

- in *Economics, Management and Political Sciences*, 126, 111–119.
<https://doi.org/10.54254/2754-1169/2024.18326>
- Liu Z., Zhao Yu. & Yang S. (2024). Time Series Analysis of Product Demand Forecasting and Inventory Optimization on E-commerce Platforms. *Journal of Electronics and Information Science*, 1(9), 49–54.
<https://doi.org/10.23977/jeis.2024.090108>
- Mittal M., Jain V., Pandey J. T., Jain M. & Dem H. (2024). Optimizing Inventory Management: A Comprehensive Analysis of Models Integrating Diverse Fuzzy Demand Functions. *Mathematics*, 1(12).
<https://doi.org/10.3390/math12010070>
- Parasian A., Sakti H. R., Novarianti I. K. & Nurcahyo R. (2021). Application of Economic Order Quantity (EOQ) for Make-To-Order (MTO) Business. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Bangalore, India.
<https://doi.org/10.46254/IN01.20210074>
- Power D. J. (2002). *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Westport, CT: Quorum Books.
- Rajnikant P. N. & Khanna R. (2025). Smart EOQ models for sustainable supply chains. *Asian Research Journal of Mathematics*, 7(21), 1–12.
<https://doi.org/10.9734/arjom/2025/v21i7961>
- Shahzadi G., Jia F., Chen L. & John A. (2024). AI adoption in supply chain management: a systematic literature review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 6(35), 1125–1150.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2023-0431>
- Silver E. A., Pyke D. F. & Thomas D. J. (2016). *Inventory and Production Management in Supply Chains*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Snyder L. V. & Shen Z.-J. M. (2019). *Fundamentals of Supply Chain Theory*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.
Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.
Штучний інтелект для підготовки рукопису не використовувався.
- Стаття надійшла до редакції / Received: 08.06.2026
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 21.06.2026
Оприлюднено / Published: 30.07.2026

УДК 005.336.4:004.738.5
JEL: A23; C45; M21
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2026-6-262-270>

МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

©2026 БРЮХОВЕЦЬКА Н. Ю., ІЄВЛЄВ В. В.

УДК 005.336.4:004.738.5
JEL: A23; C45; M21

Брюховецька Н. Ю., Ієвлев В. В. Моделювання компетенцій людських ресурсів на основі використання нечіткої логіки

У статті наведено результати дослідження теоретичних і практичних аспектів побудови математичної моделі оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства. Побудова математичної моделі для оцінювання цифрових компетенцій персоналу передбачає перехід від якісних експертних оцінок до кількісних показників. Це дозволяє автоматизувати процес управління талантами за допомогою спеціалізованих систем. Було проведено огляд наукових публікацій із заданої тематики, виділено основні аспекти роботи зі створення системи показників цифрових компетенцій на сучасних підприємствах. Також було розглянуто сутність компетентнісного підходу до управління людськими ресурсами та поняття «компетентність». Розроблена модель оцінки цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства включає п'ять основних етапів: розробка показників, що використовуються в оцінці; визначення кластерів моделі компетенцій; проведення експертної оцінки компетенцій; розробка математичної моделі компетенцій оцінки людських ресурсів з використанням нечітких множин; прийняття рішень щодо відбору людських ресурсів. Ця модель базується на правилах нечіткої логіки та повинна враховувати вплив цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства. Отже, метою цього дослідження є розробка оптимального інструменту для моделювання процесу прийняття рішень під час ранжування претендентів на роботу з урахуванням числових характеристик людських ресурсів підприємства. Запропонований підхід до оцінки компетентності людських ресурсів підприємства усуває основні недоліки традиційних шкал оцінки. Механізми визначення та аналізу консенсусних думок, розроблені в рамках цього підходу, дозволять досягти необхідного рівня якості та об'єктивності оцінки, а автоматизація процесу зменшить необхідні фінансові та виробничі витрати.

Ключові слова: компетенція; людські ресурси; нечітка логіка; модель; підприємство; цифрові компетенції.

Рис.: 1. Табл.: 4. Формул: 4. Бібл.: 14.

Брюховецька Наталія Юхимівна – доктор економічних наук, професор, завідувачка відділу проблем економіки підприємств, Інститут економіки промисловості НАН України (вул. Марії Капніст, 2, Київ, 03057, Україна)

E-mail: n.bryukhovetskaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6652-4523>

Ієвлев Віктор Володимирович – аспірант, Інститут економіки промисловості НАН України (вул. Марії Капніст, 2, Київ, 03057, Україна)

E-mail: viktors0001v@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2234-8664>

Bryukhovetskaya N. Yu., Ilev V. V. Modeling Human Resources Competencies Based on the Use of Fuzzy Logic

The article presents the results of a study on the theoretical and practical aspects of building a mathematical model for assessing the digital competencies of a company's human resources. Creating a mathematical model for evaluating staff digital competencies involves moving from qualitative expert assessments to quantitative indicators. This allows for automating the talent management process using specialized systems. A review of scientific publications on the topic was conducted, highlighting the main aspects of developing a system of digital competency indicators in modern enterprises. The article also looked at the essence of the competency-based approach to human resource management and the concept of «competence». The developed model for assessing the digital competencies of a company's human resources includes five main stages: developing indicators used in the assessment; defining clusters of the competency model; conducting expert evaluation of competencies; developing a mathematical model for assessing human resource competencies using fuzzy sets; and making decisions regarding the selection of human resources. This model is based on fuzzy logic rules and should take into account the impact of a company's human resources' digital competencies. So, the goal of this study is to develop the best tool for modeling the decision-making process when ranking job candidates, considering the numerical characteristics of the company's human resources. The proposed approach to assessing the competence of a company's human resources eliminates the main shortcomings of traditional evaluation scales. The mechanisms for determining and analyzing consensus opinions, developed within this approach, will make it possible to achieve the necessary level of quality and objectivity in evaluation, and automating the process will reduce the required financial and operational costs.

Keywords: competence; human resources; fuzzy logic; model; enterprise; digital competencies.

Fig.: 1. **Tabl.:** 4. **Formulae:** 4. **Bibl.:** 14.

Bryukhovetskaya Nataliya Ye. – D. Sc. (Economics), Professor, Head of the Department of Problems of Enterprise Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine (2 Marii Kapnist Str., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: n.bryukhovetskaya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6652-4523>

Ilev V. V. – Postgraduate Student, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine (2 Marii Kapnist Str., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: viktors0001v@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2234-8664>

При підборі працівників для забезпечення потреб підприємства в кадрових ресурсах у процесі працевлаштування важливо вірно оцінити кандидата, його якості, навички та інші параметри. Ці показники мають бути обґрунтовані підтримкою достовірних даних, із різних джерел, а не лише зі слів претендента на вакантне місце на підприємстві, оскільки сам претендент може бути необ'єктивним в оцінюванні власних здібностей і характеристик, може цілеспрямовано завищувати чи, навпаки, недооцінювати свої показники. Щоб уникнути неточності оцінювання претендента, слід відповідально підходити до дослідження всіх характеристик, використовувати достовірну інформацію, зафіксовану в документальному вигляді та перевірені методики управлінського менеджменту.

В умовах сучасного ринку праці з цифровою економікою однією з ключових ознак є повсюдне впровадження гнучких і нетрадиційних моделей зайнятості. Очікується, що протягом наступного десятиліття саме така тенденція стане основою створення робочих місць у віртуальному секторі. Від співробітників у цьому секторі буде потрібний комплексний набір компетенцій, що включає як спеціалізовані (*hard skills*, у тому числі цифрові), так і міжособистісні (*soft skills*) навички.

Аналіз свідчить, що розвиток галузі інформаційних технологій та успіх ІТ-компаній в Україні прямо пропорційний кваліфікації, професійним навичкам і компетенціям їх спеціалістів. Тому пи-

тання управління людськими ресурсами є критично важливим для стратегії розвитку українського ІТ-сектора. Це охоплює такі аспекти, як подолання дисбалансу між потребами ринку та наявністю висококваліфікованих кадрів, запобігання відтоку талановитих спеціалістів за кордон і створення умов для уникнення професійного вигорання [1; 2]. Для того, щоб ІТ-компанії могли утримувати лідерські позиції на ринку, залучати та зберігати найталановитіших фахівців, їм необхідно розробляти та впроваджувати ефективні кадрові стратегії, що базуються на глибокому розумінні потреб і мотивів діяльності персоналу.

У сучасних умовах діджитал-компетентність трактується як багатовимірну здатність. Кабінетом Міністрів України (Розпорядження № 167-р від 2021 р.) цифрову компетентність визначено як динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів та інших особистих якостей у сфері інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій [6]. При цьому не відбувається їх деталізації, акцент робиться на необхідності загального підвищення рівня цифрової грамотності населення в межах національної концепції розвитку цифрових компетентностей. На думку Н. Трушкіної та Д. Чернух [7], цифрові компетенції проявляються у здатності пошуку, осмислення, систематизації, оцінювання, створення та поширення даних за допомогою цифрових інстру-

ментів, що дозволяє поєднувати технічні, когнітивні, соціальні та етичні компоненти.

У даний час пропонується використовувати саме термін «діджитал-компетентність» замість «цифрова грамотність» – щоб підкреслити більш широку активну участь особи в цифровому середовищі, а не лише її базову обізнаність [3; 9; 14]. Європейська комісія та Рада ЄС відносять цю компетентність до переліку восьми ключових life-skills для навчання впродовж життя [10].

Спірін О., Олексюк В., Василенко Я., Сіренко О. [4] дотримуються іншого підходу та розглядають цифрову компетентність як складову наукової діяльності. У цьому акцент робиться на володінні широким спектром цифрових інструментів, які необхідні для здійснення наукової, освітньої та організаційної роботи. Автори виділяють п'ять підтипів цифрової компетентності: навчальну, дослідницьку, методологічну, організаційно-освітню та міждисциплінарну.

Ochoa Pacheco P., Coello-Montecel D. [13] запропонували проводити аналіз зв'язків між цифровими компетентностями та продуктивністю праці, з урахуванням психологічного чинника розширення можливостей. Важливою є спроба дослідити непрямі ефекти цифрової підготовленості на ефективність діяльності працівника в умовах цифровізації.

Дослідники Caviglia F., Kjærsholm Boie M. A., Dalsgaard Ch., Pedersen A. Y. запропонували такий перелік компетентності: уміння (когнітивні або поведінкові), знання (особливо в специфічних областях), уявлення про себе (впевненість у собі, самоконтроль, стійкість), особливості (особистісні характеристики, поведінкові звички) [11].

Відповідно до компетентнісного підходу пропонується виділити такі цифрові компетенції людських ресурсів, як: базові (робота з ПК і файловою системою), універсальні (робота з текстовими та табличними документами, з електронними презентаціями, пошук інформації в інтернеті та ін.), загальнотехнічні (володіння CAD/CAE/CAM/CAPP-системами та ін.), спеціальні (не розглядалися як типові).

Компетентнісний підхід більшою мірою відповідає динаміці професій. Такому підходу більшою мірою відповідає перелік ключових компетенцій, в який входять такі п'ять компетенцій: комунікація та кооперація в цифровому середовищі; саморозвиток в умовах невизначеності; креативне мислення; управління інформацією та даними; критичне мислення в цифровому середовищі.

У сучасних дослідженнях з питання цифрових компетенцій та розвитку нових технологій з'явилися нові терміни, такі як «інформаційна гра-

мотність», «комп'ютерна грамотність», «інтернет-грамотність», «медіа-грамотність». Данні терміни пов'язані з ефективним використанням цифрових ресурсів у навчанні та одночасно виступають компонентами цифрових компетенцій.

Для формування загальної моделі цифрових компетенцій, якими володіють людські ресурси підприємства, використовуються висновки експертів щодо їх відносної важливості та якісного наповнення, мотивації працівників до постійного навчання та вдосконалення компетенцій. Водночас необхідно забезпечити такий процес отримання та тлумачення висновків, який дозволить інтерпретувати їх кількісно.

Метою дослідження є розробка моделі оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства та формування системи їх мотивації.

Швидкий розвиток інформаційних технологій неминує веде до загострення кадрового дефіциту в галузі. Ця проблема погіршуватиметься, виявляючись не лише в недостатній кількості фахівців, а й у розриві між їхніми поточними навичками та потребами ринку праці. Причина цього – в ускладненні виробничих процесів, обумовленому технологічними змінами. Створення принципово нових продуктів вимагає від працівників нових якостей і компетенцій, що робить питання про необхідні навички ІТ-фахівців майбутнього вкрай важливим.

Етапи побудови математичної моделі оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства наведені на *рис. 1*.

На **першому етапі** проводиться формування показників щодо проведення оцінювання ступеня володіння особистісними та цифровими якісними характеристиками.

На **другому етапі** пропонується застосувати метод кластерного аналізу для класифікації показників, виходячи з вимог до людських ресурсів. Кластери формувалися на основі різних показників та необхідних для їх виконання особистих якостей і вмінь.

Поданий метод аналізу є структурованим, поетапним підходом до ідентифікації детермінант успішності людських ресурсів у рамках конкретної професійної ролі.

Процедура кластерного аналізу повинна включати такі кроки:

1. **Ідентифікація функціональних обов'язків і проблемних галузей:** формування переліку завдань і викликів, з якими стикається працівник підприємства, наприклад ІТ-фахівець на відповідній посаді (*табл. 1*).

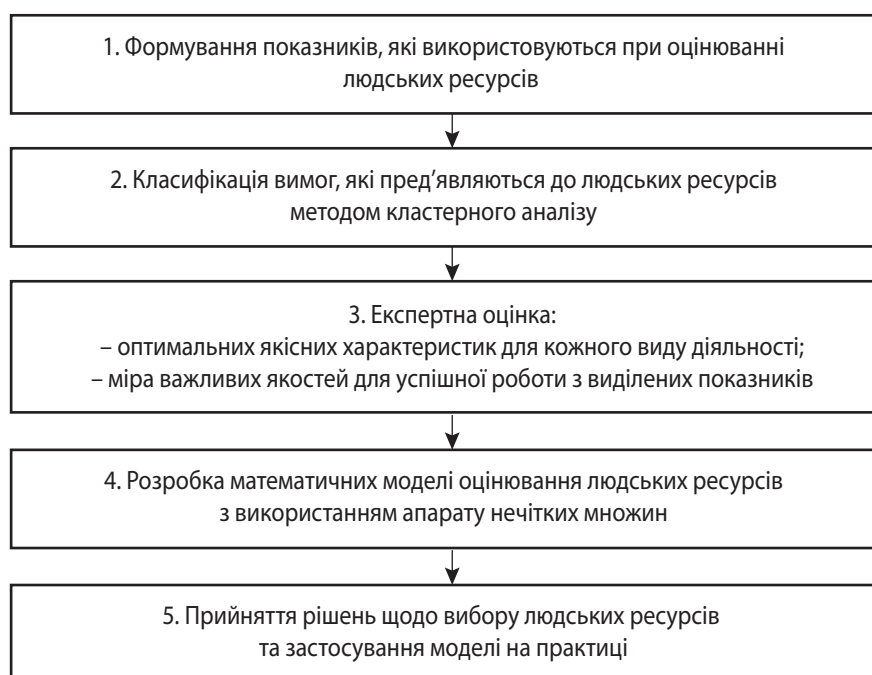


Рис. 1. Етапи побудови математичної моделі оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 1

Актуальні компетенції IT-фахівця та їх індикатори

Компетенції IT-фахівця	Індикатори
Орієнтація на результат	– Бачення загальної мети; – планування завдань щодо досягнення мети; – синхронізація своїх дій з іншими задля досягнення мети; – оцінка необхідних ресурсів та знаходження їх
Якість роботи	– Кваліфіковано виконує свої обов'язки; – знає та дотримується регламентів, стандартів, правил роботи в компанії/команді; – вивчає та застосовує нові технології, знання, інструменти; – дотримується термінів виконання роботи; – ініціює покращення, зміни
Робота в команді	– Здатен звертатися по допомогу, допомагати іншим; – керує очікуваннями інших; – позитивно сприймає думку команди
Відповідальність	– Відповідає за свої дії; – реагує та повідомляє про ризики; – знає свою зону відповідальності

Джерело: авторська розробка.

2. *Визначення компетенцій:* для кожного завдання/проблеми формулюються релевантні компетенції (знання, навички, особисті якості), які необхідні для прийняття ефективного рішення.

3. *Пріоритетність ключових компетенцій:* виділяються найбільш значущі завдання/проблеми, які визначають сутність та основу відповідної посади працівників підприємства.

4. *Кластеризація компетенцій:* на основі виявлених факторів успіху проводиться їх кластеризація за смисловою близькістю з подальшим підрахунком частоти згадок кожного кластера.

Кожна з вищеназваних компетенцій наведена з погляду поведінкових індикаторів.

Третій етап побудови моделі оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів підпри-

ємства передбачає залучення експертів для визначення показників особистісних якостей у кожній професійній сфері, результатом чого стає формування профілю працівника для кожного виду діяльності та який базується на оптимальній комбінації цих якостей. Крім того, експертна оцінка дозволяє встановити пріоритетність тих чи інших персональних якостей для ефективної роботи. Для кожної професійної групи формується команда експертів з обов'язковим залученням психолога з досвідом профорієнтації, фахівця з управління людськими ресурсами та консультанта кадрового агентства.

У дослідженні брали участь керівники різних підприємств і відділів, чия сфера діяльності була релевантною. Експертам було надано анкету, де вони мали привласнити коефіцієнти важливості особистісних якостей для певної професійної сфери (від 0 до 1) та визначити оптимальний рівень володіння цими якостями (від 1 до 10). Для кожної професійної групи були обчислені узагальнені експертні оцінки ступеня володіння якостями та їхньої значущості. При розробці математичної моделі для відбору кандидатів на вакансії було обрано медіану як показник центральної тенденції, що забезпечує більшу стійкість до викидів. Фінальні ваги важливості кожного фактора були нормалізовані. Цей процес включав попередній розрахунок відносних ваг для кожного експерта з метою згладжування індивідуальних відмінностей у сприйнятті та приведення оцінок до єдиної шкали. У результаті сума ваг важливості всіх факторів становила одиницю.

На **четвертому етапі** на основі сформованих даних розробляється математична модель з використанням підходів нечітких множин для оптимізації вибору кандидата. Ця модель дає змогу визначити наявні цифрові компетенції людських ресурсів шляхом порівняння особистісних якостей з розробленим профілем, ураховуючи при цьому важливість кожного аспекту для даної професійної сфери. Важливо зазначити, що модель фокусується виключно на особистісних характеристиках, оскільки професійні навички вже були оцінені на попередніх стадіях відбору.

Модель $X_1, X_2, \dots, X_n$ розглядає цифрові компетенції людських ресурсів як набір нечітких змінних. Кожний працівник (i -й) описується шістнадцятьма нечіткими особистісними факторами ($X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{i16}$), що включають такі характеристики, як товариськість, інтелект та емоційна стійкість. Оцінка ступеня володіння цими компетенціями проводиться за тестом Кеттела і знаходиться в межах від 1 до 10. Цей діапазон значень (1–10) утворює універсальну множину U , де кожне зна-

чення u з U є потенційним виміром для особистісного фактора X_{ij} .

Застосування експертної методики дає змогу встановити рівень прояву особистісних якостей. Цей рівень слугує основою для формування нечітких обмежень $R(X_{ij})$, які фактично є критеріями відбору кандидатів. Кожне таке обмеження визначає, наскільки певне значення особистісного фактора (X_{ij}) відповідає встановленим вимогам, вимірюючи цю відповідність мірою належності до нечіткої множини $R(x_{ij})$. Ця міра, що показує ступінь задоволення обмеження R певним значенням, називається сумісністю значення (u) з R і позначається як $CX_{ij}(u)$ [8].

Припустимо, що оптимальний рівень володіння j -ю якістю позначено як u_j^* . Тоді нечітке обмеження $R(x_{ij})$ для i -го кандидата та j -го особистісного фактора буде визначатися за формулою:

$$C_{x_{ij}} = \begin{cases} 1 - \frac{|u - u_j^*|}{1 - u}, & u < 5 \\ \frac{|u - u_j^*|}{u}, & u > 5 \end{cases} \quad (1)$$

Результативність за кожною компетенцією наведено в *табл. 2*.

У найпростішому випадку щодо класифікації показників можна використовувати стандартний п'ятирівневий нечіткий класифікатор. Даний класифікатор характеризується набором вузлових точок: $\alpha_j = (0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9)$.

Вагові коефіцієнти показників, які використовуються при оцінці особистісних характеристик претендента на посаду, визначено за правилом Фішберна [5]:

$$r_i = \frac{2(N - i + 1)}{(N + 1)N}, \quad i = \overline{1, N}, \quad (2)$$

де r_i – значення розрахованого рангу i -го показника; N – загальна кількість груп показників, для яких розраховуються ранги; i – порядковий номер показника (в порядку їх значущості).

Сума рівнів значущості дорівнюватиме одиниці. У випадку, якщо показники мають рівну значущість, вона визначається за формулою:

$$r_i = \frac{1}{N}. \quad (3)$$

Побудуємо класифікацію поточного значення показника ступеня володіння цифровими компетенціями g як критерію розбивки множини G на нечіткі підмножини.

Після визначення лінгвістичних змінних показників потрібно також визначити лінгвістичні змінні для визначення оцінки цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства. Ці лінгвістичні змінні також поділяються на п'ять станів (*табл. 3*).

Вхідні та вихідні змінні системи оцінювання людських ресурсів підприємства

Позначення змінної	Назва фактора (X)	Термін множини	Варіанти вводу
X_1	Креативність	Низька Середня Висока	1 бал 2 бали 3 бали
X_2	Емоційна стійкість	Низька Середня Висока	1 бал 2 бали 3 бали
X_3	Рівень освіти	Навчальна освіта Середня спеціальна освіта Вища освіта	1 – навчальна освіта 2 – середня спеціальна освіта 3 – вища освіта
X_4	Досвід роботи в даній сфері	Низький Середній Високий	1 – низький (0–3) 2 – середній (4–12) 3 – високий (13–45)
X_5	Комунікабельність	Низький рівень Середній рівень Високий рівень	1 бал 2 бали 3 бали
X_6	Вік	Молодий Середній Вище середнього	1 – молодий (18–23) 2 – середній (24–45) 3 – вище середнього (45–60)
X_7	Самоконтроль	Низький Середній Високий	1 бал 2 бали 3 бали
X_8	Вміння роботи в умовах значної кількості задачі	Відсутнє вміння роботи Середній рівень вміння роботи Високий рівень вміння роботи	1 бал 2 бали 3 бали
X_9	Практичність – вміння виконати завдання з мінімальними зусиллями	Низька Середня Висока	1 бал 2 бали 3 бали

Джерело: авторська розробка.

На основі результатів моделювання здійснюється вибір кандидата, і ця модель інтегрується у практичну діяльність кадрових відділів вищих навчальних закладів та підприємств [4; 12].

Обчислення агрегованого показника – *четвертий етап* запропонованого методу оцінювання цифрових характеристик людських ресурсів підприємства.

Величина агрегованого показника $g(FS)$ розраховується за формулою:

$$g(FS) = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (5)$$

де g_j – вузлові точки стандартного п'ятирівневого класифікатора на 01-носії; $g_j = 0,9 - 0,2 (j - 1)$; r_i – рівень значущості показника; λ_{ij} – значення рівня приналежності j -го якісного рівня щодо поточного значення i -го показника; $g(FS)$ – ступінь відповідності претендента посади.

Останнім кроком (*п'ятим етапом*) є ранжування претендентів на посаду з урахуванням цифрових характеристик з метою створення їх рейтингу. Результатом класифікації є лінгвістичний опис цифрових характеристик людських ресурсів підприємства, а також ступінь впевненості експерта у вірному проведенні класифікації. Ступінь приналежності підприємства до критеріїв визначається на основі вербально-числової шкали Харінгтона, яка включає змістовно описані назви градацій і відповідні діапазони числових значень (табл. 4).

Результати проведеного дослідження дозволяють зробити висновок, що використання методу нечіткої логіки створює інформаційну базу для прийняття рішень щодо людських ресурсів підприємства, а використання сучасних засобів автоматизації систем керування сприяє скороченню часу на аналіз даних та обробку результатів.

Запропонований методичний підхід оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів

Таблиця 3

Визначення лінгвістичних змінних для оцінювання цифрових характеристик людських ресурсів підприємства

Інтервал значення r	Класифікація рівня параметра	Ступінь оціночної впевненості (функція приналежності)
$0 \leq r \leq 0,15$	Дуже низький	1
$0,15 \leq r \leq 0,25$	Дуже низький	$\mu_1 = 10 \times (0,25 - r)$
	Низький	$\mu_2 = 1 - \mu_1$
$0,25 \leq r \leq 0,35$	Низький	1
$0,35 \leq r \leq 0,45$	Низький	$\mu_2 = 10 \times (0,45 - r)$
	Прийнятний	$\mu_3 = 1 - \mu_2$
$0,45 \leq r \leq 0,55$	Прийнятний	1
$0,55 \leq r \leq 0,65$	Прийнятний	$\mu_3 = 10 \times (0,65 - r)$
	Високий	$\mu_4 = 1 - \mu_3$
$0,65 \leq r \leq 0,75$	Високий	1
$0,75 \leq r \leq 0,85$	Високий	$\mu_4 = 10 \times (0,85 - r)$
	Дуже високий	$\mu_5 = 1 - \mu_4$
$0,85 \leq r \leq 1,0$	Дуже високий	1

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 4

Ранжування претендентів на посаду з урахуванням цифрових характеристик людських ресурсів підприємства

Ступінь відповідності претендента посаді		Характеристики рівнів цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства
0–0,2	Дуже низький	Некомпетентний співробітник, знання розрізнені та поверхневі, досвід практично відсутній
0,2–0,4	Низький	Загалом компетентний співробітник, проте має незначні прогалини знань та умінь в ІТ-сфері. Немає міжнародного досвіду, неточно використовує ІТ-терміни та аббревіатуру в робочому середовищі
0,4–0,6	Прийнятний	Загалом компетентний ІТ-фахівець (співробітник), проте має незначні прогалини знань та умінь в ІТ-сфері
0,6–0,8	Високий	Компетентний ІТ-фахівець (співробітник), який володіє достатнім практичними навичками в ІТ-сфері. Має аналітичні можливості, навички критичного мислення, вміння працювати в команді
0,8–1	Дуже високий	Точне використання ІТ-термінів, аббревіатур і англіцизмів у робочому середовищі. Здатність читати документацію, брати участь у міжнародних проєктах. Вміння чітко формулювати думки, складати документацію, листуватися (e-mail, Slack, Jira), що є частиною загальної оцінки м'яких навичок. Має аналітичні можливості, критичне мислення, вміння працювати в команді

Джерело: авторська розробка.

може бути використаний до інших посад з урахуванням специфіки їх діяльності та особливостей системи управління та їх мотивації.

ВИСНОВКИ

Оцінювання цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства обумовлена потребою цифрової трансформації за умов початку

нового технологічного укладу. Запропонований алгоритм і розроблена модель сприятимуть ідентифікації носіїв людських ресурсів з необхідними навичками та результативністю, що є важливим інструментом розробки системи мотивації на підприємстві. Цифрові компетенції в даній моделі є, по суті, базовими для людських ресурсів підприємств високотехнологічної сфери та становлять

ядро їх цифрових компетенцій. Це ядро меншою мірою схильне до змін порівняно із професійними цифровими компетенціями, які, до того ж, залежать від характеру виконуваних завдань на конкретному робочому місці.

Наведена модель може бути покладена в систему оцінки рівня цифрових компетенцій різних професійних груп працівників підприємства, на основі якої можуть бути вироблені конкретні рекомендації щодо необхідності та форм їх розвитку.

Модель оцінювання цифрових компетенцій працівників є універсальною, її можна застосувати до розробки стратегії розвитку людських ресурсів та системи їх мотивації, зміцнення взаємодії підприємства з освітніми організаціями та реалізації принципу «навчання протягом життя». Використання алгоритму розробки моделі оцінювання компетенцій можливе для встановлення пріоритету професійних цифрових компетенцій для кожної вузькоспеціалізованої групи працівників.

Наукова новизна дослідження полягає, *по-перше*, у розвитку уявлень про зміст і значущість цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства в умовах цифрової трансформації підприємства; *по-друге*, у розкритті змісту моделі цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства; *по-третє*, у поданні алгоритму розробки моделі цифрових компетенцій для різних професійних груп людських ресурсів підприємства; *по-четверте*, у наданні рекомендацій щодо формування та розвитку цифрових компетенцій людських ресурсів підприємства. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Брюховецька Н. Ю., Приходько О. В. Наукові підходи до визначення суті та змісту людського потенціалу підприємств. *Бізнес Інформ*. 2025. № 5. С. 18–26.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-5-18-26>
2. Брюховецька Н. Ю., Ієвлев В. В. Людські ресурси підприємств: механізм планування стратегічного розвитку у повоєнному відновленні. *Modern Engineering and Innovative Technologies*. 2025. Iss. 41. Part 3. P. 119–132.
DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2025-41-03-063>
3. Булеєв І. П., Бриль І. В. Формування цифрових компетенцій співробітників. *Системний аналіз та менеджмент соціально-економічних систем в умовах нестабільності та цифрової трансформації: моделі та методи*: монографія. Софія, УНСС; Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2025. С. 221–234.
4. Спірін О., Олексюк В., Василенко Я., Сіренко О. Модель розвитку цифрової компетентності на-

укових та науково-педагогічних працівників. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 104. № 6. С. 156–179.

DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889>

5. Петренко Л. М. Нечітко-множинна модель в управлінні фінансовою безпекою підприємства. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2010. Вип. 82. С. 156–168.
6. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації» від 03.03.2021 р. № 167-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p#Text>
7. Трушкіна Н., Чернух Д. Цифрова культура компанії: уточнення термінології. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2023. Т. 2. № 1. С. 19–33.
DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230201.03>
8. Buleev I. P., Bryukhovetskaya N. Ye., Korytko T., Bryl I., Prykhodko O. Modelling and Forecasting Enterprise Transformation in a Digitalising Economy. *Management and Production Engineering Review*. 2025. Vol. 16. Nr. 3. P. 1-13.
DOI: <https://doi.org/10.24425/mper.2025.156142>
9. Chen W., Yang Q. Competency-Related Pay on a Banding Platform: Creating a High-Performance. *4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing* (12–14 October, 2008) Dalian : IEEE, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1109/WiCom.2008.1726>
10. Council Recommendation of 22 May 2018 on Key Competences for Lifelong Learning (2018/C 189/01). *Official Journal of the European Union*. URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))
11. Caviglia F., Kjærsholm Boie M. A., Dalsgaard Ch., Pedersen A. Y. Bringing digital competence to the disciplines. *Education Inquiry*. 2026. Vol. 17. Iss. 1. P. 34–62.
DOI: <https://doi.org/10.1080/20004508.2024.2318842>
12. Korytko T. Yu., Kruk O. M. Modelling an impact of enterprises' investment activity on the level of a region's sustainable development using fuzzy logic apparatus. *Економіка промисловості*. 2021. № 4. С. 41–55.
DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2021.04.041>
13. Ochoa Pacheco P., Coello-Montecel D. Does Psychological Empowerment Mediate the Relationship between Digital Competencies and Job Performance? *Computers in Human Behavior*. 2023. Vol. 140. Art. 107575.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107575>
14. Zhao Yu., Sanchez-Gome M. C., Pinto-Llorente A. M., Sánchez Prieto R. Adapting to crisis and unveiling the digital shift: a systematic literature review of digital competence in education related to COVID-19. *Frontiers in Education*. 2025. Vol. 10.
DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1541475>

REFERENCES

- Briukhovetska N. Yu. & Prykhodko O. V. (2025). Naukovi pidkhody do vyznachennia suti ta zmistu liudskoho potentsialu pidpriemstv [Scientific approaches to determining the essence and content of the human potential of enterprises]. *Biznes Inform*, 5, 18–26. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-5-18-26>
- Briukhovetska N. Yu. & lieviev V. V. (2025). Liudski resursy pidpriemstv: mekhanizm planuvannia stratehichnoho rozvytku u povoiennomu vidnovlenni [Human resources of enterprises: mechanism for planning strategic development in post-war recovery]. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 41, 119–132. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2025-41-03-063>
- Buleev I. P., Bryukhovetskaya N. Ye., Korytko T., Bryl I. & Prykhodko O. (2025). Modelling and Forecasting Enterprise Transformation in a Digitalising Economy. *Management and Production Engineering Review*, 3(16), 1–13. <https://doi.org/10.24425/mper.2025.156142>
- Bulieiev I. P. & Bryl I. V. (2025). Formuvannia tsyfrovyykh kompetentsii spivrobotnykiv [Formation of digital competencies of employees]. *Systemnyi analiz ta menedzhment sotsialno-ekonomichnykh system v umovakh nestabilnosti ta tsyfrovoi transformatsii: modeli ta metody: monohrafiia* [System analysis and management of socio-economic systems under conditions of instability and digital transformation: models and methods: monograph] (p. 221–234). Sofia, UNSS; Kharkiv, KhNEU im. S. Kuznetsia.
- Caviglia F., Kjærsholm Boie M. A., Dalsgaard Ch & Pederesen A. Y. (2026). Bringing digital competence to the disciplines. *Education Inquiry*, 1(17), 34–62. <https://doi.org/10.1080/20004508.2024.2318842>
- Chen W. & Yang Q. (2008). Competency-Related Pay on a Banding Platform: Creating a High-Performance. *4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing* (12–14 October, 2008). Dalian: IEEE. <https://doi.org/10.1109/WiCom.2008.1726>
- Korytko T. Yu. & Kruk O. M. (2021). Modelling an impact of enterprises' investment activity on the level of a region's sustainable development using fuzzy logic apparatus. *Ekonomika promyslovosti*, 4, 41–55. <http://doi.org/10.15407/econindustry2021.04.041>
- Ochoa Pacheco P. & Coello-Montecel D. (2023). Does Psychological Empowerment Mediate the Relationship between Digital Competencies and Job Performance? *Computers in Human Behavior*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107575>
- Official Journal of the European Union (2018, May 22). Council Recommendation of 22 May 2018 on Key Competences for Lifelong Learning (2018/C 189/01). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))
- Petrenko L. M. (2010). Nechitko-mnozhyhna model v upravlinni finansovoiu bezpekoiu pidpriemstva [Fuzzy-set model in financial security management of enterprise]. *Modeliuvannia ta informatsiini systemy v ekonomitsi*, 82, 156–168.
- Spirin O., Oleksiuk V., Vasylenko Ya. & Sirenko O. (2024). Model rozvytku tsyfrovoy kompetentnosti naukovykh ta naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv [Model of digital competence development for scientific and scientific-pedagogical workers]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 6(104), 156–179. <https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889>
- Trushkina N. & Chernukh D. (2023). Tsyfrova kultura kompanii: utochnennia terminolohii [Digital culture of companies: clarification of terminology]. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*, 1(2), 19–33. <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230201.03>
- zakon.rada.gov.ua. (2021, March 3). Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovyykh kompetentnostei ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii» vid 03.03.2021 r. № 167-r [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the Concept of development of digital competencies and approval of the plan of measures for its implementation" dated 03.03.2021 No. 167-r]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-r#Text>
- Zhao Yu., Sanchez-Gome M. C., Pinto-Llorente A. M. & Sánchez Prieto R. (2025). Adapting to crisis and unveiling the digital shift: a systematic literature review of digital competence in education related to COVID-19. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1541475>

Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.
Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.
Штучний інтелект для підготовки рукопису не використовувався.

Стаття надійшла до редакції / Received: 08.06.2026
Статтю прийнято до публікації / Accepted: 21.06.2026
Оприлюднено / Published: 30.07.2026