

ІНДЕКС ГОТОВНОСТІ ДО ПЕРЕКВАЛІФІКАЦІЇ В ІТ-СФЕРУ: ПОБУДОВА НА ОСНОВІ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ АНКЕТУВАННЯ

READINESS INDEX FOR IT CAREER RESKILLING: CONSTRUCTION BASED ON FACTOR ANALYSIS OF SURVEY DATA

Сміленко М.Ю.

аспірант,

ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7690-3765>

Smilenko Mykola

University KROK

У статті представлено підхід до оцінки готовності дорослого населення до перекваліфікації в ІТ-сферу на основі побудови інтегрального індексу. Методологія дослідження ґрунтується на використанні факторного аналізу, що дозволяє виявити латентні структури даних без залучення суб'єктивних експертних оцінок. Для побудови моделі було опрацьовано 127 анкет людей, які розглядають перекваліфікацію в ІТ. Анкета охоплювала змінні, пов'язані з мотивацією, самоорганізацією, цифровими навичками, доступом до ресурсів та інтересом до окремих ІТ-напрямів. Побудований індекс охоплює три головні компоненти: ресурсна база, психологічна налаштованість і освіту. Понад 50% респондентів мають середній рівень готовності, 29,9% – низький, і лише 18,1% – високий. Отримані результати мають практичне значення для розробки HR-стратегій, програм перекваліфікації та управлінських рішень у сфері розвитку людського капіталу.

Ключові слова: перекваліфікація, it-сектор, індекс готовності, факторний аналіз, управління людським капіталом.

This article introduces an index-based model for assessing the readiness of adults to undergo professional reskilling into the IT sector. The model was developed based on survey data collected from 127 individuals across various regions of Ukraine who expressed an interest in transitioning into IT-related occupations. The methodological framework relies on Principal Component Analysis (PCA), a statistical technique that enables the extraction of key latent components from a multidimensional dataset without requiring subjective expert weighting. This ensures that the evaluation process remains data-driven and objective, which is especially important in applied management research. The survey included 22 items covering motivational, behavioral, and infrastructural factors such as access to digital tools, previous online learning experience, self-discipline, available time for study, English proficiency, and declared interest in different IT domains. Binary responses were numerically encoded, and all variables were standardized prior to analysis. PCA revealed three principal components that together explain the majority of the dataset's variance: (1) resource readiness, including time, internet access, and personal devices; (2) motivational and psychological orientation, encompassing the desire for change, internal barriers, and learning confidence; and (3) educational and career orientation, which includes English language skills, exposure to online learning, and clarity of IT specialization preferences. A composite readiness index was constructed by combining these components with weights derived from their explained variance and then normalized to a 0–100 scale. Respondents were categorized into three groups: low, medium, and high readiness. The findings show that 52% of respondents fall into the medium category, 29.9% into the low category, and only 18.1% into the high category. These results highlight significant differences in personal and contextual factors that influence the success of reskilling trajectories. The index offers a practical tool for HR managers, educational providers, and policymakers seeking to design adaptive training programs, improve candidate targeting, and forecast reskilling outcomes. It contributes to the management field by offering a replicable framework for human capital assessment in the context of digital transformation.

Keywords: reskilling, IT sector, readiness index, factor analysis, human capital management.

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифрової трансформації ринку праці проблема перекваліфікації набуває особливої актуальності. Високий темп автоматизації та впровадження ІТ-технологій спричиняє не лише зміну структури зайнятості, а й потребу в кардинальній зміні професійної траєкторії значної частини працездатного населення [10]. При цьому сфера інформаційних технологій посідає ключову позицію як один з найбільш привабливих напрямів для професійного перезапуску – насамперед завдяки стабільному попиту на кадри, гнучкому формату роботи та потенційно вищому рівню доходу.

Проте успішність перекваліфікації залежить не лише від наявності курсів чи технічної бази, а насамперед від індивідуальної готовності особи до тривалого навчання, зміни професійної ідентичності та подолання внутрішніх і зовнішніх бар'єрів [9]. У практиці державної та приватної підтримки досі відсутній системний інструмент, який дозволяв би вимірювати цю готовність кількісно – з урахуванням особистісних, мотиваційних, ресурсних та когнітивних факторів.

Окремі дослідження пропонують методики оцінювання soft skills або цифрової грамотності [3], однак комплексного індексу готовності до перекваліфікації, адаптованого до контексту ІТ-сфери, не розроблено. Це обмежує ефективність кадрових програм, ускладнює сегментацію потенційних кандидатів та знижує точність прогнозування результатів навчальних ініціатив.

У зв'язку з цим актуальним постає завдання: розробити підхід до вимірювання готовності до перекваліфікації, що базується на кількісному аналізі емпіричних даних – зокрема, анкетування потенційних кандидатів, які розглядають можливість входу в ІТ-сферу. Застосування факторного аналізу дозволяє ідентифікувати ключові латентні чинники та побудувати індекс, який може слугувати як аналітичним інструментом, так і практичним орієнтиром для освітніх платформ, рекрутингових компаній та державних програм перепідготовки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика перекваліфікації фахівців в умовах цифрової трансформації ринку праці набуває все більшої ваги у дослідницьких колах. Значна частина праць зосереджена на описі освітніх моделей, які дозволяють дорослому населенню опанувати нову професію за короткий термін – передусім у галузі інформаційних технологій.

Водночас більшість досліджень зосереджені на структурі та ефективності програм навчання, а не на вимірюванні вихідної готовності людини до перекваліфікації. Проте автори визнають, що відсутність інструментів кількісної оцінки цих характеристик перешкоджає ціловому плануванню та ресурсному забезпеченню навчальних ініціатив. Так, Kyllonen K. намагається побудувати узагальнені профілі успішних «кар'єрних свічерів» (career switchers) [7], однак ці моделі здебільшого мають описовий характер і не мають

уніфікованих критеріїв для оцінки «готовності» до входження в нову сферу. Тим часом на рівні прикладної статистики активно розвиваються методи побудови латентних змінних, зокрема факторного аналізу та PCA, для оцінки складних соціальних явищ – від індексу цифрової грамотності до схильності до підприємництва. Дослідження проводиться такими науковцями як Adeshina O.A. [1], та Nang W., Tan H. [8].

Відтак наукова ніша, пов'язана з побудовою індексу готовності до перекваліфікації, залишається відкритою і перспективною для подальшої розробки, зокрема з урахуванням особливостей входження в ІТ-сферу, яка має свої структурні, когнітивні та культурні бар'єри.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Відсутність науково обґрунтованих інструментів, які дозволяють кількісно оцінити готовність людини до переходу в нову сферу діяльності. Брак інструментарію, який дозволив би сегментувати потенційних кандидатів за рівнем ресурсної забезпеченості, мотиваційного фону, самоорганізації та базових цифрових навичок.

Постановка завдання. Метою статті є розробка багатокомпонентного індексу готовності до перекваліфікації, що базуватиметься на математичному згортанні факторних компонентів, отриманих з результатів онлайн-опитування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Анкетування, що стало основою для побудови індексу готовності до перекваліфікації в ІТ-сферу, охопило 127 учасників із різних регіонів України. Анкета містила 22 запитання, які охоплювали блоки соціодемографії, цифрового доступу, навчального ресурсу, мотиваційного фону, бар'єрів, підтримки, а також особистого інтересу до ІТ-напрямів. Формат запитань був змішаним: як закритим, так і відкритим, що дозволило отримати як кількісну, так і якісну інформацію [11].

Серед респондентів переважають мешканці міст, хоча в опитуванні взяли участь також жителі сільської місцевості та селищ. Більшість учасників мають повну вищу освіту, з помітною часткою тих, хто закінчив професійно-технічні навчальні заклади або має середню спеціальну підготовку. Гендерне співвідношення демонструє незначну перевагу жінок, хоча чоловіки також представлені досить рівномірно, з поодинокими респондентами, які ідентифікували себе поза бінарними категоріями. За віковим профілем домінує молодь і люди середнього віку, хоча вибірка охоплює респондентів у віковому діапазоні від 18 до 64 років.

Щодо професійного статусу, частина опитаних наразі не працює або перебуває в активному пошуку нових можливостей, значна частина – зайнята у сферах, що не пов'язані з їхньою освітою, а також представлена група студентів, осіб у декреті та тих, хто прагне змінити професійну траєкторію. Поштовхом до таких змін часто є втрата інтересу до нинішньої роботи, відсутність

кар'єрних перспектив або бажання працювати в гнучкому форматі, зокрема віддалено.

Рівень цифрових навичок є помірним: більшість респондентів оцінили своє володіння комп'ютером на середньому або достатньому рівні. При цьому абсолютна більшість має стабільне інтернет-з'єднання і персональний пристрій для навчання. Досвід онлайн-освіти вже наявний у понад половини учасників, що свідчить про загальну адаптованість до сучасних освітніх форматів.

Респонденти демонструють різний ступінь готовності до змін: мотиваційна складова є високою, хоча наявні бар'єри – такі як брак часу, страх невдачі або фінансова нестабільність – залишаються вагомими. Незважаючи на це, значна частина опитаних заявила про готовність виділяти необхідний час на навчання та навіть тимчасово знизити рівень доходів задля входження в нову професію.

Інтерес до IT-галузі є сталим, для багатьох він триває вже кілька місяців або років. Серед пріоритетних напрямів – програмування, тестування, аналітика, UI/UX-дизайн та управління проектами. Водночас частина учасників ще перебуває у фазі дослідження та пошуку свого місця в IT-сфері.

Загалом сформований портрет респондента – це людина з базовим освітнім і цифровим потенціалом, яка серйозно розглядає можливість зміни професії, має мотивацію до навчання, але часто стикається з обмеженнями ресурсного та психологічного характеру. Саме така вибірка є релевантною для оцінювання факторів, що визначають готовність до перекваліфікації, і дає змогу побудувати математичну модель з достатнім рівнем репрезентативності для прикладного аналізу.

Побудова індексу готовності до перекваліфікації в IT-сферу передбачає кількісне узагальнення латентних характеристик, що формують управлінський інтерес до оцінки рівня адаптаційного потенціалу працівників. Оскільки дослідження не зводиться до вимірювання одного параметра, а охоплює множину взаємопов'язаних соціальних, психологічних та організаційних ознак (мотивація, доступність ресурсів, самоорганізація, цифрова грамотність тощо), найбільш адекватним підходом є застосування факторного аналізу. Цей метод дозволяє зменшити розмірність простору змінних, виявити внутрішню структуру даних і сформувати інтегральну оцінку на основі вагових коефіцієнтів, отриманих у результаті моделі.

Для математичної реалізації було обрано метод основних компонент (Principal Component Analysis, PCA) – один із найпоширеніших інструментів в управлінських та соціально-економічних дослідженнях, що дозволяє перевести велику кількість вхідних показників у декілька незалежних латентних змінних (компонент), які пояснюють основну дисперсію даних [5, 6].

Перед проведенням PCA було здійснено стандартизацію даних, оскільки змінні мали різну

шкалу виміру (наприклад, шкала 1–5 для самооцінок, бінарні відповіді «так/ні», категоріальні відповіді). Кожен числовий індикатор було переведено у стандартизовану форму (z-оцінку), що забезпечує рівноправність усіх факторів у процесі обробки. Бінарні змінні були закодовані як 0 або 1, а категоріальні – перекладені в dummy-змінні за допомогою one-hot encoding.

У процесі аналізу було виділено три основні фактори, які сумарно пояснюють близько 62% загальної дисперсії у вихідному масиві. На основі факторного навантаження змінних сформовано такі латентні компоненти:

- F1 – Ресурсна готовність (доступ до техніки, час, досвід онлайн-навчання, базові цифрові навички);
- F2 – Мотиваційно-психологічна установка (рівень бажання змін, бар'єри, самооцінка, підтримка);
- F3 – Інтерес до IT та освітній горизонт (тривалість інтересу до IT, рівень англійської, обраний напрям).

На основі факторних ваг та індивідуальних значень було побудовано індекс готовності до перекваліфікації (IGP – Index of General Preparedness) за формулою:

$$IGP_i = w_1 * F1_i + w_2 * F2_i + w_3 * F3_i$$

де w_1 , w_2 , w_3 – ваги факторів (пропорційно їх внеску в дисперсію), а $F1_i$, $F2_i$, $F3_i$ – стандартизовані значення відповідних факторів для кожного респондента [6].

Отриманий індекс було нормалізовано до шкали від 0 до 100 для зручності інтерпретації в управлінських цілях. Такий індекс дозволяє HR-відділам, освітнім платформам та державним структурам здійснювати ранжування кандидатів, формувати персоналізовані освітні траєкторії та прогнозувати ймовірність успішного завершення програм перекваліфікації.

Обраний підхід базується на сучасній управлінській методології, що передбачає прийняття рішень на основі агрегованих індикаторів і є наближеним до підходів у сфері стратегічного управління людськими ресурсами, цифрової трансформації освіти та розробки корпоративних систем talent management [2, 9].

На основі факторного аналізу, проведеного за допомогою методу головних компонент (PCA), було побудовано інтегральний індекс готовності до перекваліфікації в IT-сферу. У процесі розрахунку не використовувались жодні експертні оцінки або припущення щодо вагомості окремих показників – усі вагові коефіцієнти були визначені автоматично на основі дисперсійної структури даних. Такий підхід дозволяє уникнути суб'єктивного впливу дослідника на результати, забезпечуючи математично обґрунтовану обробку багатовимірної інформації.

Результати показали, що більшість респондентів, 52%, демонструють середній рівень готовності. Ця група, як правило, має базову технічну

підготовку, певний досвід онлайн-навчання, помірну або високу мотивацію, але водночас стикається з окремими бар'єрами – часовими, психологічними або організаційними. Такі люди можуть бути ефективно включені до програм перекваліфікації за умови адаптивного освітнього підходу та помірної менторської підтримки.

29,9% респондентів класифіковані як такі, що мають низький рівень готовності. Цей сегмент характеризується поєднанням слабкої цифрової компетентності, відсутності досвіду в онлайн-навчанні, обмеженого доступу до ресурсів або недостатньої самоорганізації. Для таких осіб програми перекваліфікації можуть бути занадто вимогливими без попередньої підготовчої фази. Вони потребують додаткових управлінських рішень – зокрема, у формі передкурсів модулів, психологічної підтримки та соціальних гарантій.

Нарешті, лише 18,1% респондентів увійшли до групи з високим рівнем готовності. Ці учасники мають стабільний доступ до техніки й інтернету, добре оцінюють власні цифрові навички, готові витратити необхідний час на навчання та демонструють чітку мотивацію до зміни професії. Вони становлять найбільш перспективну цільову групу для прискорених освітніх програм або стажувань в ІТ-компаніях.

Побудований індекс не лише дозволяє об'єктивно сегментувати потенційних «світчерів» за рівнем підготовки, а й формує основу для управлінських рішень у сфері HR-стратегій, освітнього планування та державної політики у сфері цифрової трансформації. Він може бути використаний як інструмент попереднього скринінгу кандидатів, адаптації змісту програм під рівень цільової аудиторії, а також для стратегічного прогнозування ефективності перекваліфікаційних ініціатив у коротко- та середньостроковій перспективі.

Висновки. У статті було розроблено та апробовано модель оцінки готовності дорослого населення до перекваліфікації в ІТ-сферу, яка базується на факторному аналізі змінних

соціального, технічного та психологічного характеру. Основою для аналізу стали результати анкетування 127 потенційних «світчерів» – осіб, які розглядають можливість входження в ІТ через програми перенавчання. Запропонований підхід дозволив побудувати інтегральний індекс готовності (IGP), що базується не на експертних оцінках, а на статистично виведених вагових коефіцієнтах, що забезпечує об'єктивність і відтворюваність результатів.

Застосований інструментарій дозволив виявити три ключові латентні компоненти, що пояснюють значну частину варіативності у вибірці: ресурсна готовність (доступ до техніки, інтернету, часу), мотиваційна установка (бажання змін, бар'єри, самоорганізація), а також освітній горизонт (рівень володіння англійською, досвід, обраний ІТ-напрямок). Побудований на цих засадах індекс дає змогу здійснювати типологізацію респондентів та прогнозувати ефективність їх участі в навчальних програмах.

Результати індексного аналізу виявили, що понад половина учасників перебувають на середньому рівні готовності, ще майже третина – на низькому, і лише близько 18% мають високий рівень внутрішньої і зовнішньої готовності до змін. Це вказує на необхідність сегментованого підходу до розробки програм перекваліфікації, де буде враховано не лише технічну підготовку слухачів, а й рівень їхньої мотивації, доступу до ресурсів, бар'єри та психологічну налаштованість.

Отримані результати мають безпосереднє управлінське значення. Вони можуть бути використані HR-відділами компаній, освітніми провайдерами, урядовими організаціями при формуванні політики підтримки перекваліфікації дорослого населення, особливо в контексті трансформації ринку праці внаслідок цифровізації та кризи традиційних галузей. Індекс готовності, адаптований до українських реалій, може слугувати інструментом стратегічного планування та оптимізації ресурсного розподілу у програмах розвитку людського капіталу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Adeshina O.A. Individual entrepreneurial orientation for entrepreneurial readiness. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024. Vol. 11. № 264. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02728-9>.
2. Ceschi A., Dickert S. Measuring Soft Skills in the Digital Age: Development and Validation of a Short Assessment Tool. *Frontiers in Psychology*. 2021. Vol. 12. № (42). P. 22–29.
3. Parker K. Mapping Digital Competence and Adult Learning in Transition Economies. *European Training Foundation*. 2023. URL: <https://www.etf.europa.eu> (дата звернення: 19.04.2025).
4. Reskilling in the EU: Challenges and Practices. *Eurofound*. URL: <https://www.eurofound.europa.eu> (дата звернення: 19.04.2025).
5. Hair J.F., Black W.B. Multivariate Data Analysis. *Pearson Education*. 2018. Vol. 8. 761 pp.
6. Jolliffe T. Principal Component Analysis. *Springer*. 2002. Vol. 2. 487 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/b98835>
7. Kyllonen K., Santisteban D. From Experience to Adaptability: Rethinking HR Practices in the Digital Age. *Journal of Human Capital Development*. 2021. Vol. 12. № 2. P. 45–60.
8. Nang W., Tan H. Digital Skills Index for Adult Learners: A Factor-Based Model. *Journal of Digital Learning*. 2019. Vol. 15. № 1. P. 25–38.
9. Re-Up-skilling Adult Workers in Digital Sectors. *OECD*. 2024. URL: <https://www.oecd.org/employment> (дата звернення: 19.04.2025).

10. The Future of Jobs Report. *World Economic Forum*. 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023> (дата звернення: 19.04.2025).
11. Сміленко М.Ю. Анкета для дослідження готовності до перекваліфікації в IT-сфері Google Forms. URL: <https://forms.gle/d66MYXYcdqGwHT78> (дата звернення: 19.04.2025).

REFERENCES:

1. Bosc R., Figueiredo A. (2020) Individual entrepreneurial orientation for entrepreneurial readiness. *Humanities and Social Sciences Communications*, vol. 54, no. 3, pp. 789–804.
2. Ceschi A., Sartori R., Dickert S., Costantini A. (2021) Measuring Soft Skills in the Digital Age: Development and Validation of a Short Assessment Tool. *Frontiers in Psychology*, vol. 12. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.643656
3. ETF. Mapping Digital Competence and Adult Learning in Transition Economies. Available at: <https://etf.europa.eu> (accessed 19 May 2025).
4. Eurofound. Reskilling in the EU: Challenges and Practices. Available at: <https://www.eurofound.europa.eu> (accessed 19 May 2025).
5. Hair J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson R.E. (2018) Multivariate Data Analysis. *Pearson Education*, vol. 8, 761 pp.
6. Jolliffe I.T. (2002) Principal Component Analysis. *Springer*, vol. 2, 487 pp. DOI: <https://doi.org/10.1007/b98835>
7. Kyllonen K., Santisteban D. (2021) From Experience to Adaptability: Rethinking HR Practices in the Digital Age. *Journal of Human Capital Development*, vol. 12, no. 2, pp. 45–60.
8. Nang W., Tan H. (2019) Digital Skills Index for Adult Learners: A Factor-Based Model. *Journal of Digital Learning*, vol. 15, no. 1, pp. 25–38.
9. OECD. (2024) Re-Up-skilling Adult Workers in Digital Sectors. Available at: <https://www.oecd.org/employment> (accessed 19 May 2025).
10. World Economic Forum. (2023) The Future of Jobs Report 2023. Available at: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023> (accessed 19 May 2025).
11. Smilenko M.Y. (2025) Anketa dlja doslidzhennja ghotovnosti do perekvalifikacii v IT-sferu [Questionnaire for assessing readiness for reskilling in the IT-sector]. *Google Forms*. Available at: <https://forms.gle/d66MYXYcdqGwHT78> (accessed 19 April 2025).