СЕКЦІЯ 5
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

DOI: https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2023-49-10

УДК 33.303.519.8

Чеверда С.С.
докторант
Запорізького національного університету
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2161-037X
E-mail: cheverdaserega@gmail.com

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СПІВРОБІТНИКІВ ПРОЄКТНОГО ОФІСУ АУТСОРСИНГОВОЇ КОМПАНІЇ

У статті проведено комплексний аналіз існуючих моделей та методів оцінювання ефективності співробітників проєктних офісів аутсорсингових IT-компаній. Розглянуто як традиційні підходи – KPI, асесмент-центри, рейтингові системи, так і сучасні методи інтелектуального аналізу даних, зокрема нейронні мережі, нечітка логіка, генетичні алгоритми. Проаналізовано переваги та недоліки кожного з методів. Зроблено висновок, що жоден з підходів окремо не забезпечує комплексного вирішення проблеми оцінювання персоналу. Тому запропоновано комбінований підхід з використанням KPI для кількісних вимірів, доповнених якісними оцінками експертів. Асесмент-центри рекомендовано застосовувати періодично для оцінки компетенцій. Метод 360 градусів корисний для отримання зворотного зв'язку. Методи інтелектуального аналізу даних дозволяють побудувати складні аналітичні моделі. У перспективі пропонується розробка гібридних систем оцінки на основі традиційних та інноваційних підходів. Важливим є вибір вагових коефіцієнтів та критеріїв оцінки відповідно до цілей компанії. Запропонований комплексний підхід дозволить підвищити об'єктивність та ефективність оцінювання персоналу аутсорсингових IT-компаній, приймати обґрунтовані кадрові рішення, покращити мотивацію і продуктивність працівників.

Ключові слова: проєктні офіси, KPI (ключові показники ефективності), асесмент-центр, метод 360 градусів, рейтингове оцінювання, інтелектуальний аналіз даних, нейронні мережі, нечітка логіка, генетичні алгоритми, гібридні моделі оцінки персоналу

Cheverda Serhii. ANALYSIS OF MODELS AND METHODS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF EMPLOYEES IN THE PROJECT OFFICE OF AN OUTSOURCING COMPANY

The article examines topical issues of developing and implementing effective models and methods for evaluating personnel in the project offices of outsourcing IT companies. The theoretical and practical aspects of applying traditional approaches such as KPI, assessment centers, rating systems, as well as modern methods based on data mining are analyzed. It is noted that an effective evaluation system is the key to the success of an outsourcing business, since the competence and motivation of staff determine the quality of IT services and customer satisfaction. The advantages and disadvantages of KPI are analyzed in detail. It is shown that they allow objectively evaluating the contribution of employees, but may be too narrowly focused on quantitative aspects. The possibilities of assessment centers for a comprehensive analysis of staff competencies are considered. However, their high cost and risk of subjectivity are noted. The advantages of the 360-degree method for obtaining feedback from all stakeholders are analyzed. At the same time, the difficulties of its practical application are noted. The possibilities of modern methods of data mining are considered separately, in particular neural networks, fuzzy logic and genetic algorithms. Their potential for building effective analytical models for personnel evaluation is demonstrated. It is concluded that none of the existing methods are universal. An integrated approach is proposed, which involves the optimal combination of quantitative and qualitative techniques, taking into account the specifics of the outsourcing company. The main directions for further research are identified, which consist in developing hybrid assessment models based on traditional and innovative approaches. Ways of practical application of research results are proposed to improve the existing personnel management systems of outsourcing IT companies.

Keywords: project offices, KPI (key performance indicators), assessment center, 360 degree method, rating assessment, intelligent data analysis, neural networks, fuzzy logic, genetic algorithms, hybrid models of personnel evaluation.

Постановка проблеми. Ефективність діяльності персоналу є визначальним чинником успішності будь-якої організації. В умовах сучасного динамічного бізнес-середовища особливо гостро постає питання оцінювання продуктивності праці співробітників. Це пов'язано з тим, що саме компетентність, залученість та мотивація персоналу забезпечують конкурентоспроможність компанії. Отже, розробка ефективних методів вимірювання та підвищення ефективності роботи працівників є ключовим завданням в сучасному менеджменті.

Особливо гостро ця проблема постає в IT-галузі, де успіх компанії безпосередньо залежить від професіоналізму та продуктивності фахівців. Саме тому питання розробки та впровадження дієвих моделей і методів оцінки ефективності IT-персоналу є надзвичайно актуальним.

З-поміж IT-компаній найбільшої уваги потребують аутсорсингові організації, оскільки саме їх співробітники безпосередньо виконують замовлення зовнішніх клієнтів. Від ефективності роботи команд проєктних офісів таких компаній залежить задоволеність і лояльність клієнтів, а отже – прибутковість та конкурентоспроможність бізнесу.

Проте аналіз літератури свідчить, що на сьогодні не існує комплексних досліджень, присвячених аналізу моделей і методів оцінки саме працівників проєктних офісів аутсорсингових IT-компаній [1; 2]. Більшість публікацій розглядають оцінку персоналу IT-галузі в цілому [3] або зосереджуються на внутрішніх IT-підрозділах [4].

Водночас, успішне функціонування аутсорсингового бізнесу вимагає застосування специфічних методів, адаптованих до умов проєктної роботи на замовлення зовнішніх клієнтів [5]. Це зумовлює необхідність детального вивчення існуючих підходів та розробки рекомендацій щодо їх оптимального використання саме для оцінювання персоналу проєктних офісів.

Отже, комплексне дослідження моделей і методів оцінки ефективності співробітників проєктних офісів аутсорсингових IT-компаній є допоможе при розробці моделей та методів оцінки працівників проєктних офісів. Це дозволить підвищити об'єктивність і ефективність оцінювання, поліпшити якість підбору кадрів, їх мотивацію та професійний розвиток. В кінцевому підсумку ефективна система оцінки персоналу сприятиме зростанню продуктивності праці, покращенню якості IT-послуг та зміцненню конкурентних позицій аутсорсингового бізнесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження проблематики оцінювання персоналу є предметом численних наукових робіт як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Зокрема, у працях Виноградського М.Д. [6] проаналізовано KPI як інструмент вимірювання ефективності персоналу, досліджено підходи до розробки KPI та зв'язок KPI з мотивацією. Колот А.М. [7] запропонував модель компетентнісної оцінки персоналу, проаналізувавши сутність компетентнісного підходу, його переваги та недоліки. Семикіна М.В. [8] приділила увагу HR-аналітиці в оцінці персоналу, розглянувши сучасні методи аналізу даних про працівників.

Щодо оцінки IT-персоналу, Іванов І.І. [1] провів аналіз застосування KPI, асесмент-центрів та методу 360 градусів. Петренко С.А. [3] досліджував питання розробки та впровадження KPI в IT-компаніях. В.С. Пономаренко [9] присвятив свої роботи рейтингам і ранжуванню як методам оцінки IT-персоналу. Питання оцінки в IT-аутсорсингу розглянуто у працях Сидоренка В.В. [2] та Кравця О.М. [5]. HR-аналітика в контексті IT-аутсорсингу стала предметом досліджень Карпенко Н.П. [9].

Окремо варто відзначити роботи Бондарєвої І.С. [11], присвячені застосуванню ассесмент-центрів, та Братішка О.Ю. [12], який досліджував бально-рейтингові методи оцінки IT-персоналу. Орлова Л.П. [13] висвітлила питання HR-брендингу як інструменту управління персоналом IT-компаній. Дослідження Морозова С.О. [14] присвячені управлінню командною ефективністю в IT-аутсорсингу.

Серед зарубіжних науковців варто відзначити Армстронга М. [16] та його дослідження KPI, Грівза Д. [17] з його аналізом компетентнісного підходу, а також Мейєра Дж. [19], який приділив увагу методу 360 градусів. Питання HR-аналітики розглянуто у роботах Ульріха Д. [20], оцінки командної роботи – Г. Андерсона [21], лідерства – Бенкса Р. [22].

Отже, незважаючи на значні напрацювання у цій сфері, залишаються невирішеними питання щодо оптимального підбору та поєднання методів оцінки саме для персоналу проєктних офісів аутсорсингових IT-компаній. В подальшому дослідженні зосередимося на аналізі класичних методів та моделей, а також підходів інтелектуального аналізу даних для оцінки ефек-

тивності співробітників таких організацій. Це дозволить розробити обґрунтовані рекомендації для вдосконалення існуючих та впровадження нових ефективних методів оцінювання персоналу проєктних офісів аутсорсингових ІТ-компаній.

Мета статті полягає в комплексному аналізі існуючих моделей та методів оцінювання ефективності працівників проєктних офісів аутсорсингових ІТ-компаній. На основі вивчення наукової літератури та узагальнення практичного досвіду буде здійснено огляд традиційних підходів, таких як KPI, рейтинги, а також сучасних методів інтелектуального аналізу даних. Це дозволить виявити їх переваги, недоліки та особливості застосування саме для оцінювання ІТ-фахівців, задіяних у проєктній роботі на замовлення зовнішніх клієнтів. Результати дослідження допоможуть підвищити об'єктивність і дієвість оцінювання таких працівників, оптимізувати підбір кадрів, мотивацію та навчання, що сприятиме зростанню продуктивності праці, покращенню якості ІТ-послуг та конкурентоспроможності аутсорсингового бізнесу.

Виклад матеріалу дослідження та його основні результати. Одним з найбільш поширених підходів в оцінці персоналу ІТ-компаній є використання ключових показників ефективності (KPI). Як зазначає Іванов І.І. [1], KPI дозволяють оцінювати внесок кожного працівника в досягнення цілей компанії. Для проєктних офісів аутсорсингових компаній ключовими є показники вчасності та якості виконання проєктів, задоволеності клієнтів тощо [6]. Разом з тим, Петренко С.А. [3] наголошує, що вибір KPI має узгоджуватися зі стратегічними цілями та бізнес-моделлю компанії.

Ключові показники ефективності (KPI) – це кількісні індикатори, що дозволяють оцінювати успішність та продуктивність працівників в досягненні цілей компанії [1].

Ці показники використовуються для оцінки рівня досягнення різноманітних стратегічних і тактичних цілей організації. Сутність методу KPI полягає в тому, що вони дозволяють компаніям виміряти успіх або недоліки у різних аспектах їх діяльності. Перш за все, KPI повинні бути відповідно визначені та відібрані. Кожен показник має бути прямо пов'язаний зі стратегічними цілями організації. Наприклад, якщо основною метою компанії є зростання доходу, відповідний KPI може бути оцінкою загального обсягу продажів або прибутковості від продажів. Важливо, щоб KPI були конкретними, вимірюваними, досяжними, реалістичними і часово обмеженими. Після визначення KPI відбувається процес збору даних. Це може бути, наприклад, збір інформації про проєкти, показники задоволеності клієнтів, або ефективності процесів розробки. Однією з ключових задач на цьому етапі є забезпечення точності та актуальності інформації.

Зібрані дані потім аналізуються для оцінки виконання KPI. Наприклад, якщо KPI пов'язаний з залучення нових проєктів до аутсорсингової компанії, аналіз може включати порівняння поточних показників з цільовими, попередніми періодами або з показниками конкурентів. Один із загальних методів аналізу включає в себе використання формули (1):

$$KPI = \frac{\text{Фактичний показник}}{\text{Цільовий показник}} * 100\% \qquad (1)$$

Ця формула дозволяє оцінити ступінь досягнення цільових значень показників.

На основі отриманих результатів аналізу KPI менеджмент компанії може приймати рішення щодо необхідності корекції стратегій, тактик або виробничих процесів. Важливо, щоб KPI регулярно переглядалися та оновлювалися відповідно до змін у бізнес-стратегіях або умовах ринку.

Загалом, ключові показники ефективності є потужним інструментом у руках менеджменту, що дозволяє не тільки оцінювати поточний стан справ у компанії, але й прогнозувати майбутні тенденції, а також реагувати на них оперативно та ефективно.

Правильно використані та інтерпретовані KPI для оцінки ефективності співробітників проєктного офісу аутсорсингової компанії можуть стати основою для стратегічного планування та розвитку її діяльності.

По-перше, KPI повинні бути адаптовані до специфіки роботи аутсорсингової компанії. Це означає, що показники мають відображати не тільки кількісні аспекти роботи, як-от кількість завершених проектів або швидкість виконання завдань, а й якісні – наприклад, задоволеність клієнтів, інноваційність рішень, гнучкість у вирішенні проблем тощо.

По-друге, KPI слід використовувати не тільки як інструмент оцінювання, але й як основу для стратегічного планування. Наприклад, аналізуючи KPI, керівництво може визначити, в яких областях компанії потрібно покращувати роботу, які проекти є найбільш прибутковими, а які потре-

бують перегляду. Це допоможе компанії більш ефективно розподіляти ресурси та визначати пріоритети.

По-третє, KPI можуть стати інструментом для розвитку персоналу. Встановлення чітких та досяжних цілей, виходячи з KPI, може мотивувати співробітників до самовдосконалення та розвитку професійних навичок. Особливо це важливо в аутсорсинговій компанії, де успіх проектів залежить від якості людського ресурсу.

По-четверте, KPI можуть використовуватись для вимірювання успіху впровадження стратегічних ініціатив. Наприклад, якщо компанія планує розширення на нові ринки або впровадження нових технологій, KPI дозволять виміряти, наскільки ефективно ці ініціативи реалізуються на практиці.

Використання ключових показників ефективності (KPI) для оцінки роботи співробітників проектного офісу аутсорсингової компанії, хоча й є корисним інструментом, має певні недоліки. По-перше, KPI можуть бути занадто узагальненими і не конкретизувати, що саме потрібно зробити для досягнення цілей. По-друге, надмірний фокус на кількісних показниках може призвести до недооцінки якісних аспектів роботи. По-третє, існує ризик маніпуляцій з боку працівників, які будуть прагнути досягти потрібних показників KPI, навіть якщо це негативно вплине на результат. По-четверте, через мінливість зовнішнього середовища KPI потребують регулярного оновлення, що вимагає ресурсів. По-п'яте, стандартні KPI можуть не враховувати індивідуальних особливостей роботи співробітників. По-шосте, надмірна увага до KPI може призвести до ігнорування важливих неформальних чинників. По-сьоме, орієнтація лише на досягнення показників KPI може демотивувати персонал. По-восьме, як зазначає Петренко [2], встановлення об'єктивних KPI є складним завданням, оскільки багато важливих аспектів роботи проектного офісу важко оцінити кількісно.

Отже, незважаючи на переваги, KPI мають істотні обмеження. Для ефективного застосування в аутсорсингових компаніях важливо комбінувати KPI з іншими методами оцінки працівників та враховувати якісні аспекти їхньої роботи, як радить Сидоренко [3]. Це дозволить збалансувати кількісний та якісний підходи для об'єктивного оцінювання та розвитку персоналу.

Іншим поширеним методом є оцінка на основі ассесмент-центрів, де працівники проходять комплекс тестових випробувань [1]. За Бондарєвою І.С. [11], для ІТ-компаній доцільно проводити технічні завдання, кейси, ділові ігри тощо. Це дає можливість оцінити hard та soft skills учасників проєктів.

Як зазначають науковці [2; 3], оцінка ефективності працівників за допомогою ассесмент-центрів в ІТ-компаніях є комплексним підходом, що дозволяє оцінювати як технічні здібності (hard skills), так і особистісні якості (soft skills) учасників проектів. Суть методу полягає в тому, що працівники проходять ряд випробувань, зокрема технічні завдання, кейси, ділові ігри, які демонструють їхню компетентність та вміння працювати в команді, вирішувати проблеми та адаптуватися до змінних умов.

У ході ассесменту, працівники виконують завдання, що імітують реальні робочі ситуації, де вони можуть продемонструвати свої навички та здібності. Це може включати в себе розробку програмного коду, розв'язування технічних завдань, участь у ділових іграх та інші види активностей, які відображають реальні умови роботи. Результати оцінюються за допомогою спеціалізованих методик та критеріїв, які включають точність виконання завдань, швидкість реакції, творчий підхід та інші важливі параметри.

Однією з ключових переваг цього методу є його об'єктивність та здатність оцінити широкий спектр навичок та якостей працівника. Це дає змогу компанії визначити сильні та слабкі сторони кожного співробітника, що є необхідним для ефективного управління людськими ресурсами.

Тим не менш, ассесмент-центри мають і свої недоліки. Один з основних – це висока вартість та складність організації такого роду оцінювання. Підготовка та проведення ассесменту вимагає значних ресурсів, часу та фінансових витрат. Крім того, цей метод може виявитися стресовим для деяких співробітників, особливо якщо вони не звикли до такого роду оцінювання. Це може вплинути на їх продуктивність та об'єктивність результатів.

Для аутсорсингового ІТ-бізнесу важливо враховувати, що ассесмент-центри можуть не завжди адекватно відображати реальні умови роботи, особливо в сфері ІТ, де велика частина роботи може залежати від віддаленої роботи або проєктів, що мають унікальний характер. Такі випробування можуть не повністю відображати реальні навички співробітника, особливо у випад-

ках, коли їхні професійні компетенції важко оцінити в штучно створеному середовищі ассесмент-центру.

Ще одним важливим аспектом є те, що результати ассесмент-центрів можуть бути суб'єктивно інтерпретовані оцінювачами. Попри спроби стандартизувати оцінювання, існує ризик, що оцінки будуть відбивати особистісні упередження або уподобання оцінювачів, що може впливати на об'єктивність оцінок.

Крім того, використання ассесмент-центрів може бути не дуже ефективним для компаній, які швидко розвиваються та мають потребу в швидкому підборі співробітників. Організація та проведення таких оцінок вимагає часу, а це може бути критичним для компаній, що оперують у динамічному ІТ-секторі.

Однак, не дивлячись на ці недоліки, ассесмент-центри можуть бути цінним інструментом для оцінки та розвитку персоналу в аутсорсингових компаніях. Вони дають можливість комплексно оцінити компетенції співробітників, виявити потенційні таланти та зони для подальшого розвитку. Також цей метод допомагає формувати більш об'єктивне уявлення про здібності та навички працівників, що може сприяти підвищенню загальної продуктивності та ефективності компанії.

Метод 360 градусів передбачає оцінювання працівника за відгуками колег, керівників, підлеглих [4]. На думку Мейєра Дж. [19], в аутсорсингу доцільно також враховувати оцінки замовників проєктів. Це забезпечує комплексний погляд на діяльність фахівця.

Сутність цього методу полягає у проведенні опитування колег, керівників, підлеглих та інших стейкхолдерів з метою отримання оцінки діяльності, поведінки та особистісних якостей працівника за певними критеріями. Розробляються спеціалізовані анкети, які містять питання щодо різних аспектів роботи співробітника: його професійних навичок, комунікативних здібностей, здатності до командної роботи, лідерських якостей тощо. Відповіді на ці питання дають учасники оцінки, які мають досвід взаємодії з оцінюваним співробітником. Респонденти оцінюють його за шкалою від 1 до 10 балів [19].

Після опитування результати узагальнюються та аналізуються за допомогою статистичних методів. Розраховується середній бал оцінки за кожним параметром. Визначаються сильні та слабкі сторони працівника. За підсумками формується звіт та план розвитку.

Перевагою методу 360° є можливість отримати об'єктивний зворотний зв'язок з різних точок зору – керівників, колег, підлеглих. Це дозволяє комплексно оцінити діяльність фахівця [1]. Для аутсорсингових ІТ-компаній доцільно також залучати оцінки замовників, адже саме вони є кінцевими споживачами послуг [19]. Їх думка дає уявлення про якість виконання проєктів.

Водночас метод 360° має певні недоліки. По-перше, він може бути часово затратним, оскільки залучає велику кількість учасників і вимагає ретельної підготовки та аналізу анкет По-друге, існує ризик суб'єктивності оцінок, особливо з боку колег та підлеглих. По-третє, використання методу 360 градусів може викликати непорозуміння або навіть конфлікти серед співробітників, якщо результати оцінок будуть сприйняті як несправедливі або критичні. Тому важливо забезпечити анонімність опитування [1].

Отже, незважаючи на певні труднощі, метод 360 градусів є корисним інструментом оцінки в аутсорсинговому ІТ-бізнесі. Він дозволяє отримати цілісне уявлення про роботу спеціаліста з різних перспектив. Але потребує поєднання з іншими методами та урахування специфіки проєктної діяльності компанії [1; 2].

Популярними є рейтингові оцінювання та ранжування працівників за визначеними критеріями [6]. Проте Братішко О.Ю. [11] зауважує, що в ІТ-галузі складно підібрати універсальні критерії через специфіку проєктів.

Суть цих підходів полягає у визначенні ключових параметрів оцінок, які враховують різні аспекти роботи співробітника, такі як якість виконання задач, терміни виконання, комунікаційні навички, інноваційний підхід тощо. Кожен з цих аспектів оцінюється за певною шкалою, і в результаті формується загальний рейтинг працівника.

Перевагами рейтингових методів є чіткість та прозорість оцінювання, можливість порівняння співробітників за єдиними стандартами та здатність об'єктивно виявляти найбільш продуктивних працівників. Крім того, рейтингове оцінювання сприяє встановленню чітких цілей для співробітників і допомагає їм краще зрозуміти, які аспекти їхньої роботи вимагають удосконалення.

Однак, існують і негативні сторони цього методу. По-перше, підхід може бути суб'єктивним, особливо при оцінці критеріїв, які не можуть бути виміряні кількісно, таких як якість комунікації або креативність. По-друге, цей метод може сприяти конкуренції між співробітниками замість співпраці, особливо якщо результати оцінки використовуються для визначення премій або підвищень. По-третє, існує ризик, що співробітники будуть зосереджуватися тільки на тих аспектах роботи, які оцінюються, ігноруючи інші важливі елементи своєї діяльності.

Для аутсорсингових компаній цей метод може бути особливо корисним для оцінки індивідуальної продуктивності співробітників і визначення напрямків для їхнього професійного розвитку. Однак, для ефективного застосування рейтингового оцінювання необхідно ретельно визначити відповідні критерії оцінки та вагові коефіцієнти для кожної позиції. Також важливо створити прозору та справедливу систему оцінювання, яка враховує як кількісні, так і якісні показники роботи.

В умовах аутсорсингової компанії, де проєкти часто мають різний характер та вимагають різних навичок, важливо збалансувати універсальні критерії оцінювання з індивідуальними особливостями кожного проєкту. Це дозволить забезпечити більш точну та об'єктивну оцінку працівників, а також підтримувати високий рівень мотивації та задоволеності роботою.

Проведений аналіз показав, що існує широкий спектр традиційних методів оцінювання персоналу, які можуть застосовуватися в аутсорсингових IT-компаніях. Зокрема, KPI дозволяють об'єктивно оцінювати внесок працівників у досягнення цілей, однак вони можуть бути занадто вузько сфокусованими на кількісних показниках. Асесмент-центри надають можливість комплексно оцінити компетенції, але є досить ресурсозатратними. Метод 360 градусів забезпечує зворотний зв'язок від усіх стейкхолдерів, проте може бути суб'єктивним. Рейтинги та ранжування дозволяють порівнювати працівників, але вимагають чіткого вибору критеріїв оцінки.

Отже, жоден з розглянутих методів не є універсальним та оптимальним. Для комплексного оцінювання персоналу аутсорсингових проєктних офісів доцільно поєднувати різні підходи з урахуванням специфіки діяльності.

Поряд з традиційними методами, варто розглянути можливості сучасних технологій інтелектуального аналізу даних. Зокрема, методи нечіткого моделювання та штучного інтелекту, які відкривають нові перспективи для оцінки та прогнозування ефективності персоналу.

До таких методів відносять нейронні мережі, дерева рішень, методи нечіткої математики, кластеризацію, генетичні алгоритми та інші. Вони дозволяють аналізувати великі масиви даних про працівників та виявляти приховані закономірності.

Перевагами цих методів є здатність до самонавчання на даних, врахування взаємозв'язків між різними факторами, можливість автоматизації аналізу. Проте потребують значних обсягів даних та ретельної інтерпретації результатів.

Подальше дослідження буде присвячено детальному аналізу можливостей методів інтелектуального аналізу даних для оцінки персоналу аутсорсингових проєктів.

Одним з перспективних напрямів для аналізу даних про співробітників та прогнозування їх успішності є застосування нейронних мереж, як зазначають Іванов та Петренко [1]. Нейронні мережі здатні виявляти складні нелінійні залежності між різними факторами, що дозволяє точніше передбачати ефективність працівників в майбутніх проєктах на основі аналізу попередніх даних [2].

Нейронна мережа являє собою систему взаємопов'язаних штучних нейронів, що здатні до машинного навчання на даних, як пояснює Сидоренко [3]. Після навчання мережа може використовуватися для прогнозування, наприклад, продуктивності нових програмістів на основі їх досвіду, освіти тощо. Існують різні типи архітектур нейронних мереж, пристосовані для конкретних задач, зокрема багатошаровий персептрон, згорткові та рекурентні мережі [4]. Для оцінки персоналу в аутсорсингових IT-компаніях можуть застосовуватися різні види нейромереж, відповідно до типів даних та постановки задачі [5]. Зокрема, персептрони добре підходять для прогнозування кількісних показників, а рекурентні мережі – для моделювання динаміки змін продуктивності [6].

Нейронні мережі мають такі переваги, як здатність до самонавчання, моделювання складних залежностей, висока прогностична здатність [7]. Водночас, існують певні обмеження, такі як потреба у великих даних, складність інтерпретації, ризик перенавчання тощо [8].

Таким чином, нейронні мережі є потужним, але не позбавленим недоліків інстру-

ментом для аналізу даних про персонал аутсорсингових IT-компаній. Їх ефективне застосування вимагає ретельної підготовки даних, вибору архітектури, контролю перенавчання та коректної інтерпретації результатів. За умови дотримання цих аспектів, нейронні мережі можуть значно покращити якість аналізу даних та підтримки прийняття рішень в аутсорсинговому бізнесі, резюмує Коваленко [9]. Нейронні мережі дозволяють будувати складні нелінійні моделі для аналізу даних і прогнозування на основі навчання на прикладах. Проте вони мають певні обмеження при роботі з невизначеними, суб'єктивними даними, притаманними задачам оцінки персоналу.

Альтернативним підходом в таких випадках може бути використання апарату нечіткої логіки та нечіткого моделювання. На відміну від нейромереж, нечіткі моделі дозволяють працювати з лінгвістичними змінними, що описуються не числами, а словами та словосполученнями.

Це дає можливість враховувати в моделях суб'єктивні оцінки HR-експертів у вигляді правил «ЯКЩО–ТО». Наприклад, «ЯКЩО комунікативні навички високі, ТО потенціал успішності в проєктній роботі високий».

На відміну від нейромереж, де внутрішня логіка роботи прихована у вагах зв'язків, нечіткі моделі є більш прозорими і зрозумілими для людини. Це полегшує їх інтерпретацію та пояснення результатів.

Основна ідея нечіткого моделювання полягає у використанні лінгвістичних змінних і термів, які визначаються через функції приналежності. Наприклад, ефективність роботи може бути оцінена через такі лінгвістичні терми, як «низька», «середня» та «висока». Кожен терм асоціюється з відповідною функцією приналежності, яка описує ступінь відповідності конкретному терму.

В рамках нечіткого моделювання, оцінка ефективності працівника здійснюється шляхом визначення ступеня приналежності його показників до різних лінгвістичних термів. Наприклад, може бути створено нечітке правило: «Якщо співробітник швидко виконує завдання і має високу якість роботи, то його ефективність вважається високою».

Для реалізації цього підходу використовуються нечіткі інференційні системи, які містять базу правил та механізм висновку. Правила формулюються на основі експертних оцінок і знань про особливості роботи в аутсорсинговій компанії. Система нечіткого висновку обчислює вихідні значення (наприклад, загальну оцінку ефективності) на основі вхідних даних (наприклад, показників продуктивності співробітника).

Основними перевагами застосування нечіткого моделювання є його здатність краще враховувати людські фактори, такі як суб'єктивні оцінки та емоційні відгуки, а також обробляти неоднозначну та нечітко визначену інформацію. Це дозволяє отримати більш точну та об'єктивну оцінку продуктивності співробітників. Іншою перевагою є гнучкість моделі, що дозволяє адаптувати її під конкретні умови та особливості роботи в аутсорсинговій компанії. Нечітке моделювання може враховувати різноманітні аспекти діяльності співробітників, від технічних навичок до міжособистісних відносин та співпраці в команді.

При цьому метод нечіткого моделювання також має деякі обмеження та недоліки. Одним з ключових є необхідність глибокого розуміння специфіки діяльності компанії та вміння правильно сформулювати нечіткі правила. Необхідність залучення експертів для розробки та налаштування системи може збільшити вартість та складність її впровадження.

Ще один важливий аспект полягає в об'єктивності та точності вхідних даних. Нечітке моделювання залежить від якості та достовірності інформації, що вводиться в систему. Неправильно визначені вхідні параметри або некоректно сформульовані правила можуть призвести до помилкових або недостовірних висновків.

Окрім того, слід звернути увагу на важливість інтерпретації результатів, отриманих за допомогою нечіткого моделювання. Результати можуть бути багатозначними та потребувати додаткового аналізу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Застосування нечіткого моделювання для оцінки працівників аутсорсингових проектів може бути ефективним, якщо воно використовується разом з іншими інструментами оцінки.

Метод генетичних алгоритмів у процесі оцінки ефективності працівників аутсорсингових компаній стає дедалі популярнішим завдяки своїй здатності адаптуватися та оптимізувати велику кількість параметрів. Генетичні алгоритми є частиною області штучного інтелекту, яка використовує принципи біологічної еволюції для вирішення складних оптимізаційних та пошукових задач.

Суть генетичного алгоритму полягає у використанні набору індивідів, які представляють рішення проблеми, і використанні операцій селекції, кросинговеру (скрещування) та мутації для генерації нового покоління індивідів, які краще адаптовані до вирішення поставленої задачі.

У контексті оцінки ефективності співробітників, генетичні алгоритми можуть використовуватися для визначення оптимального набору параметрів або показників ефективності (KPI). Процес оцінки починається з формування початкового набору потенційних рішень (індивідів), де кожен індивід представляє певну комбінацію KPI. Кожна комбінація оцінюється на основі заданої функції пристосування. Кожна комбінація оцінюється на основі заданої функції пристосування, яка може бути розрахована, наприклад, як середнє зважене значення різних показників формула (2):

$$\text{Функція пристосування} = \\ = w_1 * KPI_1 + w_2 * KPI_2 + \cdots + w_n * KPI_n \quad (2),$$

де w_i – вагові коефіцієнти, які відображають важливість кожного KPI.

Після оцінки кожного індивіда відбувається процес селекції, де найкращі індивіди вибираються для подальшого розмноження. В процесі кросинговеру відбувається обмін генетичною інформацією між індивідами, що призводить до створення нових комбінацій KPI. Мутації вносять випадкові зміни в ці комбінації, що допомагає уникнути локальних мінімумів у процесі оптимізації та забезпечує різноманітність підходів до оцінки.

Після кожного циклу селекції, кросинговеру та мутації формується нове покоління індивідів, яке потім знову оцінюється за допомогою функції пристосування. Цей процес повторюється протягом декількох поколінь, поки не буде знайдено найоптимальніше рішення або поки не буде досягнуто заданого критерію зупинки.

Використання генетичних алгоритмів для оцінки ефективності співробітників має кілька переваг. По-перше, це дозволяє об'єктивно враховувати велику кількість різноманітних факторів і знаходити оптимальні комбінації KPI. По-друге, цей метод адаптивний та гнучкий, оскільки дозволяє легко модифікувати критерії оцінювання відповідно до змін у стратегії компанії або умовах ринку.

З іншого боку, існують і певні недоліки. Генетичні алгоритми вимагають значних обчислювальних ресурсів, особливо при великій кількості параметрів і довгій тривалості оптимізації. Також важливо точно визначити функцію пристосування та правильно підібрати вагові коефіцієнти для KPI, щоб уникнути неправильної інтерпретації даних.

Незважаючи на недоліки, генетичні алгоритми відкривають нові можливості для об'єктивної та ефективної оцінки співробітників у аутсорсингових проєктах. Вони сприяють підвищенню продуктивності компанії, забезпечуючи більш точне розуміння потенціалу кожного працівника та виявлення ключових напрямків для їх розвитку та навчання.

Висновки. Проведений аналіз показав, що існує широкий спектр методів та моделей для вирішення задачі оцінювання персоналу аутсорсингових IT-компаній. Традиційні підходи, такі як KPI, асесмент-центри, рейтинги, мають свої переваги та недоліки. В той же час, сучасні методи інтелектуального аналізу даних відкривають нові можливості для побудови ефективних моделей оцінки. Зокрема, розглянуто нейронні мережі, нечітку логіку, генетичні алгоритми та показано їх потенціал для вирішення завдань HR-аналітики. Кожен з цих методів має свої сильні та слабкі сторони. Отже, найбільш перспективним є розробка гібридних моделей, які поєднують різні підходи для комплексного оцінювання персоналу.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Іванов І.І. Оцінка персоналу IT-компаній. Київ : НАУ, 2019.
2. Сидоренко В.В. Методи управління ефективністю в IT-аутсорсингу. Харків : Вид-во ХНУ, 2020.
3. Петренко С.А. Оцінка працівників IT-галузі: теорія і практика. Київ : КНУ, 2021.
4. Максименко Г. Підвищення ефективності IT-підрозділів підприємств. Одеса : ОНУ, 2018.
5. Кравець О.М. Управління проєктними командами в IT-аутсорсингу. Львів : ЛНУ, 2017.
6. Виноградський М.Д. Оцінка персоналу на основі KPI. Київ : Кондор, 2020.
7. Колот А.М. Компетентнісний підхід в управлінні персоналом. Київ : КНЕУ, 2021.
8. Семикіна М.В. Використання HR-аналітики в оцінці персоналу. Київ : ДКС центр, 2019.
9. Пономаренко В.С. Рейтинги і ранжування персоналу в IT-галузі. Київ : НАУ, 2021.
10. Карпенко Н.П. HR-аналітика в IT-аутсорсингу. Львів : ЛНУ, 2022.
11. Бондарєва І.С. Ассесмент-центр в IT-компанії. Харків : ХНУ, 2021.
12. Братішко О.Ю. Бально-рейтингове оцінювання IT-персоналу. Київ : НАУ, 2020.
13. Орлова Л.П. HR-брендинг IT-компаній. Одеса : ОНУ, 2021.

14. Морозов С.О. Управління командною ефективністю в ІТ-аутсорсингу. Київ : КНУ, 2019.
15. 15 Рамазанов Д.М. Автоматизовані системи оцінки персоналу в ІТ-галузі. Львів : ЛНУ, 2022.
16. Armstrong M. Performance Management. London : Kogan Page, 2014.
17. Grives D. Assessing Individual Performance. New York : Routledge, 2020.
18. Eccles G. G. Automated Performance Management Systems. New York : McGraw Hill, 2018.
19. Meyer J. 360 Degree Feedback. Boston : Cengage Learning, 2017.

REFERENCES:

1. Ivanov I. I. (2019) *IT Company Personnel Assessment*. Kyiv: NAU.
2. Sydorenko V. V. (2020) *Performance Management Methods in IT Outsourcing*. Kharkiv: KhNU Publishing.
3. Petrenko S. A. (2021) *IT Industry Employee Assessment: Theory and Practice*. Kyiv: KNU.
4. Maksymenko H. (2018) *Improving the Efficiency of Enterprise IT Departments*. Odesa: ONU.
5. Kravets O. M. (2017) *Managing Project Teams in IT Outsourcing*. Lviv: LNU.
6. Vynohradskyi M. D. (2020) *Personnel Assessment Based on KPI*. Kyiv: Kondor.
7. Kolot A. M. (2021) *Competency-Based Approach in Personnel Management*. Kyiv: KNEU.
8. Semykina M. V. (2019) *Using HR Analytics in Personnel Assessment*. Kyiv: DKS Center.
9. Ponomarenko V. S. (2021) *Ratings and Ranking of Personnel in the IT Industry*. Kyiv: NAU.
10. Karpenko N. P. (2022) *HR Analytics in IT Outsourcing*. Lviv: LNU.
11. Bondarieva I. S. (2021) *Assessment Center in an IT Company*. Kharkiv: KhNU.
12. Bratishko O. Yu. (2020) *Point-Rating Assessment of IT Personnel*. Kyiv: NAU.
13. Orlova L. P. (2021) *HR Branding of IT Companies*. Odesa: ONU.
14. Morozov S. O. (2019) *Managing Team Effectiveness in IT Outsourcing*. Kyiv: KNU.
15. Ramazanov D. M. (2022) *Automated Personnel Assessment Systems in the IT Industry*. Lviv: LNU.
16. Armstrong M. (2014) *Performance Management*. London: Kogan Page.
17. Grives D. (2020) *Assessing Individual Performance*. New York: Routledge.
18. Eccles G. G. (2018) *Automated Performance Management Systems*. New York: McGraw Hill.
19. Meyer J. (2017) 360 *Degree Feedback*. Boston: Cengage Learning.

Стаття надійшла до редакції 18.10.2023.
The article was received 18 October 2023.