

УДК 005.33

DOI [https://doi.org/10.15589/znп2025.2\(500\).42](https://doi.org/10.15589/znп2025.2(500).42)

## HR ANALYTICS AS A DRIVER OF HUMAN CAPITAL OPTIMIZATION IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 5.0

### HR-АНАЛІТИКА ЯК ДРАЙВЕР ОПТИМІЗАЦІЇ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 5.0

**Viacheslav H. Rogov**

viacheslav.rogov@nuos.edu.ua

ORCID: 0000-0002-1847-5907

**В. Г. Рогов,**

канд. екон. наук, доцент

*Admiral Makarov National University of Shibuilding, Mykolaiv**Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв*

**Abstract.** *The purpose* of the study is to develop a conceptual model of HR analytics that integrates modern technological capabilities with the social, cognitive, and emotional characteristics of employees, while considering ethical aspects of data management. The research methodology is based on a systems approach, including the analysis of current types of analytics (descriptive, diagnostic, predictive, and prescriptive), a review of existing HR analytics tools, and an interdisciplinary analysis of data sources.

**Results.** The study explores the role of HR analytics as a tool for optimizing human capital in the transition to Industry 5.0, which is grounded in a human-centered approach, the integration of digital technologies, and the pursuit of sustainable development. The main HR metrics and their significance in managing employee efficiency, engagement, and potential are presented. It is emphasized that modern HR analytics goes beyond traditional monitoring functions, evolving into a strategic management tool that enables in-depth analysis of behavioral patterns, identification of hidden performance reserves, and the development of personalized talent growth strategies. The need to consider ethical principles as well as the social, emotional, and cognitive parameters of employees is substantiated.

**Scientific novelty** lies in the integration of technological and humanistic approaches to the development of HR analytics, allowing for the formation of a more adaptive, personalized, and socially responsible human capital management system. The structure of a digital analytical HR platform is presented in the form of an interactive model encompassing data sources, processing tools, visualization, and decision-making mechanisms.

**Practical importance** of the study lies in the potential application of the proposed model by enterprises to improve HR strategies, preserve and develop human potential, and achieve competitive advantages in the new Industry 5.0 economy.

**Key words:** human capital management; big data; analytics; ethical principles; digital transformation; sustainable development; Industry 5.0.

**Анотація.** *Метою* дослідження є розробка концептуальної моделі HR-аналітики, яка поєднує сучасні технологічні можливості з соціальними, когнітивними та емоційними особливостями працівників, враховуючи етичні аспекти управління даними.

**Методика** дослідження базується на системному підході, що включає аналіз сучасних типів аналітики (описової, діагностичної, предиктивної та приписової), огляд наявних інструментів HR-аналітики та міждисциплінарний аналіз джерел даних.

**Результати.** Досліджено роль HR-аналітики як інструмента оптимізації людського капіталу в умовах переходу до Індустрії 5.0, що базується на людиноцентричному підході, інтеграції цифрових технологій та забезпеченні сталого розвитку. Наведено основні HR-метрики та їх значення в управлінні ефективністю, залученістю і потенціалом працівників. Підкреслено, що сучасна HR-аналітика виходить за межі традиційної функції моніторингу, перетворюючись на інструмент стратегічного управління, що дозволяє глибоко аналізувати поведінкові патерни, ідентифікувати приховані резерви продуктивності та формувати персоналізовані стратегії розвитку талантів. Обґрунтовано необхідність врахування етичних принципів, а також соціальних, емоційних та когнітивних параметри працівників.

**Наукова новизна** дослідження полягає в поєднанні технологічних і гуманітарних підходів до розвитку HR-аналітики, що дозволяє сформувати більш адаптивну, персоналізовану та соціально відповідальну систему управління людським капіталом. Наведено структуру цифрової аналітичної HR-платформи у форматі інтер-

активної моделі, що охоплює джерела даних, інструменти обробки, візуалізації, а також механізми прийняття рішень.

*Практична значущість* роботи полягає у можливості застосування запропонованої моделі підприємствами для підвищення ефективності HR-стратегій, збереження та розвитку людського потенціалу, а також досягнення конкурентних переваг в умовах нової економіки Індустрії 5.0.

**Ключові слова:** управління людським капіталом; великі дані; аналітика; етичні принципи; цифрова трансформація; сталий розвиток; Індустрія 5.0.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

У сучасному контексті цифрової трансформації та переходу до парадигми Індустрії 5.0 підприємства опиняються перед необхідністю переосмислення моделей управління людським капіталом. Індустрія 5.0, на відміну від попередніх етапів індустріального розвитку, наголошує на пріоритетності людиноцентричного підходу, поєднанні цифрових технологій зі сталим розвитком та етичною відповідальністю. Відповідно, традиційні HR-практики, орієнтовані переважно на адміністративне управління та дескриптивну аналітику, виявляються недостатніми у нових умовах. З огляду на стрімку динаміку змін на ринку праці, індивідуалізацію корпоративного навчання та розвитку, а також необхідність досягнення балансу між автоматизацією та збереженням унікальної ролі людини в організації, виникає низка проблем, зокрема труднощі при формуванні інструментарію HR-аналітики, що не лише забезпечує глибоку цифрову обробку даних, але й відповідає етичним, соціальним і гуманістичним вимогам часу.

У теперішній час більшість досліджень у сфері HR-аналітики зосереджена на технічному аспекті – прогнозуванні плинності персоналу, аналізі продуктивності або автоматизації рекрутингових процесів із застосуванням алгоритмів машинного навчання. Проте значно менше уваги приділяється інтеграції технологічних рішень з соціальними цінностями, що становлять основу Індустрії 5.0. Така диспропорція створює ризики: по-перше, зростає ймовірність втрати довіри з боку співробітників унаслідок непрозорого використання персональних даних або системних упереджень в алгоритмах штучного інтелекту; по-друге, підприємства ризикують не реалізувати повною мірою потенціал людського капіталу, ігноруючи емоційні, когнітивні та соціальні характеристики праці; по-третє, виникає небезпека втрати конкурентних переваг через нездатність адаптувати HR-стратегії до вимог динамічного цифрового середовища.

Окрім того, потребує уваги формування цілісної концептуальної моделі HR-аналітики, яка б інтегрувала дані з різноманітних джерел – ERP-систем, IoT-пристроїв, внутрішніх та зовнішніх опитувань, систем навчання та розвитку тощо – із сучасними типами аналітики: описовою, діагностичною, предиктивною та приписовою. Без урахування етичних аспектів у таких моделях виникає розрив між технологічними

інноваціями та соціальною відповідальністю, що ускладнює як розробку, так і прикладне застосування HR-аналітики в корпоративній практиці.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз останніх досліджень і публікацій демонструє зростання інтересу науковців до HR-аналітики як важливого інструменту управління людським капіталом в умовах цифрової трансформації та переходу до Індустрії 5.0. Як зазначає О. Грідін [1], HR-аналітика надає організаціям конкурентні переваги, забезпечує ефективніше управління людськими ресурсами, дозволяє скоротити витрати та сприяє задоволеності співробітників. Т. Расмуссен, М. Ульріх та Д. Ульріх [2] акцентують, що традиційні методи аналітики, такі як бенчмаркінг, пошук «найкращих практик» або орієнтація на попередню статистику, можуть призводити до помилкових економічних рішень. Четверта хвиля HR-аналітики сфокусована на впливі на конкретне підприємство, а не на порівнянні з конкурентами чи імітації розвитку, та вимагає переосмислення ролі HR-аналітики через призму «аналітики для впливу», де головним питанням є не «що відбулося», а «навіщо?» та «так що?», тобто які конкретні бізнес-результати можна досягти через інвестиції в людський капітал. Водночас автори не розглядають роль штучного інтелекту та блокчейну в HR-аналітиці, хоча ці теми актуальні для Індустрії 5.0.

Більшість дослідників, які описують переваги впровадження HR-аналітики, зокрема А. Коцур, В. Островерхов, С. Прохоровська [3], О. Даниленко [4], Р. Радж, А. Лалхолл, С. Кумар [5], Н. Фу, С. Маккартні [6], зосереджуються на інструментальних і технологічних аспектах, залишаючи поза увагою міждисциплінарну інтеграцію цієї практики в нові парадигми управління, зокрема ті, що передбачає Індустрія 5.0. Наприклад, питання гуманізації аналітичних процесів, захисту приватності співробітників та дотримання етичних норм аналізуються лише фрагментарно. Це формує розрив між технологічною ефективністю та соціальною відповідальністю, що суперечить основним принципам Індустрії 5.0, зокрема людиноцентричності, інклюзивності та сталому розвитку.

Також потребує додаткових досліджень оцінювання впливу HR-аналітики на соціально-емоційні й когнітивні характеристики персоналу. Відсутність такого підходу унеможливорює повноцінну адаптацію HR-процесів до нових вимог працівників, пов'язаних

із психологічною безпекою, відчуттям справедливості та персоналізацією навчання.

Отже, аналіз літератури підтверджує існування наукової ніші, яка потребує наповнення не лише емпіричними кейсами застосування HR-аналітики на підприємствах у реальних умовах цифрової трансформації, а й шляхом побудови цілісної концептуальної моделі, що охоплює компоненти цифрової архітектури, сучасні метрики людського капіталу, етичні аспекти, а також інтеграцію інноваційних технологій у систему HR-аналітики.

### **ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ**

Незважаючи на активне впровадження цифрових технологій у сферу управління людським капіталом, у науковій літературі досі залишається низка невирішених питань, що стосуються ефективної інтеграції HR-аналітики в систему стратегічного управління людським капіталом, особливо в контексті Індустрії 5.0. Більшість наявних досліджень акцентують увагу переважно на зборі та обробці даних, побудові базових моделей прогнозування, використанні KPI та індексів продуктивності, проте залишають поза увагою міждисциплінарну інтеграцію аналітики в цілісну систему прийняття управлінських рішень, побудовану на людиноцентричних засадах.

Недостатньо розробленими залишаються аспекти етичного управління даними, зокрема в частині уникнення алгоритмічної дискримінації, забезпечення прозорості аналітичних процесів та формування довіри серед працівників. Також не до кінця опрацьованими є питання поєднання HR-аналітики з сучасними технологіями, як-от штучний інтелект, роботизована автоматизація процесів (RPA), блокчейн, IoT – у контексті побудови гнучких, адаптивних HR-систем, здатних не лише реагувати на зміни, але й проактивно формувати стратегії управління людським капіталом. Водночас залишається недостатньо дослідженою прикладна ефективність HR-аналітики у вимірюванні когнітивного, соціального й емоційного потенціалу працівників, що є важливим для реалізації людиноцентричної моделі управління.

Таким чином, існує нагальна потреба у формуванні нової науково обґрунтованої моделі HR-аналітики, яка б враховувала не лише технологічний, а й гуманістичний, етичний та стратегічний виміри, і відповідала вимогам Індустрії 5.0.

### **МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ**

Метою дослідження є розробка концептуальної моделі HR-аналітики як стратегічного інструменту управління людським капіталом в умовах Індустрії 5.0, яка поєднує технологічні інновації з людиноцентричним підходом, принципами етичного використання даних та орієнтацією на сталий розвиток підприємств.

### **МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ**

У процесі дослідження застосовано комплекс наукових методів, що забезпечили глибоке вивчення явища HR-аналітики в контексті Індустрії 5.0. Зокрема, використано методи логіко-структурного аналізу для систематизації теоретичних підходів до аналізу людського капіталу, методи порівняльного аналізу для виявлення відмінностей між традиційними та інноваційними моделями HR-аналітики, а також методи індукції й дедукції для формування висновків і пропозицій. Для обґрунтування цілісної моделі людиноцентричної HR-аналітики використано міждисциплінарний підхід, що поєднує елементи економіки, менеджменту, інформаційних технологій та соціальної психології. Об'єктом дослідження є система управління людським капіталом в умовах цифрової трансформації, а предметом – HR-аналітика як інструмент стратегічного управління людським капіталом, що інтегрує технологічні можливості штучного інтелекту, RPA та етичних принципів для досягнення сталого розвитку. Особливу увагу приділено формуванню аналітичної системи, яка забезпечує глибоку персоналізацію HR-рішень, прозорість обробки даних, а також проактивне управління людським капіталом на основі когнітивної, емоційної та соціальної інформації про працівників.

### **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

Аналіз HR-даних здійснюється через чотири методи, які утворюють ієрархічну структуру від опису минулих подій до прогнозування та автоматизації дій. Ці методи – описова, діагностична, предиктивна та приписова аналітика – забезпечують комплексне використання даних для управління людським капіталом.

Описова аналітика є базовим рівнем, який фокусується на аналізі історичних даних для з'ясування того, що відбулося [7]. Вона використовується для моніторингу основних HR-метрик, як-от плинність кадрів, середній час найму, вартість навчання або рівень задоволення працівників. Наприклад, звіти про кількість звільнень та графіки продуктивності підрозділів демонструють тенденції, які допомагають HR-фахівцям отримати загальне уявлення про стан людського капіталу. Інструменти описової аналітики включають дашборди (наприклад, Power BI, Tableau), які візуалізують дані, та бази даних (SAP SuccessFactors, Workday), що зберігають історичні показники. Проте цей метод не пояснює причин змін, а лише фіксує факти, що обмежує його стратегічну цінність.

Діагностична аналітика переходить до наступного рівня, відповідаючи на запитання: «Чому це відбулося?» Вона зосереджена на виявленні причинно-наслідкових зв'язків між HR-показниками та

бізнес-результатами [8]. Наприклад, якщо відбулося різке зростання плинності працівників, діагностична аналітика може використовувати кореляційний аналіз для виявлення факторів, що вплинули на це: низький рівень заробітної плати, відсутність кар'єрного зростання або погана комунікація з керівництвом. Методи діагностичної аналітики включають аналіз опитувань співробітників, інтерв'ю, «глибокі» аналізи відтоку (attrition analysis) та порівняння показників між різними відділами або регіонами. Цей етап часто вимагає інтеграції даних з різних джерел (наприклад, систем оцінювання продуктивності, систем управління навчанням) для отримання цілісного сприйняття.

Предиктивна аналітика зосереджена на прогнозуванні майбутніх подій, визначаючи, що може трапитися [9, с. 6]. Вона використовує статистичні моделі та алгоритми машинного навчання для визначення потреб у наймі, оцінювання ефективності програм корпоративного навчання та розвитку, передбачення ризиків, таких як ймовірність залишення підприємства конкретним працівником. Проте точність прогнозів залежить від якості даних та їхньої актуальності, що вимагає регулярного оновлення інформації.

Приписова аналітика є найвищим рівнем, який автоматизує прийняття рішень, відповідаючи на запитання, що потрібно зробити [10]. Вона інтегрує штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання для генерації рекомендацій або навіть автономного виконання дій. Так, система ШІ може автоматично запропонувати співробітнику, який має високий ризик залишити підприємство, індивідуальну програму розвитку. Іншим прикладом є чат-боти, які аналізують запити працівників про вакансії та автоматично надсилають відповідні пропозиції внутрішнього найму. Цей метод вимагає високого рівня цифрової зрілості організації, зокрема наявності інтегрованих систем, чітко встановлених правил прийняття рішень та дотримання етичних стандартів у використанні даних.

Зазначені чотири методи утворюють послідовність, яка дозволяє організаціям переходити від реактивного управління до проактивного. Описова аналітика надає основу для розуміння минулих подій, діагностична – виявляє їхні причини, предиктивна – прогнозує майбутні тенденції, а приписова – автоматизує дії для досягнення бажаних результатів. У контексті цифрової трансформації ця еволюція особливо важлива, оскільки організації, які інтегрують сучасні методи аналітики, здатні швидше реагувати на ринкові зміни та підвищити лояльність співробітників.

Методи обробки HR-даних від описової до приписової аналітики формують єдину систему, яка трансформує HR-функції з адміністративної в стратегічну. Водночас варто враховувати, що ефективність HR-аналітики залежить не лише від наявності даних, а й від їхнього обґрунтованого використання через інтеграцію технологій, аналітичних

навичок та етичного підходу до обробки персональної інформації.

Еволюція HR-аналітики відбувалася через декілька хвиль, кожна з яких мала свою філософію, інструменти та обмеження. Перші три хвилі – бенчмаркінг, пошук «найкращих практик» та предиктивна аналітика – зосереджувалися на описі минулих подій, порівнянні з конкурентами або імітації успішних кейсів. Проте сучасні реалії, особливо в умовах цифрової трансформації та Індустрії 5.0, вимагають переходу до четвертої хвилі, яка фокусується на стратегічному впливі, де аналітика стає інструментом для досягнення конкретних бізнес-результатів [2, с. 16]. Це змінює парадигму: сутність аналітики полягає не в простому поясненні фактів, а в глибокому розумінні причинно-наслідкових зв'язків та інтерпретації отриманих даних для прийняття обґрунтованих економічних рішень, зокрема як інвестиції в корпоративне навчання та розвиток (L&D) впливають на цінність для стейкхолдерів.

Бенчмаркінг – перша хвиля HR-аналітики – орієнтувався на порівняння показників підприємства з іншими організаціями. HR-фахівці аналізували метрики, такі як плинність кадрів, час найму або рівень задоволення працівників, щоб визначити позицію підприємства відносно конкурентів. Цей підхід мав переваги: він допомагав виявити загальні тенденції та встановити базові стандарти. Проте бенчмаркінг часто призводив до середнього результату, оскільки підприємства прагнули не до унікальної конкурентної переваги, а до того, щоб не відставати від ринкових норм. Наприклад, якщо організація дізнавалася, що її рівень відтоку кадрів вищий, ніж у конкурентів, вона могла зосередитися на скороченні цього показника, не враховуючи, що висока плинність іноді є наслідком активного найму нових талантів. Такий підхід відволікав увагу від стратегічних цілей і спричиняв появу культури посередності.

Друга хвиля аналітики зосередилася на вивченні «найкращих практик» лідерів ринку. Підприємства намагалися копіювати ці моделі, вважаючи, що це автоматично підвищить їхню ефективність. Проте цей підхід мав суттєвий недолік: успішність практики залежить від контексту. Наприклад, ініціатива Google щодо формування ідеальних команд [11] може не працювати в українських реаліях, де керівники мають інші пріоритети або менш розвинену культуру зворотного зв'язку. Окрім того, акцент на «найкращі практики» стимулював логіку наслідування, коли підприємства повторювали чужі дії замість створення унікальних рішень. Це призводило до втрати індивідуальності та нездатності вирізнятися на ринку.

Третя хвиля HR-аналітики, заснована на предиктивних моделях, зосереджувалася на виявленні причинно-наслідкових зв'язків між HR-метриками та бізнес-результатами. Наприклад, алгоритми машинного

навчання прогнозували відтік кадрів через певні фактори, як-от низька задоволеність роботою або незадовільні кар'єрні перспективи. Проте цей підхід також мав недоліки:

- моделі аналізували дані про минулі події, не враховуючи швидких змін на ринку;
- дослідники часто виявляли кореляції між змінними (наприклад, між L&D на продуктивністю), але не надавали конкретних рекомендацій для ухвалення обґрунтованих економічних рішень.

Четверта хвиля HR-аналітики вимагає переосмислення ролі даних – від описової статистики до стратегічного інструменту, що визначає, як економічні рішення впливають на діяльність підприємства. Відповідно до цього підходу, аналітика має враховувати потреби не лише внутрішніх стейкхолдерів (співробітники, керівництво), а й зовнішніх (інвестори, клієнти, суспільство). Наприклад, інвестиції в навчання співробітників спрямовані не лише підвищити продуктивність праці, а й збільшити лояльність клієнтів. Окрім того, широко використовуються поведінкові дані, наприклад, аналіз реальних дій через IoT-девайси або метадані замість опитувань про задоволеність роботою.

В умовах четвертої хвилі HR-аналітики доцільним є подання даних у форматі одного слайда з чіткими рекомендаціями, витратами та очікуваним ефектом, що робить аналітику доступнішою та стимулює прийняття обґрунтованих рішень. Також набувають актуальності інтеграція в аналітику ESG-принципів (екологічних, соціальних та управлінських) та багаторівневе моделювання, що передбачає взаємодію між індивідуальними, командними та організаційними факторами.

Водночас реалізація потенціалу четвертої хвилі HR-аналітики стикається з низкою серйозних труднощів. По-перше, існує проблема інтеграції розрізнених джерел даних, зокрема інформації з ERP-систем, платформ дистанційного навчання, результатів опитувань залученості, IoT-пристроїв, соціальних мереж та зовнішніх аналітичних сервісів. Без уніфікованої архітектури даних та відповідної політики управління якість аналітики істотно знижується.

Другою проблемою є нестача кваліфікованих працівників, здатних поєднувати аналітичні навички з глибоким розумінням специфіки управління людським капіталом. HR-аналітик нового покоління має бути одночасно фахівцем у сфері науки про дані (Data Science), стратегічного менеджменту та організаційної психології, що створює серйозні вимоги до освіти й підготовки.

По-третє, підприємства стикаються з труднощами побудови культури прийняття рішень на основі даних. Часто менеджери покладаються на інтуїцію або попередній досвід, що унеможливує використання потенціалу аналітичних інструментів у повному обсязі. Для подолання цього бар'єра необхідні

зміни в корпоративному мисленні та формування довіри до даних і HR-аналітики.

Окрім того, істотною проблемою є дотримання етичних принципів в умовах використання великих обсягів персональних даних: забезпечення конфіденційності та безпеки даних, запобігання несанкціонованому доступу, витокам або зловживанню особистою інформацією. Не менш актуальним є питання прозорості та згоди: працівники повинні мати чітке розуміння того, які дані про них збираються, як вони будуть використовуватися, і мати можливість контролювати цей процес, надаючи усвідомлену згоду на обробку своїх персональних даних. Використання великих обсягів персональних даних створює ризик дискримінації та упередженого ставлення, якщо алгоритми аналізу даних відображають або посилюють наявні соціальні нерівності, тому важливо забезпечити справедливості та неупередженості алгоритмів, а також ретельно контролювати їхній вплив на різні соціальні групи. Необхідно чітко визначити, хто несе відповідальність, які існують механізми відшкодування збитків для постраждалих осіб, у разі виникнення помилок, порушень конфіденційності або несправедливих рішень, прийнятих на основі аналізу великих даних.

Дотримання етичних принципів в умовах використання великих обсягів персональних даних є складним і багатограним завданням, що вимагає міждисциплінарного підходу, залучення фахівців з етики, права, інформаційних технологій та соціальних наук.

Отже, четверта хвиля HR-аналітики має значний потенціал трансформувати підходи до управління людським капіталом, забезпечуючи організаціям можливість приймати рішення, що ґрунтуються на доказах, а не припущеннях. Проте реалізація цього потенціалу можлива лише за умови подолання наявних технічних, організаційних та етичних бар'єрів, а також глибокої інтеграції HR-аналітики в стратегічне планування, де вона виступає не інструментом контролю, а засобом для розвитку цінності людини в умовах Індустрії 5.0.

У контексті цифрової трансформації та переходу до Індустрії 5.0 роль штучного інтелекту (ШІ) та блокчейну в HR-аналітиці набуває стратегічного значення, перетворюючи ці інструменти з допоміжних технологій на основні елементи управління людським капіталом. ШІ дозволяє здійснювати глибоку аналітику великих масивів HR-даних у режимі реального часу, виявляючи приховані патерни в поведінці працівників, прогнозуючи ризики плинності кадрів, виявляючи потенційних лідерів, а також формуючи персоналізовані рекомендації щодо навчання, кар'єрного розвитку чи оптимізації командної динаміки. Завдяки алгоритмам машинного навчання та обробки природної мови, HR-системи отримують можливість аналізувати не лише структуровані дані (наприклад, KPI або показники ефективності), а й неструктуровані

джерела, такі як відгуки працівників, повідомлення в корпоративних месенджерах або відкриті коментарі в опитуваннях задоволеності.

Інтеграція блокчейну в HR-аналітику сприяє підвищенню прозорості та достовірності даних. Розподілений реєстр забезпечує неможливість фальсифікації записів про кваліфікацію, сертифікацію чи трудовий стаж, що актуалізує концепцію «самоверифікованих» цифрових профілів працівників. Окрім того, смарт-контракти сприяють автоматизації HR-процесів, наприклад, стосовно нарахування бонусів за досягнення KPI, погодження змін у графіку або підтвердження завершення етапів навчання, що знижує адміністративне навантаження та мінімізує ризики людських помилок.

Варто наголосити, що ефективне впровадження ІІІ та блокчейну в HR-аналітику потребує врахування етичних принципів і прав працівників. Використання алгоритмічних рішень має бути прозорим і підзвітним, щоб уникнути упередженості, дискримінації або надмірного контролю. Важливо впроваджувати механізми аудиту моделей штучного інтелекту та забезпечення цифрового суверенітету працівників, тобто права контролювати, хто, коли і як використовує їхні персональні дані.

Ефективна система HR-аналітики будується на інтеграції різноманітних джерел даних, які забезпечують комплексне розуміння стану людського капіталу та його впливу на бізнес-результати. Основні джерела включають:

- системи управління людськими ресурсами (HRMS, HCM, HRIS) [12, с. 73] – централізовані платформи, що зберігають історичні дані про найм, продуктивність, оплату праці, L&D тощо;

- системи управління взаємодіями з клієнтами (CRM) – дані про взаємодію співробітників з клієнтами (наприклад, рівень задоволення клієнтів) дозволяють аналізувати зв'язок між ефективністю персоналу та лояльністю клієнтів;

- системи навчання персоналу (LMS) – дають змогу оцінити ефективність навчання;

- відгуки співробітників та опитування: стандартні інструменти (наприклад, індекс лояльності співробітників – eNPS) та неструктуровані дані (тексти відгуків) аналізуються через обробку природної мови (Natural Language Processing, NLP) для виявлення емоційного стану та прихованих факторів незадоволення;

- соціальні мережі (LinkedIn, Glassdoor) – моніторинг відгуків та активності співробітників у зовнішніх джерелах дозволяє виявляти тенденції ринку праці та репутаційні ризики;

- фінансові показники, продуктивність тощо – інтеграція з ERP-системами забезпечує зв'язок між HR-метриками та бізнес-результатами.

Ці джерела формують єдине поле даних, яке через ETL-інтеграцію (Extract, Transform, Load) стає основою для аналізу, що враховує не лише внутрішні процеси, а й зовнішні фактори.

Обробка даних з різних джерел здійснюється через сучасні технології, які забезпечують не лише аналіз, а й прогнозування та автоматизацію:

- великі обсяги структурованих та неструктурованих даних (Big Data) аналізуються алгоритмами (наприклад, XGBoost, Random Forest);

- BI-інструменти (Power BI, Tableau тощо) перетворюють дані в інтерактивні дашборди, доступні для керівників;

- автоматизація за допомогою ІІІ та RPA (наприклад, UiPath), використання чат-ботів (Paradox, Mya).

Для оцінки HR-ініціатив використовується комплексна система показників, що відображають залучення та утримання персоналу, ефективність рекрутингу, навчання та розвитку, продуктивність праці, рівень задоволеності та лояльності персоналу, а також вплив HR-процесів на загальні бізнес-результати (табл. 1).

**Таблиця 1.** Основні метрики для HR-аналітики в умовах Індустрії 5.0

| Показник                    | Розрахунок                                                                                          | Нормальні значення                                                      | Бажаний напрям |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                           | 2                                                                                                   | 3                                                                       | 4              |
| Тривалість найму            | Кількість днів від відкриття вакансії до прийняття кандидата                                        | 20–45 днів                                                              | Зменшення      |
| Вартість найму              | Загальні витрати на найм / Кількість нових працівників                                              | 2000–5000 дол. США                                                      | Зменшення      |
| Індекс плинності персоналу  | $(\text{Кількість звільнень} / \text{Середня чисельність персоналу}) \times 100\%$                  | 10–15%                                                                  | Зменшення      |
| Індекс лояльності персоналу | % працівників, що рекомендують підприємство (промоутерів) – % критиків (за результатами опитування) | >10%                                                                    | Збільшення     |
| Дохід на співробітника      | Дохід / Середня чисельність працівників                                                             | > 40 тис. дол. США за рік (варіюється за видами економічної діяльності) | Збільшення     |
| Індекс залученості          | Оцінка за шкалою (0–100) на основі опитувань                                                        | >60 балів зі 100 можливих                                               | Збільшення     |

Продовження таблиці 1

| 1                              | 2                                                                                            | 3                         | 4          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| ROI людського капіталу (HCROI) | (Дохід – Витрати на персонал) / Витрати на персонал                                          | >1                        | Збільшення |
| Індекс внутрішньої мобільності | % вакансій, закритих внутрішніми кандидатами                                                 | 20–40%                    | Збільшення |
| Середня тривалість L&D         | Загальна кількість годин навчання / Кількість працівників                                    | 20–40 год/рік             | Збільшення |
| Індекс добробуту               | Середній бал (за опитуваннями) фізичного, ментального, фінансового добробуту                 | >70 балів зі 100 можливих | Збільшення |
| Рівень емоційного вигорання    | % працівників, що демонструють високий ризик вигорання                                       | <10%                      | Зменшення  |
| Індекс абсентеїзму             | Кількість днів незапланованої відсутності / Загальна кількість робочих днів у періоді × 100% | 1–3%                      | Зменшення  |
| Індекс презентеїзму            | Оцінка % часу, коли працівник фізично на роботі, але знижено продуктивний                    | <15%                      | Зменшення  |
| Індекс левізму                 | % працівників, що працюють під час відпустки або лікарняного                                 | <10%                      | Зменшення  |

Джерело: складено автором на основі [13–15]

Наведені HR-метрики відіграють важливу роль в управлінні ефективністю, залученістю та розвитком потенціалу працівників, дозволяючи організаціям приймати обґрунтовані рішення на основі даних. З точки зору ефективності, метрики, такі як тривалість найму, вартість найму, дохід на одного співробітника та ROI людського капіталу (HCROI), забезпечують керівництво інформацією про те, наскільки оптимально використовуються ресурси, пов'язані з персоналом. Так, висока вартість найму чи затримки у заповненні вакансій можуть сигналізувати про неефективність процесів рекрутингу, а низький дохід на працівника – про потребу в оптимізації структури або підвищенні продуктивності.

Залученість працівників оцінюється за допомогою таких показників, як індекс залученості, індекс лояльності, рівень емоційного вигорання, індекс добробуту, а також показники абсентеїзму, презентеїзму та левізму. Зазначені метрики відображають ступінь психологічної та емоційної залученості працівників у роботу, їхнє задоволення умовами праці, баланс між професійним і особистим життям, що безпосередньо впливає на продуктивність і якість виконання завдань. Наприклад, високий рівень абсентеїзму або левізму може свідчити про приховані проблеми в корпоративній культурі або управлінні навантаженням.

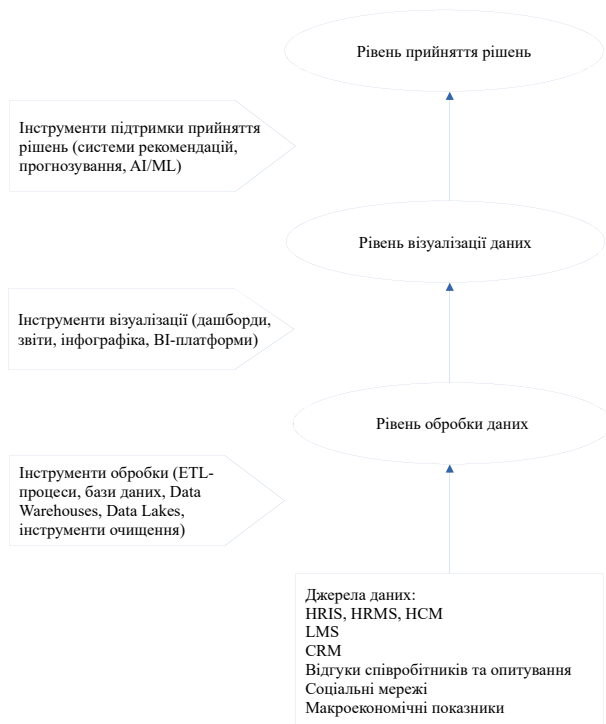
Що стосується розвитку потенціалу, то важливими є індикатори, пов'язані з навчанням і кар'єрним зростанням: середня тривалість участі в програмах L&D, індекс внутрішньої мобільності, рівень цифрової зрілості персоналу. Ці показники дозволяють оцінити готовність організації інвестувати у розвиток компетентностей співробітників та адаптувати їх до змін, зокрема в умовах цифрової трансформації.

Отже, HR-метрики створюють основу для стратегічного управління людським капіталом, дозволяючи не лише виявляти проблеми, але й проактивно реагувати на них шляхом персоналізованих, етичних і ефективних рішень. Регулярний моніторинг та аналіз цих метрик дає змогу формувати оцінку ефективності HR-ініціатив та виявляти можливості для їх удосконалення.

Ухваленню обґрунтованих економічних рішень на основі HR-даних сприяють дашборди, автоматизовані звіти за допомогою хмарних сервісів (Google Cloud, AWS), моделі машинного навчання (наприклад, Facebook Prophet).

Інтерактивна модель цифрової аналітичної HR-платформи являє собою комплексну багаторівневу архітектуру, де різні етапи обробки та аналізу даних тісно взаємодіють для забезпечення ефективного управління людськими ресурсами та прийняття обґрунтованих рішень (рис. 1).

На початковому етапі HR-фахівці збирають різноманітні джерела даних, які можуть бути внутрішніми та зовнішніми, структурованими та неструктурованими. Внутрішні джерела включають HRIS, HRMS та HCM-системи, платформи для навчання та розвитку, системи оцінки продуктивності, відгуки та опитування співробітників. Зовнішні джерела охоплюють результати зовнішніх опитувань, дані конкурентів та макроекономічні показники. Структуровані дані організовані за певною схемою (структурою), що робить їх легко зрозумілими, доступними та придатними для обробки та аналізу як програмним забезпеченням, так і людьми. Неструктуровані дані представлені відгуками співробітників, комунікаціями через електронну пошту та месенджери, інформацією з соціальних мереж, результатами оцінювання тощо; вони потребують структурування або, принаймні, певної форми



**Рис. 1.** Інтерактивна модель цифрової аналітичної HR-платформи

організації та обробки, щоб їх можна було ефективно аналізувати та використовувати для отримання актуальних висновків.

Наступний рівень архітектури представлений інструментами обробки даних, які забезпечують підготовку інформації для подальшого аналізу. До них належать ETL-процеси для вилучення, трансформації та завантаження даних, бази даних та сховища даних (Data Warehouses) для зберігання структурованої інформації, озера даних (Data Lakes) для зберігання даних у різних форматах, платформи для обробки великих даних (Big Data) та інструменти для очищення та трансформації даних, що гарантують їх якість та узгодженість.

Після обробки дані переходять на рівень візуалізації, де використовуються різноманітні інструменти для представлення інформації в наочному та зрозумілому форматі. Цей рівень охоплює інтерактивні дашборди, що відображають основні HR-метрики в реальному часі, статичні та динамічні звіти з детальним аналізом, інфографіку для візуалізації складних даних та BI-платформи, які об'єднують можливості аналізу та візуалізації.

На вершині архітектури знаходиться рівень прийняття рішень, який використовує результати аналізу та візуалізації для підтримки стратегічного управління. Тут застосовуються інструменти підтримки прийняття рішень, такі як системи рекомендацій, що пропонують оптимальні дії на основі даних, інструменти прогнозування для передбачення майбутніх

тенденцій та технології штучного інтелекту та машинного навчання для виявлення закономірностей та надання глибоких інсайтів. Механізми прийняття рішень включають аналіз візуалізованих даних, розробку та коригування HR-стратегій, прийняття управлінських рішень та моніторинг результатів впроваджених рішень для подальшого вдосконалення.

Таким чином, інтерактивна цифрова аналітична платформа HR забезпечує безперервний цикл обробки, аналізу та використання даних для підвищення ефективності управління людським капіталом.

## ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Отримані результати свідчать про суттєву трансформацію ролі HR-аналітики в умовах переходу до Індустрії 5.0. Традиційна функція аналітики, яка зосереджувалася переважно на звітності, моніторингу показників та описовій статистиці, поступається місцем глибоким аналітичним підходам, які інтегрують предиктивні та приписові моделі на основі великих даних, штучного інтелекту та машинного навчання. Це дозволяє не лише оцінювати поточну ефективність працівників, а й формувати персоналізовані стратегії їх розвитку, прогнозувати ризики звільнення, вигорання або неефективного використання потенціалу. HR-аналітика в нових умовах набуває системного, міждисциплінарного характеру, об'єднуючи технологічні рішення, поведінкові науки, стратегії управління та етичні засади.

Застосування запропонованої інтерактивної моделі цифрової HR-платформи демонструє можливості її адаптації до специфіки підприємств різного масштабу та виду економічної діяльності. Зокрема, інструменти візуалізації даних та інтерфейси для прийняття рішень можуть бути інтегровані у наявні HRM-системи, підвищуючи рівень прозорості й обґрунтованості управлінських рішень. Важливо зазначити, що в умовах Індустрії 5.0 зростає значущість врахування не лише традиційних показників ефективності, а й соціальних, емоційних та когнітивних параметрів працівників. Такий підхід дозволяє формувати більш стійкі команди, розвивати лідерство, підвищувати рівень залученості та зменшувати соціальні ризики в колективах.

## ВИСНОВКИ

Чотири послідовні методи – описова, діагностична, предиктивна та приписова аналітика – формують ієрархічну модель, яка забезпечує перехід від реактивного управління людським капіталом до проактивного, заснованого на даних. Це дає змогу не лише зрозуміти минулі події, але й виявити їхні причини, передбачити майбутні тенденції та автоматизувати прийняття рішень, що суттєво підвищує ефективність HR-функцій.

Еволюція HR-аналітики від бенчмаркінгу та копіювання «найкращих практик» до четвертої хвилі,

заснованої на стратегічному впливі даних, змінює парадигму управління людським капіталом. Акцент тепер робиться не просто на виявленні кореляцій, а на глибокому розумінні причинно-наслідкових зв'язків, врахуванні потреб внутрішніх і зовнішніх стейкхолдерів та інтеграції ESG-принципів. Особливого значення набуває здатність підприємств обґрунтовано інвестувати в людський капітал, прогножуючи його вплив на бізнес-результати.

Реалізація потенціалу четвертої хвилі HR-аналітики вимагає подолання низки суттєвих бар'єрів: інтеграції різноманітних джерел даних, формування культури прийняття рішень на основі даних, забезпечення етичного використання інформації та підготовки кваліфікованих HR-аналітиків нового покоління. У цьому контексті особливу роль відіграють технології штучного інтелекту та блокчейну, які забезпечують не лише аналітичні можливості,

а й прозорість, справедливість, автоматизацію та безпеку в управлінні персоналом.

Розроблена інтерактивна модель цифрової аналітичної HR-платформи демонструє, що ефективна система аналітики будується на комплексній інтеграції даних, їхньому обґрунтованому аналізі, візуалізації та практичному застосуванні для стратегічного управління. Впровадження такої платформи дає змогу не лише оптимізувати процеси, але й забезпечити довгострокову конкурентоспроможність організації через ефективне використання людського капіталу.

HR-аналітика у своєму новому, стратегічному форматі має потужний потенціал для трансформації підходів до управління персоналом. Проте реалізація цього потенціалу можлива лише за умови системного підходу, який поєднує технологічні інновації, людський фактор, етичні принципи та стратегічне бачення розвитку організації в умовах цифрової економіки.

## REFERENCES

- [1] Hridin, O. V. (2024). HR-analytika yak kliuchovy instrument systemy upravlinnia personalom suchasnoi orhanizatsii [HR analytics as a key tool of the personnel management system of a modern organization]. *Ekonomika ta suspilstvo*, № 62, pp. 1–8. Retrieved from: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3927>.
- [2] Rasmussen, T. H., Ulrich, M., Ulrich, D. (2024). Moving people analytics from insight to impact. *Human Resource Development Review*, vol. 23, № 1, pp. 11–29. Retrieved from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15344843231207220>.
- [3] Kotsur, A., Ostroverkhov, V., Prokhorovska, S., Barska, Yu. (2021). HR-analytika u systemi upravlinnia suchasnym pidpriemstvom [HR analytics in the management system of a modern enterprise]. *Rehionalni aspekty rozvytku produktyvnykh syl Ukrainy*, № 26, pp. 93–103. Retrieved from: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/48133>.
- [4] Danylenko, O. A. (2021). Vykorystannia HR-analytyky v diahnostytsi systemy upravlinnia personalom [Using HR analytics in diagnosing the personnel management system]. *Biznes Inform*, № 7, pp. 252–59. Retrieved from: [https://www.business-inform.net/article/?year=2021&abstract=2021\\_7\\_0\\_252\\_259](https://www.business-inform.net/article/?year=2021&abstract=2021_7_0_252_259).
- [5] Raj, R., Lalhall, A., Kumar S. (2024). A Theoretical Review of Competitive Advantage of Human Resource Analytics in Organizations. *International journal of cultural studies and social sciences*, vol. 20, № 2, pp. 141–148. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/profile/Sunil-Kumar-681/publication/387788129\\_UGC\\_approved\\_Multi-disciplinary\\_Peer-Reviewed\\_Journal\\_UGC\\_CARE\\_LIST\\_since/links/677d1db0fb9aff6eaa0d0e51/UGC-approved-Multi-disciplinary-Peer-Reviewed-Journal-UGC-CARE-LIST-since.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sunil-Kumar-681/publication/387788129_UGC_approved_Multi-disciplinary_Peer-Reviewed_Journal_UGC_CARE_LIST_since/links/677d1db0fb9aff6eaa0d0e51/UGC-approved-Multi-disciplinary-Peer-Reviewed-Journal-UGC-CARE-LIST-since.pdf).
- [6] Fu, N., McCartney, S. (2024). Linking HR analytics with business: exploring its adoption, implementation, and evaluation. *A Research Agenda For HR Analytics*. Edward Elgar Publishing, pp. 117–146. Retrieved from: <https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781035301096/chapter8.xml>.
- [7] Gartner. Information Technology Glossary. Retrieved from: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/descriptive-analytics>.
- [8] Boatman, A. 4 Types of HR Analytics [With Examples]. Retrieved from: <https://www.aihr.com/blog/types-of-hr-analytics>.
- [9] Edwards, M. R., Edwards, K., Jang, D. (2024). Predictive HR analytics: Mastering the HR metric. Kogan Page Publishers. 511 p. Retrieved from: [https://books.google.com.ua/books/about/Predictive\\_HR\\_Analytics.html?id=9j4tuAEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Predictive_HR_Analytics.html?id=9j4tuAEACAAJ&redir_esc=y).
- [10] Stryker, S. (2024). *What is Prescriptive Analysis*. IBM. Retrieved from: <https://www.ibm.com/think/topics/prescriptive-analytics>.
- [11] Duhigg, C. (2016). What Google Learned From Its Quest to Build the Perfect Team. The New York Times. Retrieved from: <https://www.nytimes.com/2016/02/28/magazine/what-google-learned-from-its-quest-to-build-the-perfect-team.html?smid=pl-share>.
- [12] Rogov, V. H. (2024). Tsyfrova transformatsiia upravlinnia liudskym kapitalom pidpriemstv morehospodarskoho kompleksu [Digital transformation of human capital management of maritime enterprises]. *Shipbuilding & Marine Infrastructure*, № 2 (19), pp. 69–78. Retrieved from: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2318737>.
- [13] Molchan, M. (2021). Piat prostykh u rozrakhunku HR-metryk, yaki dopomozhut zbilshyty dokhid kompanii [Five easy-to-calculate HR metrics that will help increase your company revenue]. Forbes. Retrieved from: <https://forbes.ua/leadership/5-prostikh-v-rozrakhunku-hr-analitik-yaki-dopomozhut-zbilshiti-dokhid-kompanii-04022021-958>.
- [14] Hurma. (2020). 20 bazovykh HR-metryk, yaki dopomozhut vymiryaty efektyvnist roboty kompanii [20 basic HR metrics that will help measure the work effectiveness of a company]. Retrieved from: <https://hurma.work/blog/20-bazovih-hr-metrik-yaki-dopomozhut-vimiryati-efektivnist-roboti-kompanii>.

- [15] Puchkova, S. I. (2022). HR-analytika yak suchasnyi pidkhid do pryiniattia kadrovyykh rishen v biznesi [HR analytics as a modern approach to making HR decisions in business]. *Efektivna ekonomika*, № 10, pp. 1–17. Retrieved from: <https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/download/668/675/1878>.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Грідін, О. В. (2024) HR-аналітика як ключовий інструмент системи управління персоналом сучасної організації. *Економіка та суспільство*. № 62. С. 1–8. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3927>.
- [2] Rasmussen, T. H., Ulrich, M., Ulrich, D. (2024) Moving people analytics from insight to impact. *Human Resource Development Review*. Vol. 23. № 1. P. 11–29. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15344843231207220>.
- [3] Коцур, А., Островерхов, В., Прохоровська, С., Барська, Ю. (2021) *HR-аналітика у системі управління сучасним підприємством. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. № 26. С. 93–103. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/48133>.
- [4] Даниленко, О. А. (2021) Використання HR-аналітики в діагностиці системи управління персоналом. *Бізнес Інформ*. № 7. С. 252–259. URL: [https://www.business-inform.net/article/?year=2021&abstract=2021\\_7\\_0\\_252\\_259](https://www.business-inform.net/article/?year=2021&abstract=2021_7_0_252_259).
- [5] Raj, R., Lalhall, A., Kumar, S. (2024) A Theoretical Review of Competitive Advantage of Human Resource Analytics in Organizations. *International journal of cultural studies and social sciences*. Vol. 20. № 2. P. 141–148. URL: [https://www.researchgate.net/profile/Sunil-Kumar-681/publication/387788129\\_UGC\\_approved\\_Multi-disciplinary\\_Peer-Reviewed\\_Journal\\_UGC\\_CARE\\_LIST\\_since/links/677d1db0fb9aff6eaa0d0e51/UGC-approved-Multi-disciplinary-Peer-Reviewed-Journal-UGC-CARE-LIST-since.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sunil-Kumar-681/publication/387788129_UGC_approved_Multi-disciplinary_Peer-Reviewed_Journal_UGC_CARE_LIST_since/links/677d1db0fb9aff6eaa0d0e51/UGC-approved-Multi-disciplinary-Peer-Reviewed-Journal-UGC-CARE-LIST-since.pdf).
- [6] Fu, N., McCartney, S. (2024) Linking HR analytics with business: exploring its adoption, implementation, and evaluation. *A Research Agenda For HR Analytics*. Edward Elgar Publishing. P. 117–146. URL: <https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781035301096/chapter8.xml>.
- [7] Gartner. Information Technology Glossary. URL: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/descriptive-analytics>.
- [8] Boatman, A. 4 Types of HR Analytics [With Examples]. URL: <https://www.aihr.com/blog/types-of-hr-analytics>.
- [9] Edwards, M. R., Edwards, K., Jang, D. (2024) Predictive HR analytics: Mastering the HR metric. Kogan Page Publishers. 511 p. URL: [https://books.google.com.ua/books/about/Predictive\\_HR\\_Analytics.html?id=9j4tuAEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/Predictive_HR_Analytics.html?id=9j4tuAEACAAJ&redir_esc=y).
- [10] Stryker, S. (2024) *What is Prescriptive Analysis*. IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/prescriptive-analytics>.
- [11] Duhigg C. (2016) What Google Learned From Its Quest to Build the Perfect Team. *The New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/2016/02/28/magazine/what-google-learned-from-its-quest-to-build-the-perfect-team.html?smid=pl-share>.
- [12] Рогов, В. Г. (2024) Цифрова трансформація управління людським капіталом підприємств морегосподарського комплексу. *Shipbuilding & Marine Infrastructure*. № 2 (19). С. 69–78. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2318737>.
- [13] Молчан, М. (2021) П'ять простих у розрахунку HR-метрик, які допоможуть збільшити дохід компанії. *Forbes*. URL: <https://forbes.ua/leadership/5-prostikh-v-rozrakhunku-hr-analitik-yaki-dopomozhut-zbilshiti-dokhid-kompanii-04022021-958>.
- [14] Hurma (2020) 20 базових HR-метрик, які допоможуть виміряти ефективність роботи компанії. URL: <https://hurma.work/blog/20-bazovih-hr-metrik-yaki-dopomozhut-vimiryati-efektivnist-roboti-kompanii>.
- [15] Пучкова, С. І. (2022). HR-аналітика як сучасний підхід до прийняття кадрових рішень в бізнесі. *Ефективна економіка*. № 10. С. 1–17. URL: <https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/download/668/675/1878>.

© Рогов В. Г.

Дата надходження статті до редакції: 17.05.2025

Дата затвердження статті до друку: 30.05.2025