для забезпечення стійкого функціонування підприємств в умовах війни [11].

Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств будівельної галузі в умовах безпекових викликів із використанням економіко-математичних методів моделювання та прогнозування, що обумовлює необхідність подальших наукових розвідок у цьому напрямі.

Метою дослідження є дослідження особливостей стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств будівельної галузі в умовах безпекових викликів.

Основні результати дослідження. Огляд та дослідження обраної теми розпочинаємо із вивчення динамічних рядів показників загальнодержавної фінансово-економічної діяльності підприємств та показників діяльності будівельної галузі.

Вихідною інформацією є дані статистичного щорічника України за останній період, слід зауважити різний річний діапазон статистичної інформації, що викликано складністю статистичної звітності та політично-економічними умовами [1].

В табл. 1 представлено динамічний ряд кількості зареєстрованих юридичних осіб загалом в державі та за видами економічної діяльності, зокрема галузі будівництва.

Таблиця 1. Кількість зареєстрованих юридичних осіб загалом та за видами економічної діяльності на 1 січня, 2018-2025 рр., [1]

Показники	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Усього юридичних осіб, од.	1235024	1298435	1350627	1395448	1437009	1464953	1495879	1525085
Будівництво, од.	57947	63169	67694	70907	73850	75133	77200	79124
Частка юридичних осіб галузі будівництва в загальній кількості юридичних осіб, %	4,69	4,87	5,01	5,08	5,14	5,13	5,16	5,19

Якщо, аналізувати цю динаміку, то слід відмітити зростання за останній період кількості зареєстрованих юридичних осіб загалом в державі та за видами економічної діяльності, зокрема галузі будівництва на 23,49% та 36,55% відповідно. Частка юридичних осіб галузі будівництва в загальній кількості юридичних осіб в середньому становить 5,03% та відмічається її зростання на 0,50%.

Графічно динамічний ряд кількості зареєстрованих юридичних осіб галузі будівництва за період дослідження зображено рис. 1.

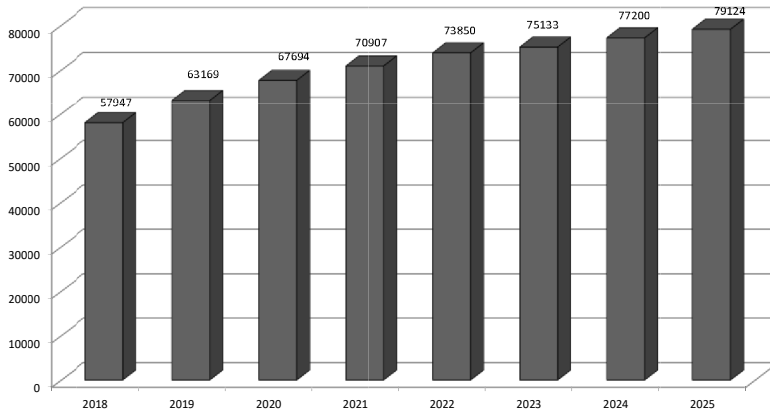


Рис. 1. Кількість зареєстрованих юридичних осіб галузі будівництва, 2018-2025 рр., [1]

Наступне – аналізування загальної площі житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію, як на державному рівні, так і за регіонами (табл. 2).

Таблиця 2. Загальна площа житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію загалом та за регіонами, тис. м² загальної площі, 2020-2024 рр., [1]

Регіони	2020	2021	2022	2023	2024
Україна	11895	16383	9603	9721	12450
Івано-Франківська область	543	614	568	610	802
Частка до загальної площі, %	4,56	3,75	5,91	6,28	6,44
Тернопільська область	380	623	233	324	342
Частка до загальної площі, %	3,19	3,80	2,43	3,33	2,75
Чернівецька область	372	462	258	287	367
Частка до загальної площі, %	3,13	2,82	2,69	2,95	2,95

Я бачимо, відбувається збільшення загальної площі житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію в державі на 4,67% або 555 тис. м². Щодо регіонів, будівельні підприємства яких будемо в подальшому вивчати, то лише в Івано-Франківській області зростає загальна площа житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію на 259 тис.м² або 47,70%. В Тернопільській та Чернівецькій областях зменшилась на 38 тис.м² та 5 тис.м² або 10% та 1,34% відповідно.

Ілюстрація цього динамічного ряду представлена на рис. 2.

Важливим складником розвитку та діяльності економічної системи – капітальні інвестиції, їх загальний динамічний ряд та динаміка галузі будівництва представлено табл. 3.

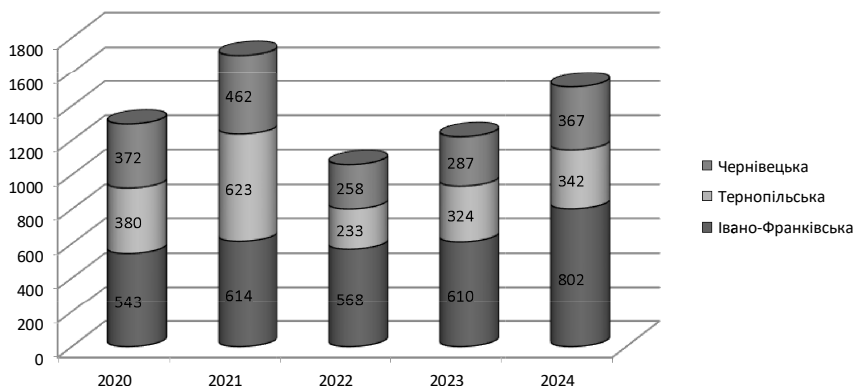


Рис. 2. Загальна площа житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію за регіонами, 2020-2024 рр., [1]

Таблиця 3. Капітальні інвестиції загалом та за видами економічної діяльності, 2015, 2017-2024 рр., [1]

	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Усього, млн. грн	273116	448462	578726	623979	508217	528802	409660	627281	743016
Будівництво, млн. грн	43464	52176	55994	62347	39615	51833	32628	42240	49796
Частка капітальних інвестицій будівельної галузі в загальних інвестиціях, %	15,91	11,63	9,68	9,99	7,79	9,80	7,96	6,73	6,70

Відмічаємо зростання загальнодержавної величини капітальних інвестицій в економіку майже в 3 рази, в той же час величина капітальних інвестицій в галузь будівництва зросла лише на 6332 млн. грн. або 14,57%. Частка капітальних інвестицій будівельної галузі в загальних інвестиціях в середньому за період склала 9,58% і зменшилась на 9,21%.

В табл. 4 представлено кількість суб'єктів господарювання загалом та за видами економічної діяльності, зокрема будівництва, з розподілом на підприємства та фізичні особи-підприємці.

Аналізуючи отримані результати, відмічаємо зменшення загальнодержавної кількості суб'єктів господарювання на 234,70 тис. одиниць або 10,75%. Сектор будівництва зниження цього показника також торкнулось на 24,10 тис. одиниць або 32,05%. Знизився відсоток підприємств за період на 4,40%, а відсоток фізичних осіб-підприємців будівельної галузі зріс на 4,40%. У кількісному виразі підприємства сектору будівництва стало менше на 14,49 тис. одиниць або 37,93%, фізичних осіб-підприємців на 9,61 тис. одиниць або 25,97%.

Таблиця 4. Кількість суб'єктів господарювання з розподілом на підприємства та фізичні особи-підприємці, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

Показники	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Усього, тис. од	2184,10	1974,40	1839,70	1941,70	1973,70	1956,30	1732,60	1913,30	1949,40
Будівництво									
тис. од	75,20	55,10	52,50	56,80	56,90	56,60	44,80	50,60	51,10
відсотків									
підприємства	50,80	52,90	55,00	57,10	55,50	58,34	48,20	49,00	46,40
фізичні особи-підприємці	49,20	47,10	45,00	42,90	44,50	41,66	51,80	51,00	53,60
тис. од									
підприємства	38,20	29,15	28,88	32,43	31,58	33,02	21,59	24,79	23,71
фізичні особи-підприємці	37,00	25,95	23,63	24,37	25,32	23,58	23,21	25,81	27,39

Візуалізація отриманого результату представлена рис. 3.

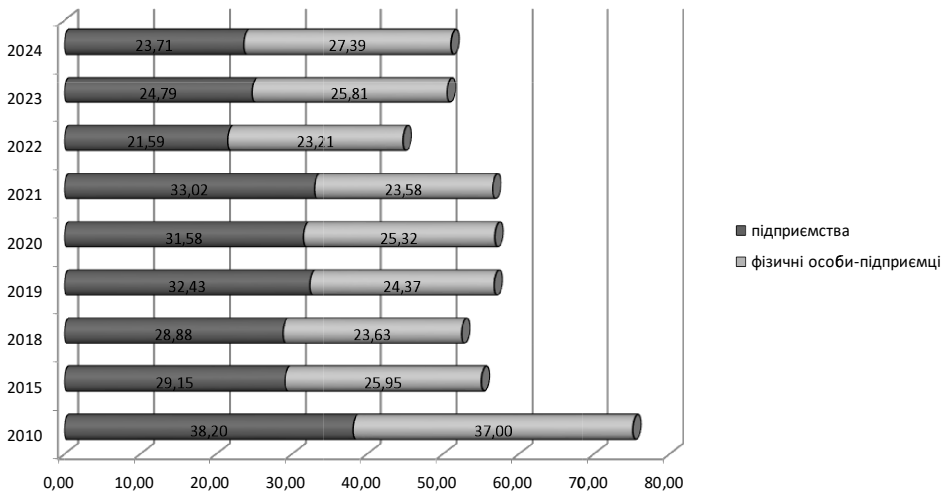


Рис. 3. Кількість суб'єктів господарювання галузі будівництва з розподілом на підприємства та фізичні особи-підприємці, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

Загальнодержавний фінансовий результат діяльності підприємств та фінансовий результат діяльності підприємства сектору будівництва представлено табл. 5.

Спостерігаємо зростання показників прибутковості, як загальнодержавних, так і сектору будівництва. Показники збитковості не відображаємо, але загальнодержавні підприємства та підприємства будівельної галузі, які отримали збиток є.

Таблиця 5. Загальнодержавний фінансовий результат до оподаткування та фінансовий результат за видами економічної діяльності, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Всього прибуток, загальнодержавний показник, млн. грн	212008	475321	746530	933160	848622	1352088	1010079	1344373	1702809
Будівництво прибуток, млн. грн	4905,1	5648,1	15411,8	24958,7	16418,9	17691,5	11443,1	19908,2	24807,9

Результатом ефективності діяльності суб'єктів господарювання є рентабельність операційної діяльності. Рентабельність операційної діяльності будівельної галузі за період представлена в табл. 6.

Таблиця 6. Рентабельність операційної діяльності будівельної галузі, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Будівництво, %	-1,50	-7,60	3,00	4,60	1,30	2,30	-2,40	3,70	2,10

Як бачимо, останні два роки періоду дослідження галузь будівництва є рентабельною, в 2022 р. сектор будівництва мав від'ємне значення показника рентабельності -2,40%. Також, найгірший його показник в 2015 р. -7,60%, найкращий 4,60% в 2019 р.

Графічне подання показника рентабельності операційної діяльності будівельної галузі за останній період представлено на рис. 4.



Рис. 4. Рентабельність операційної діяльності галузі будівництва, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

Переходимо до поглибленого вивчення управління людськими ресурсами на рівні держави (табл. 7).

Таблиця 7. Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання на рівні держави за видами економічної діяльності з розподілом на підприємства та фізичні особи-підприємці, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Усього, тис. осіб	11000,5	8331,9	8661,4	9145,5	9057,1	9056,1	7606,1	7514,3	7532,8
Будівництво									
тис. осіб	524,00	282,50	312,30	344,40	329,10	349,80	261,40	241,90	239,00
відсотків									
підприємства	90,10	87,80	87,20	87,50	87,30	88,00	87,10	84,20	83,90
фізичні особи-підприємці	9,90	12,20	12,80	12,50	12,70	12,00	12,90	15,80	16,10
Частка зайнятих працівників будівельної галузі в загальній кількості працівників, %	4,76	3,39	3,61	3,77	3,63	3,86	3,44	3,22	3,17
тис. осіб									
підприємства тис. осіб	472,12	248,04	272,33	301,35	287,30	307,82	227,68	203,68	200,52
фізичні особи-підприємці, тис. осіб	51,88	34,47	39,97	43,05	41,80	41,98	33,72	38,22	38,48

Відмічаємо зменшення кількості зайнятих працівників у суб'єктів господарювання на рівні держави на 31,52%, а галузі будівництва на 54,39%. Частка зайнятих працівників будівельної галузі в загальній кількості працівників за період дослідження в середньому складає 3,65% та відбулося її зменшення на 1,59%. Можна констатувати критичний стан кількості зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, особливо із 2022 р.

Графічно кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання будівничої галузі з розподілом на підприємства та фізичні особи-підприємці представлена рис. 5.

Далі розраховуємо і представляємо динамічний ряд коефіцієнта плинності кадрів галузі будівництва за останній період дослідження (табл. 8).

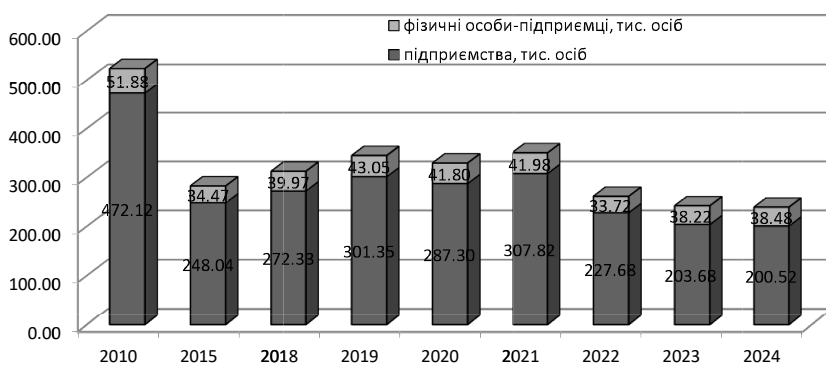


Рис. 5. Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання будівничої галузі з розподілом на підприємства та фізичні особи-підприємці, 2010, 2015, 2018-2024 рр., [1]

Таблиця 8. Динаміка коефіцієнта плинності кадрів галузі будівництва, 2015, 2018-2024 рр., [1]

Показники	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Коефіцієнт плинності кадрів галузі будівництва в загальному, %	85,49	9,54	9,32	4,65	5,92	33,82	8,06	1,21
Коефіцієнт плинності кадрів на підприємствах галузі будівництва, %	90,35	8,92	9,63	4,89	6,67	35,20	11,78	1,58
Коефіцієнт плинності кадрів серед фізичних осіб-підприємців галузі будівництва, %	50,52	13,78	7,14	3,00	0,43	24,48	11,77	0,67

Графічна побудова динамічного ряду коефіцієнта плинності кадрів галузі будівництва за останній період дослідження представлена на рис. 6.

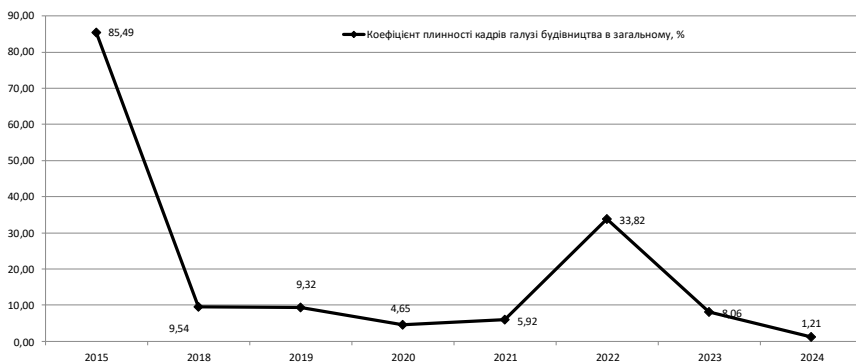


Рис. 6. Динаміка коефіцієнта плинності кадрів галузі будівництва, 2015, 2018-2024 рр. [1]

На завершення цього блоку вивчення обраної теми на загальнодержавному рівні пропонуємо провести моделювання та прогнозування впливу факторних ознак галузі будівництва та результативний показник діяльності підприємств цієї галузі за останній період. Наголошуємо, що дане моделювання та прогнозування проводимо за оптимістичним сценарієм економічного становища.

В якості факторних ознак використовуємо:

- загальну площу житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію, тис.м² загальної площі;
- капітальні інвестиції галузі будівництва, млн. грн;
- кількість суб'єктів господарювання галузі будівництва, тис. од.;
- коефіцієнт плинності кадрів галузі будівництва в загальному, %.

Результативним показником є рентабельність операційної діяльності галузі будівництва, %.

Інструментарієм цього дослідження, моделювання та прогнозування є багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз.

Багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз дає змогу оцінити міру впливу на досліджуваний результативний показник кожного із введених у модель факторів при фіксованому положенні на середньому рівні інших факторів.

З практичного досвіду відомо, що залежності такого виду можуть бути описані багатофакторною лінійною виробничою функцією типу:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n. \quad (1)$$

Тому, основна задача багатофакторної виробничої регресії – це дослідження впливу основних економічних факторів на результат діяльності суб'єкта господарювання [3].

Розрахунки проводимо за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel, вбудованих статистичних, математичних функцій та засобу Аналіз даних, а саме CORREL; TRANSPOSE, LINEST, TREND та засобу Аналіз даних → Регресія, яка є надбудовою електронних таблиць Microsoft Excel.

В результаті проведених розрахунків отримано основні коефіцієнти та параметри багатофакторної лінійної моделі рентабельності операційної діяльності галузі будівництва.

Отримані парні коефіцієнти кореляції свідчать про ступінь впливу кожного фактора на результативний показник, а саме:

Загальна площа житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію, тис.м ² загальної площі	0,32	вплив фактора посередній, зв'язок прямий
Капітальні інвестиції галузі будівництва, млн. грн	0,71	вплив фактора значний, зв'язок прямий
Кількість суб'єктів господарювання галузі будівництва, тис. од.	0,59	вплив фактора посередній, зв'язок прямий
Коефіцієнт плинності кадрів галузі будівництва в загальному, %	0,86	вплив фактора суттєвий, найбільший, зв'язок прямий

З проведених розрахунків парних коефіцієнтів кореляції випливає, що найбільший вплив на рентабельність операційної діяльності галузі будівництва справляє галузевий коефіцієнт плинності кадрів та величина капітальних інвестицій в цю галузь, хоча і інші представлені факторні ознаки мають вплив, але дещо менший.

Використовуючи вище зазначені статистичні і математичні функції та засоби, визначено загальний коефіцієнт детермінації, його значення 1, що вказує на варіаційність показника та якість моделі, тобто варіація результативного показника на 100% залежить від введених факторних ознак. При цьому стандартна помилка виробничої моделі рентабельності операційної діяльності галузі будівництва відсутня, тобто чинники для розрахунку вибрані вдало.

Коефіцієнти виробничої моделі рентабельності операційної діяльності галузі будівництва:

$$a_0 = -79,13$$

$$a_1 = -0,0027$$

$$a_2 = 0,0011$$

$$a_3 = 1,21$$

$$a_4 = 0,42$$

Виробнича модель рентабельності операційної діяльності галузі будівництва має вигляд:

$$\hat{Y} = -79,13 - 0,0027X_1 + 0,0011X_2 + 1,21X_3 + 0,42X_4$$

На основі визначеної виробничої регресії можливе подальше визначення теоретичних та прогнозного значень рентабельності операційної діяльності галузі будівництва. Попередньо за допомогою вбудованої статистичної функції TREND, яка точно розраховує динаміку факторної ознаки в часі, визначаємо прогноз факторів впливу на результативний показник на 2027 р.

Отже, маємо, що при прогнозуванні:

- загальна площа житлових та нежитлових будівель, прийнятих в експлуатацію зростає до 13120,80 тис.м² загальної площі на 670,80 тис.м² або 5,39%;

- капітальні інвестиції галузі будівництва збільшуються до 51231,90 млн. грн на 1435,90 млн. грн або на 2,88%;

- кількість суб'єктів господарювання галузі будівництва збільшуються до 52 тис. одиниць або на 0,90 тис. одиниць, 1,76%;

- коефіцієнт плинності кадрів галузі будівництва зменшується до 0,31% або на 0,91%.

При таких прогнозних факторних значеннях прогнозне значення рентабельності операційної діяльності галузі будівництва в 2027 р. може становити 2,52%, що на 0,42 в.п. більше попереднього результативного показника 2024 р. При цьому теоретичне значення рентабельності операційної діяльності галузі будівництва за виробничою моделлю повністю збігається з його фактичним значенням.

Ілюстрація фактичних та прогнозного значення рентабельності операційної діяльності галузі будівництва з використанням багатofакторної лінійної моделі представлено на рис. 7.

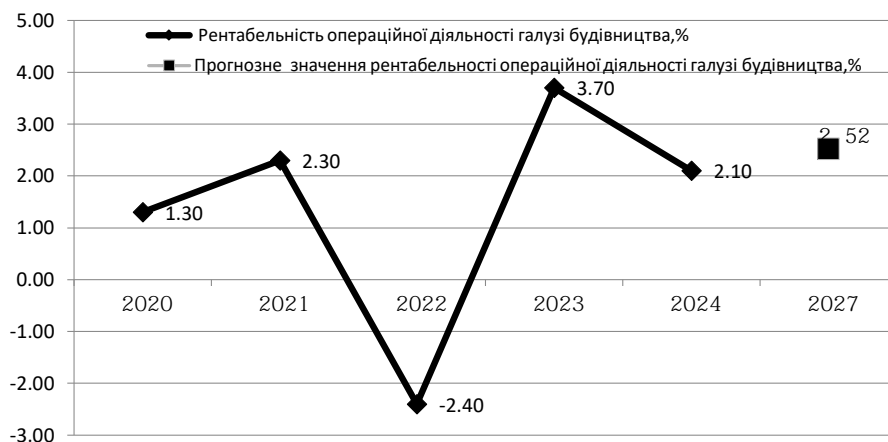


Рис. 7. Фактичні та прогнозне значення рентабельності операційної діяльності галузі будівництва, 2020-2024, 2027 рр., [1]

Далі вивчаємо стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів на основі конкретних діючих підприємств будівельної галузі Івано-Франківської, Тернопільської та Чернівецької областей: ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ»; ТОВ «БЛАГО БУД»; ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР»; ТОВ «ТЕРНОПІЛЬБУД»; ТЗОВ БФ «ЧЕРНІВЦІЖИТЛОБУД-1»; ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ». На основі публічної інформації та фінансової звітності представлених підприємств будівельної галузі формуємо основні показники їх діяльності за останній період (табл. 9) [2].

Аналізуючи отримані показники діяльності підприємств відзначаємо найдовше на ринку будівельних послуг працює ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ» Чернівецької області. Найбільший статутний фонд має ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ» 133131,50 тис. грн.

Щодо коефіцієнтного значення управління персоналом, яким є коефіцієнт плинності кадрів, то для будівельної галузі оптимальним вважається показник у межах 10-15% на рік. Хоча, якщо деталізувати, то оптимальними показниками за категоріями є:

Нормальний (природний) рівень: 8-12%

Гранично допустимий рівень: 15-20%

Критичний рівень (потребує втручання): понад 25%.

Так, коефіцієнт плинності кадрів ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ» Івано-Франківської області та ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР» Тернопільської області знаходяться в межах нормативного значення, а коефіцієнт плинності кадрів ТЗОВ БФ «ЧЕРНІВЦІЖИТЛОБУД-1» Чернівецької області знаходиться на межі критичного рівня 25%.

Таблиця 9. Основні показники діяльності підприємств будівельної галузі західного регіону, 2020-2025 рр., [1; 2]

Область	Підприємства будівельної галузі	Загальна площа житлових та нежитлових будівель, за прийнятих в експлуатацію, за площі, 2020-2024 рр.	На будівельному ринку, років	Статутний фонд, тис. грн.	Чистий прибуток 2021-2025 рр., тис. грн.	Кількість співробітників, 2021-2025 рр., осіб	Рентабельність, 2021-2025 рр., %	Коефіцієнт плінності капіт., 2021-2025 рр., %	Характеристика
Івано-Франківська область	ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ»	627,4	27	133131,50	1744505,2	1817	16,87	6,32	в межах нормативного значення
	ТОВ «БЛАГО БУД»		7	12200,00	7597	358	0,54	18,59	гранично допустимий рівень
Тернопільська область	ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР»	380,4	20	33,20	42920,6	596	3,29	9,89	в межах нормативного значення
	ТОВ «ТЕРНОПІЛЬБУД»		17	8870,00	8605	887	0,51	18,46	гранично допустимий рівень
Чернівецька область	ТЗОВ БФ «ЧЕРНІВЦЬКИТЛОБУД-1»	349,2	23	16,50	178	4	19,70	25,00	на межі критичного рівня
	ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ»		33	949,24	6	16	-0,76	22,11	гранично допустимий рівень

Графічно основні показники діяльності підприємств будівельної галузі західного регіону за останній період представлено блоком рис. 8-10.

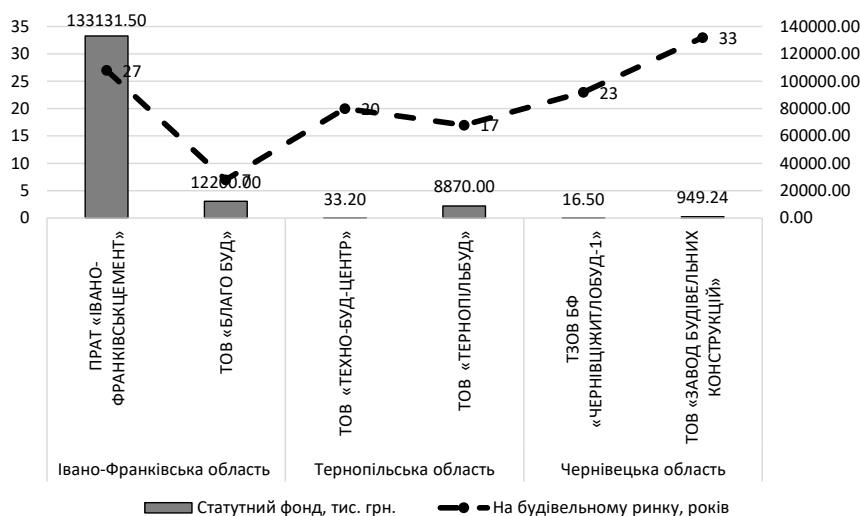


Рис. 8. Розмір статутного фонду та чисельність років на будівельному ринку підприємств будівельної галузі західного регіону, [2]

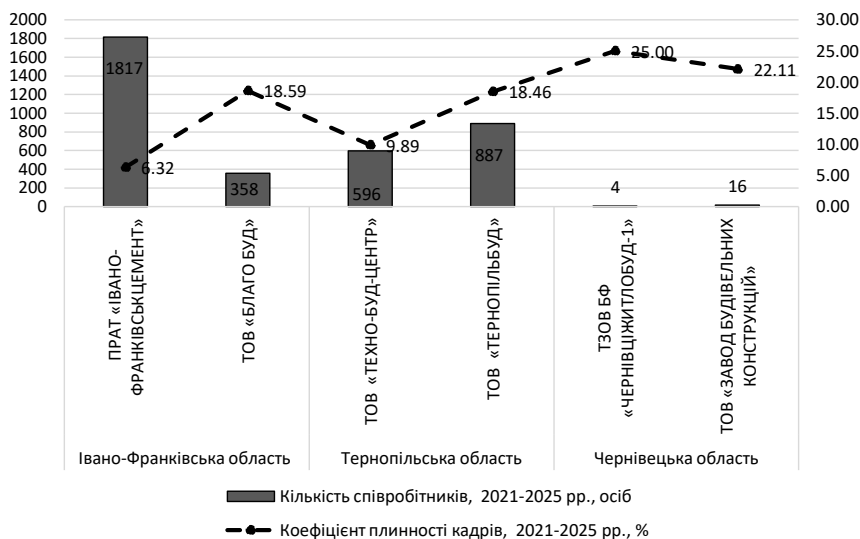


Рис. 9. Кількість співробітників та коефіцієнт плинності кадрів підприємств будівельної галузі західного регіону, 2021-2025 рр., [2]

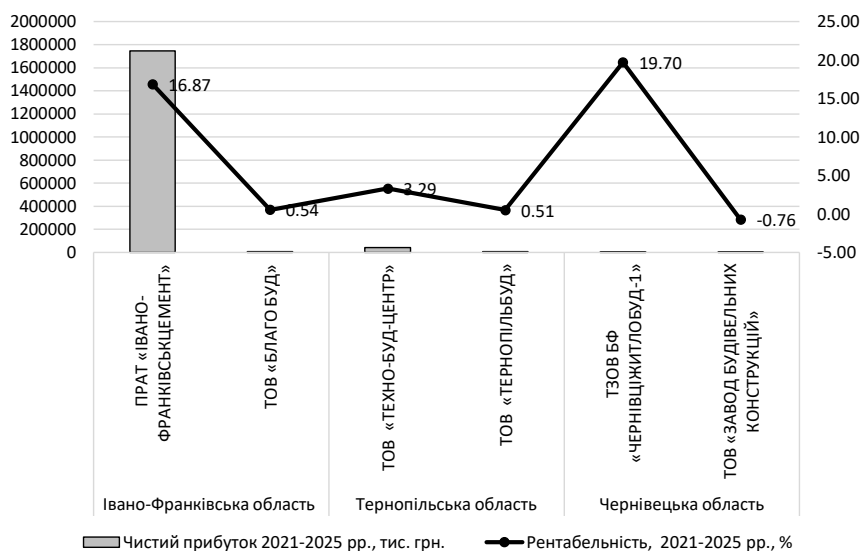


Рис. 10. Фінансові показники діяльності підприємств будівельної галузі західного регіону, 2021-2025 рр., [2]

Наступне вивчення стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових підприємств будівельної галузі західного регіону проводимо з використанням універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона за останні п'ять років.

При проведенні розрахунків показників системи управління ефективного функціонування соціально-економічних галузей науковцями пропонується використовувати універсальний показник – функцію бажаності Харрінгтона (2), тому що ця функція є кількісним, однозначним, єдиним і універсальним показником якості досліджуваного об'єкта, характеризується такими властивостями, як адекватність, ефективність і статистична чутливість, що дозволяє використовувати її як критерій оптимізації [7].

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i} \quad (2)$$

де n – кількість показників, що використовуються для оцінки ефективності діяльності об'єкта дослідження; d_i – часткова функція, яка визначається відповідно до шкали Харрінгтона.

Використовується шкала Харрінгтона з метою переведення до безрозмірного вигляду та розрахунку величини частинних функцій за формулою (3).

$$d_i = \exp(-\exp(-y_i)) = \exp^{-e^{-y_i}} \quad (3)$$

де \exp – прийняте значення експоненти; d_i – окрема бажаність, тобто значення i -го окремого показника, переведене у безрозмірну шкалу бажаності (переваг) Харрінгтона; y_i – значення i -го показника у безрозмірному вигляді [7].

Для надання показникам безрозмірного вигляду використовують формули:

$$y_i \uparrow (max) = \frac{k_i}{k_{крит}} \quad (4)$$

$$y_i \downarrow (min) = \frac{(1 - k_i)}{k_{крит}} \quad (5)$$

де k – розрахункове значення показника; $k_{крит}$ – критичне значення показника; max/min – критерій максимізації (мінімізації) отриманого показника. Основною суттю застосованого методу є те, що всі включені в модель показники зводяться до єдиного безрозмірного (функція D), тому стає можливим отримання інтегральної оцінки з урахуванням впливу всіх чинників.

Нормована функція бажаності встановлює відповідність між різними за змістом і шкалами вимірами показників процесів і шкалою варіантів вирішення задачі загального стану об'єкта. Значення окремого відгуку, яке переведене у безрозмірну шкалу бажаності, визначається через du ($u = 1, 2, \dots, n$) і називається окремою бажаністю (перевагою). Шкала бажаності має інтервал від 0 до 1. Значення $du = 0$ відповідає абсолютно неприйнятному рівню даного об'єкта, а значення $du = 1$ – найкращому значенню об'єкта. Поняттю «дуже добре» відповідають значення на шкалі бажаності $1 > du > 0,8$, а поняттю «дуже погано» $0 > du > 0,2$ тощо. Вибір відміток на шкалі бажаності 0,63 і 0,37 пояснюється розрахунковими перевагами: $0,63 \approx 1 - (1/e)$, $0,37 \approx 1/e$. Значення $du = 0,37$ відповідає межі припустимих значень (табл. 10) [7].

Таблиця 10. «Шкала бажаності» (переваг) Харрінгтона, [7]

Шкала «d»	Якісні характеристики шкали «d»
1,00	Відображає крайній рівень відмінної якості, покращення якого немає сенсу.
1,00-0,8	Прийнятний на рівні «дуже добре, відмінно». Відображає хорошу якість чи виконання.
0,8-0,63	Прийнятний на рівні «добре». Відображає рівень, що перевищує найкращий рівень, якому відповідає значення $d=0.63$.
0,63-0,37	Прийнятний на рівні «задовільно». Якість прийнятна до гранично допустимого рівня, але потребує вдосконалення.
0,37-0,2	Граничний рівень. Якщо існують стандартні вимоги до характеристик, вони будуть за межами цих характеристик. (Якщо характеристика в точності відповідає встановленому мінімуму чи максимуму, то значення «d» має дорівнювати $0,36788=1/e$)
0,2-0	Неприйнятний рівень.
0	Повністю неприйнятний рівень.

Слід відмітити, що при формуванні сукупності оцінних показників необхідно обрати найбільш важливі та об'єктивні. Їх склад може змінюватися залежно від того, які зі сторін діяльності об'єкта дослідження найбільш вагомі для виконання аналізу його діяльності.

Система показників має відповідати таким вимогам. По можливості її компоненти мають утворювати динамічний ряд, щоб поточні їх значення прямо або опосередковано впливали на значення інших показників. Обрана система має дозволити оцінити не лише кінцевий результат, але й запропонувати комплекс заходів із поліпшення визначальних показників. Усі показники мають піддаватися нормуванню, тобто для кожного з них можна представити нормативні значення і галузеві коефіцієнти. Також їх слід підбирати таким чином, щоб вони могли варіюватися у максимально можливому допустимому діапазоні.

Набір показників залежить від специфіки діяльності суб'єкта, його досвіду роботи. Вибір показників, з одного боку, визначається вагомістю характеристик, які забезпечують об'єктивність оцінки; з іншого – можливістю чіткого кількісного їх вимірювання [7].

Отже, подальше вивчення, визначення, аналіз, моделювання та прогнозування показників оцінки стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів з використанням універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі за останнє п'ятиріччя будемо проводити згідно викладеної методики розрахунку універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона), який дозволить моделювати та прогнозувати стратегію управління людськими ресурсами.

При обчисленні універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона) враховуємо особливості діяльності обраних підприємств будівельної галузі.

Для обчислення універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона) обираємо раніше обраховані показники стратегування управління людськими ресурсами підприємств будівельної галузі західного регіону:

коефіцієнт плинності кадрів, %;

рентабельність за чистим прибутком на 1 працівника, тис. грн.

рентабельність за доходом від реалізації на 1 працівника, тис. грн.

рентабельність, %.

Вибрані показники продуктивності і рентабельності трудових ресурсів є важливими при управлінні та стратегічного напрямку діяльності. Harnish V.(2006) називає ці показники «всеосяжною метрикою», найважливішими показниками, на які необхідно орієнтуватися при прийнятті бізнес-рішень. Тому, на думку автора наукова новизна полягає у проведенні коефіцієнтного аналізу ефективності використання персоналу та управління трудовими ресурсами на основі відкритої фінансової та статистичної звітності з урахуванням галузевої специфіки розглянутих суб'єктів господарської діяльності, а саме підприємств будівельної галузі західного регіону, з використанням універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона) [6] Табл. 11.

Таблиця 11. Показники за частинною функцією бажаності Харрінгтона оцінки стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів підприємств будівельної галузі західного регіону, 2021-2025, 2027 рр., [2]

Область	Підприємства будівельної галузі	2021	2022	2023	2024	2025	2027	Відхилення прогнозного від фактичного, +, -	Характеристика
Івано-Франківська область	ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ»								
	Функція Харрінгтона	0,51	0,62	0,49	0,56	0,60	0,65	0,145	↑
	Характеристика	задовільно	задовільно	задовільно	задовільно	задовільно	добре		
	ТОВ «БЛАТО БУД»								
Тернопільська область	Функція Харрінгтона	0,40	0,44	0,54	0,61	0,45	0,57	0,17	↑
	Характеристика	задовільно	задовільно	задовільно	задовільно	задовільно	задовільно		
	ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР»								
	Функція Харрінгтона	0,61	0,49	0,35	0,49	0,54	0,64	0,03	↑
Чернівецька область	Характеристика	задовільно	задовільно	погано	задовільно	задовільно	добре		
	ТОВ «ТЕРНОПІЛЬБУД»								
	Функція Харрінгтона	0,48	0,56	0,57	0,65	0,59	0,62	0,14	↑
	Характеристика	задовільно	задовільно	задовільно	добре	задовільно	задовільно		
Чернівецька область	ТЗОВ БФ «ЧЕРНІВЦІЖИТЛОБУД-1»								
	Функція Харрінгтона	0,54	0,62	0,53	0,66	0,56	0,61	0,07	↑
	Характеристика	задовільно	задовільно	задовільно	добре	задовільно	задовільно		
	ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ»								
Чернівецька область	Функція Харрінгтона	0,61	0,29	0,53	0,65	0,58	0,65	0,03	↑
	Характеристика	задовільно	погано	задовільно	добре	задовільно	добре		

В ході проведених додаткових розрахунків: безрозмірних значень показників оцінки стратегування управління людськими ресурсами підприємств будівельної галузі західного регіону, розраховано показники за частинною функцією бажаності Харрінгтона та їх характеристика.

Як бачимо за визначеним універсальним показником – функція бажаності (переваги) Харрінгтона) оцінки стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів підприємств будівельної галузі за останні п'ять років коливається в межах «задовільно» та «добре», з перевагою оцінки «задовільно». Навіть в 2022 р. ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ» отримав оцінку «погано».

Для наочного представлення показників за частинною функцією бажаності Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону за останній період їх можливо ілюструвати.

Слід акцентувати, що далі проведено прогнозування та порівняння універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона) оцінки стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів підприємств будівельної галузі західного регіону на 2027 рр. (табл. 11).

В якості розрахунку прогнозних значень показників стратегування управління людськими ресурсами підприємств будівельної галузі західного регіону було використано вбудовану статистичну функцію TREND, яка визначила зниження коефіцієнта плинності кадрів та зростання рентабельності за чистим прибутком на 1 працівника, рентабельності за доходом від реалізації на 1 працівника та рентабельності обраних суб'єктів господарювання.

Аналізуючи отримані дані універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона) відмічаємо позитивну динаміку прогнозу із збільшенням коефіцієнта шкали Харрінгтона.

Для порівняння отриманих прогнозних результатів підприємств будівельної галузі західного регіону групуємо їх та представляємо графічно (рис. 11).

На останньому кроці дослідження проведемо оцінку прогнозних якостей універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону.

Для такого оцінювання застосовують систему характеристик, які можна поділити на три групи:

- абсолютні;
- порівняльні;
- якісні.

Усі три групи характеристик належать до похибок прогнозу залежної змінної.



Рис. 11. Прогнозні показники оцінки стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів з використанням універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону, 2027 р., [2]

Абсолютні похибки прогнозу

1. М.Е. – абсолютний показник зміщення прогнозу:

$$M.E. = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) \quad (6)$$

де n – кількість спостережень $i = 1, \bar{n}$; y_i, \bar{y}_i – відповідно фактичні та розрахункові значення залежної змінної.

2. М.А.Е. – середня абсолютна похибка прогнозу:

$$M.A.E. = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \quad (7)$$

3. М.С.Е. – середньоквадратична похибка прогнозу:

$$M.S.E. = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \right]^{0,5} \quad (8)$$

М.Е., М.А.Е., М.С.Е. – перші літери відповідних англійських назв показників, що використовуються у світовій економетричній літературі.

Наведені абсолютні показники якості прогнозу залежать від кількісного рівня залежної змінної, а тому не можуть бути вичерпними характеристиками якості прогнозу. При цьому показник зміщення прогнозу істотно залежить від розміру сукупності спостережень, для якої перевіряються прогнозні можливості побудованої економетричної моделі. Чим більша сукупність спостережень, тим більше впевненості щодо наближення М.Е. до нуля, а отже, щодо відсутності зміщення прогнозу.

Порівняльні показники оцінювання якості прогнозу.

М.Р.Е. – відносний показник зміщення прогнозу:

$$M.P.E. = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right) \cdot 100 \quad (9)$$

М.А.Р.Е. – середня відносна похибка прогнозу:

$$M.A.P.E. = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \cdot 100 \quad (10)$$

КТ – коефіцієнт невідповідності Тейла:

$$K_T = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2}{n}}} \quad (11)$$

Чим ближчі М.Р.Е. та коефіцієнт невідповідності Тейла до нуля, тим кращі прогнозні якості моделі. Рівень відносного показника М.А.Р.Е. та його характеристика представлено в табл. 12.

Таблиця 12. Рівень відносного показника М.А.Р.Е. та його характеристика, [9]

Рівень М.А.Р.Е.	Висновки щодо прогнозу
Менше як 10 %	Висока якість
10-20 %	Досить добра якість
21-50 %	Задовільна якість
Понад 50 %	Незадовільна якість

Адапуємо методику оцінювання прогнозних можливостей універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону (табл. 13).

Таблиця 13. Результати оцінювання прогнозних можливостей універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону, 2025, 2027 рр., [2]

Область	Підприємства будівельної галузі	2025	2027	М.А.Р.Е.	Коефіцієнт Тейла, K_T
Івано-Франківська область	ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ»	0,60	0,65	8,09	0,0389
	ТОВ «БЛАГО БУД»	0,45	0,57	26,34	0,1164
Тернопільська область	ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР»	0,54	0,64	17,95	0,0824
	ТОВ «ТЕРНОПІЛЬБУД»	0,59	0,62	4,15	0,0203
Чернівецька область	ТЗОВ БФ «ЧЕРНІВЦІЖИТЛОБУД-1»	0,56	0,61	8,77	0,0420
	ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ»	0,58	0,65	11,45	0,0542

Формуємо висновки за результатами обробки даних (табл. 14).

Таблиця 14. Характеристика результатів оцінювання прогностичних можливостей універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону, [2]

Область	Підприємства будівельної галузі	Характеристика
Івано-Франківська область	ПРАТ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ»	побудована функція бажаності (переваги) Харрінгтона буде давати зміщений прогноз, а це означає, що залишки не є випадковими і ними не можна нехтувати, прогнозуючи результат за розглянутою моделлю. Зміщеність прогнозу характеризується помірними значеннями похибок М.Е. та М.Р.Е. Абсолютне зміщення М.Е. збігається з абсолютною похибкою прогнозу, а це означає, що точковий прогноз може бути збільшення. Оскільки відносна похибка прогнозу М.А.Р.Е. = 8,09 % (що менше за 10 %) і коефіцієнт Тейла 0,0389 наближається до нуля, економіметричну модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.
	ТОВ «БЛАГО БУД»	побудована функція бажаності (переваги) Харрінгтона буде давати зміщений прогноз, а це означає, що залишки не є випадковими і ними не можна нехтувати, прогнозуючи результат за розглянутою моделлю. Зміщеність прогнозу характеризується помірними значеннями похибок М.Е. та М.Р.Е. Абсолютне зміщення М.Е. збігається з абсолютною похибкою прогнозу, а це означає, що точковий прогноз може бути збільшення. Оскільки відносна похибка прогнозу М.А.Р.Е. = 26,34 % (21-50 %, задовільна якість) і коефіцієнт Тейла 0,1164 наближається до нуля, економітричну модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.
Тернопільська область	ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР»	побудована функція бажаності (переваги) Харрінгтона буде давати зміщений прогноз, а це означає, що залишки не є випадковими і ними не можна нехтувати, прогнозуючи результат за розглянутою моделлю. Зміщеність прогнозу характеризується помірними значеннями похибок М.Е. та М.Р.Е. Абсолютне зміщення М.Е. збігається з абсолютною похибкою прогнозу, а це означає, що точковий прогноз може бути збільшення. Оскільки відносна похибка прогнозу М.А.Р.Е. = 17,95 % (10-20 % досить добра якість) і коефіцієнт Тейла 0,0824 наближається до нуля, економітричну модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.
	ТОВ «ТЕРНОПІЛЬБУД»	побудована функція бажаності (переваги) Харрінгтона буде давати зміщений прогноз, а це означає, що залишки не є випадковими і ними не можна нехтувати, прогнозуючи результат за розглянутою моделлю. Зміщеність прогнозу характеризується помірними значеннями похибок М.Е. та М.Р.Е. Абсолютне зміщення М.Е. збігається з абсолютною похибкою прогнозу, а це означає, що точковий прогноз може бути збільшення. Оскільки відносна похибка прогнозу М.А.Р.Е. = 4,15 % (менше 10% висока якість) і коефіцієнт Тейла 0,0203 наближається до нуля, економітричну модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.
Чернівецька область	ТЗОВ БФ «ЧЕРНІВЧИТЛОБУД-1»	побудована функція бажаності (переваги) Харрінгтона буде давати зміщений прогноз, а це означає, що залишки не є випадковими і ними не можна нехтувати, прогнозуючи результат за розглянутою моделлю. Зміщеність прогнозу характеризується помірними значеннями похибок М.Е. та М.Р.Е. Абсолютне зміщення М.Е. збігається з абсолютною похибкою прогнозу, а це означає, що точковий прогноз може бути збільшення. Оскільки відносна похибка прогнозу М.А.Р.Е. = 8,77 % (менше 10% висока якість) і коефіцієнт Тейла 0,0420 наближається до нуля, економітричну модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.
	ТОВ «ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ»	побудована функція бажаності (переваги) Харрінгтона буде давати зміщений прогноз, а це означає, що залишки не є випадковими і ними не можна нехтувати, прогнозуючи результат за розглянутою моделлю. Зміщеність прогнозу характеризується помірними значеннями похибок М.Е. та М.Р.Е. Абсолютне зміщення М.Е. збігається з абсолютною похибкою прогнозу, а це означає, що точковий прогноз може бути збільшення. Оскільки відносна похибка прогнозу М.А.Р.Е. = 11,45% (10-20% досить добра якість) і коефіцієнт Тейла 0,0542 наближається до нуля, економітричну модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.

В підсумку, за методикою оцінювання прогнозних можливостей універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону ТОВ «ТЕРНОПІЛЬБУД» має найнижчу відносну похибку прогнозу $M.A.P.E. = 4,15\%$ (менше 10% висока якість) і найкращий коефіцієнт Тейла 0,0203, що наближається до нуля, тому модель можна використовувати для прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.

Дещо вищу відносну похибку прогнозу $M.A.P.E. = 26,34\%$ (21-50 %, задовільна якість) і коефіцієнт Тейла 0,1164, що не значно перевищує нульове значення має ТОВ «БЛАГО БУД», незважаючи на це можна проводити прогнозування, враховуючи зміщення прогнозу.

В подальшому проведенні прогнозу результативних показників, прогнозування необхідно проводити мінімум на 3 роки вперед для детальної оцінки прогнозу та його можливостей.

Графічно відносна похибка прогнозу універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону, 2027 р. представлена на рис. 12.

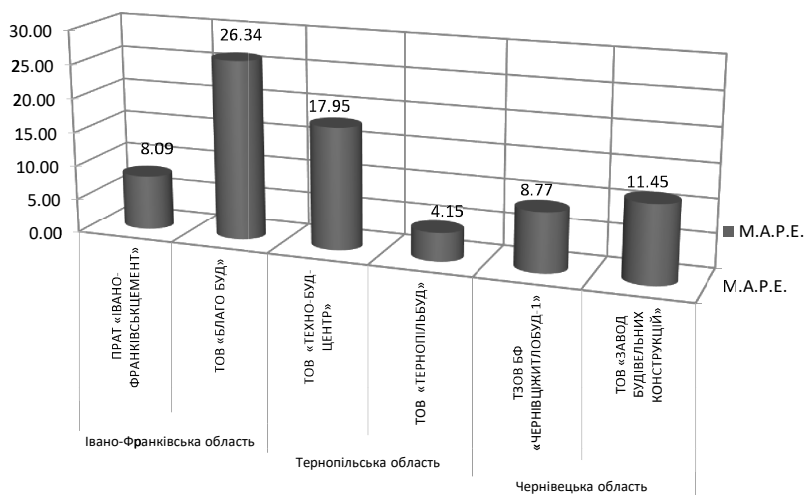


Рис. 12. Відносна похибка прогнозу універсального показника – функція бажаності (переваги) Харрінгтона підприємств будівельної галузі західного регіону, 2027 р., [2]

Ілюстрація коефіцієнта Тейла підприємств будівельної галузі західного регіону представлена на рис. 13.

Отже, в загальному підсумку, можна сказати, що вивчення, моделювання та прогнозування стратегування управління людськими ресурсами як на державному, так і на рівні інноваційно орієнтованих підприємств в умовах безпекових викликів з використанням економіко-математичних методів та моделей має критично важливе значення в умовах складності та невизначеності.

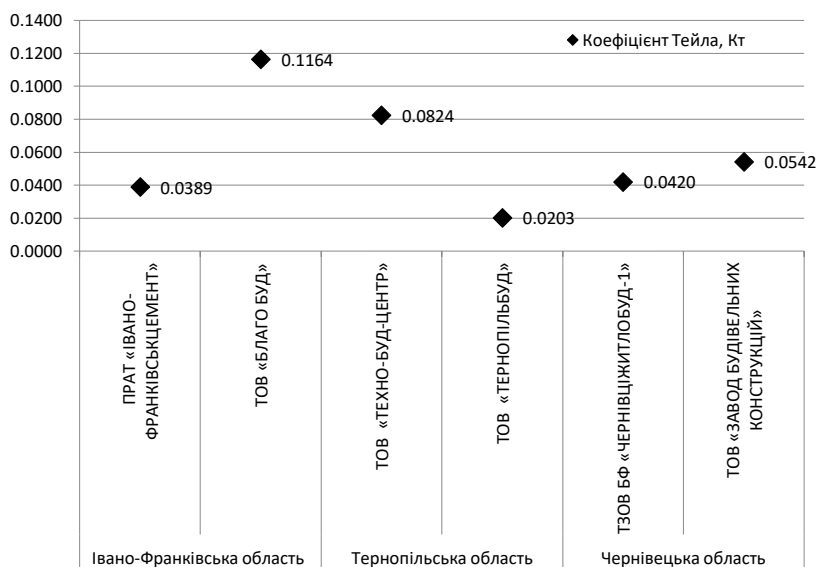


Рис. 13. Коефіцієнт Тейла підприємств будівельної галузі західного регіону, 2027 р., [2]

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що ефективність стратегування управління людськими ресурсами інноваційно орієнтованих підприємств будівельної галузі значною мірою залежить від стану кадрового потенціалу, рівня плинності кадрів, інвестиційної активності та фінансових результатів діяльності. Проведений аналіз засвідчив наявність позитивних тенденцій розвитку будівельної галузі, проте зберігаються суттєві ризики, пов'язані з безпековими викликами та дефіцитом трудових ресурсів. На основі багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу визначено ключові чинники впливу на рентабельність операційної діяльності галузі та здійснено прогнозування її розвитку. Використання функції бажаності Харрінгтона дало змогу комплексно оцінити рівень стратегування управління людськими ресурсами досліджуваних підприємств та визначити перспективи його покращення. Результати прогнозування свідчать про зростання інтегральних показників ефективності управління персоналом більшості досліджуваних підприємств у прогностичному періоді. Практична цінність дослідження полягає у можливості використання запропонованого підходу для оцінювання, моделювання та прогнозування кадрових процесів з метою підвищення стійкості, адаптивності та конкурентоспроможності підприємств будівельної галузі в умовах безпекових викликів.

1. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України. URL: <https://www.ukraine.com.ua/egrpou/>
3. Калініченко А. В. Економіко-математичні методи та моделі. Полтава: ПДАА, 2021. 24 с.

4. Матківська Х., Зачко О. Моделі цифровізації систем HR-менеджменту безпеко-орієнтованих організацій. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2024. № 1(27). С. 204–214. DOI: 10.30837/ITSSI.2024.27.204
5. Dyakiv O., Shushpanov D., Prokhorovska S., Khlypovka O. Innovative approaches to talent management in the context of digital transformation. *Herald of Economics*. 2024. Vol. 3. P. 73–85. DOI: 10.35774/visnyk2024.03.073
6. Harnish V. Revenue per Employee, 2006. ULR: <https://gazelles.com/static/resources/articles/RevenueperEmployee.pdf>
7. Harrington Edwin C., Jr. The Desirability Function. *Industrial Quality Control*. 1965. April. pp. 494–498.
8. Khaustova V. Ye., Doronina M. S. Formation of Human Resources in the Personnel Management System of the Enterprise. *Problemy Ekonomiky*. 2024. Vol. 2(60). P. 198–204. DOI: 10.32983/2222-0712-2024-2-198-204
9. Kubitskyi S., Zos-Kior M., Saienko V., Hadzhun I. The concept of managing the development of personnel of higher education institutions in the context of digital transformation and improving the quality of educational services. *Arpocbir*. 2026. №9. С. 195–202. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2026.9.195>
10. Litorovych O., Karyo O. The Role of Digital Competences in the Personnel Management Process of Enterprises. *Socio-Economic Problems and the State*. 2024. Vol. 8(1). P. 209–217. DOI: 10.23939/semi2024.02.209
11. Savkiv U., Sydor H. Human Resource Management in the Context of Risks Caused by the War in Ukraine. *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*. 2023. № 2(28). P. 77–84. DOI: 10.31471/2409-0948-2023-2(28)-77-84

-
1. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
 2. Yedyny derzhavnyy reyestr pidpnyemstv ta orhanizatsiy Ukrainy. ULR: <https://www.ukraine.com.ua/egrpou/>
 3. Kalinichenko A. V. *Ekonomiko-matematychni metody ta modeli*. Poltava: PDAA, 2021. 24 s.
 4. Matkivsk ka KH., Zachko O. Modeli tsyfrovizatsiyi system HR-menedzhmentu bezpeko-oriyentovanykh orhanizatsiy. Suchasny stan naukovykh doslidzhen ta tekhnolohiy v promyslovosti. 2024. № 1(27). С. 204–214. DOI: 10.30837/ITSSI.2024.27.204
 5. Dyakiv O., Shushpanov D., Prokhorovska S., Khlypovka O. Innovative approaches to talent management in the context of digital transformation. *Herald of Economics*. 2024. Vol. 3. P. 73–85. DOI: 10.35774/visnyk2024.03.073
 6. Harnish V. Revenue per Employee, 2006. ULR: <https://gazelles.com/static/resources/articles/RevenueperEmployee.pdf>
 7. Harrington Edwin C., Jr. The Desirability Function. *Industrial Quality Control*. 1965. April. pp. 494–498.
 8. Khaustova V. Ye., Doronina M. S. Formation of Human Resources in the Personnel Management System of the Enterprise. *Problemy Ekonomiky*. 2024. Vol. 2(60). P. 198–204. DOI: 10.32983/2222-0712-2024-2-198-204
 9. Kubitskyi S., Zos-Kior M., Saienko V., Hadzhun I. The concept of managing the development of personnel of higher education institutions in the context of digital transformation and improving the quality of educational services. *Ahrosvit*. 2026. №9. С. 195–202. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2026.9.195>
 10. Litorovych O., Karyo O. The Role of Digital Competences in the Personnel Management Process of Enterprises. *Socio-Economic Problems and the State*. 2024. Vol. 8(1). P. 209–217. DOI: 10.23939/semi2024.02.209
 11. Savkiv U., Sydor H. Human Resource Management in the Context of Risks Caused by the War in Ukraine. *Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*. 2023. № 2(28). P. 77–84. DOI: 10.31471/2409-0948-2023-2(28)-77-84