

МАКРЕНКО Руслан

Сумський державний університет
<https://orcid.org/0009-0005-5003-3809>
r.makrenko@aspd.sumdu.edu.ua

ШОВКОПЛЯС Оксана

Сумський державний університет
<https://orcid.org/0000-0002-4596-2524>

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНИХ КРИТЕРІЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СОЦІАЛІЗАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ЗА УМОВ ВІДДАЛЕНОЇ ПРАЦІ

У статті розглянуто проблематику оцінки функціональної ефективності та соціалізації працівників в умовах віддаленої праці, що набула значного поширення унаслідок цифрової трансформації. Відзначено, що дистанційна робота змінює традиційні підходи до організації праці, вимагаючи адаптації систем оцінювання продуктивності та впровадження механізмів підтримки комунікації. Визначено, що низький рівень соціалізації працівників може призводити до зниження мотивації, професійної ідентифікації та ефективності виконання завдань, що вимагає розроблення нових методик оцінювання та управління персоналом.

Проаналізовано сучасні інформаційно-аналітичні системи (ІАС), що застосовуються для моніторингу продуктивності та взаємодії віддалених працівників, зокрема Toggl Track, Hubstaff, Asana, Trello, Redmine і Jira. Виявлено, що більшість цих платформ зосереджені на контролі часу та виконання завдань, проте недостатньо враховують аспекти соціалізації та колективної взаємодії. Запропоновано інтеграцію ІАС із технологіями штучного інтелекту для підвищення адаптивності до потреб працівників, автоматизації зворотного зв'язку та формування ефективних механізмів взаємодії.

Розроблено систему критеріїв функціональної ефективності та соціалізації працівників в умовах віддаленої праці. Перший критерій поєднує оцінку комунікативних процесів і рівня соціалізації співробітників на основі інформаційної ентропії та корпоративної взаємодії. Запропонована математична модель дозволяє кількісно оцінити якість комунікації в розподілених командах і слугує інструментом для аналітичного моніторингу цифрової взаємодії. Другий критерій – інтегральний психосоціальний – враховує емоційний стан працівника, рівень його мотиваційної залученості та ступінь когнітивної участі у цифровому середовищі. Цей показник є чутливим до психологічного клімату та дозволяє оперативно реагувати на ризики дезадаптації в умовах дистанційної зайнятості. Використання таких рішень дозволить оптимізувати управління віддаленими командами, підвищити рівень залученості персоналу й забезпечити сталу ефективність організацій в умовах цифрової трансформації.

Ключові слова: віддалена праця, критерій функціональної ефективності, працівники, інформаційно-аналітичні системи.

MAKRENKO Ruslan, SHOVKOPLYAS Oksana

Sumy State University

DEVELOPMENT OF CRITERIA FOR FUNCTIONAL EFFICIENCY AND SOCIALIZATION OF EMPLOYEES UNDER REMOTE WORK CONDITIONS

The article considers the issues of assessing functional efficiency and socialization of employees in remote work, which has become widespread due to digital transformation. It is noted that remote work changes traditional approaches to labor organization, requiring the adaptation of performance evaluation systems and the introduction of communication support mechanisms. It is determined that a low level of employee socialization can lead to a decrease in motivation, professional identification, and task performance efficiency, which requires the development of new methods of assessment and personnel management.

Modern information and analytical systems (IAS) used to monitor the productivity and interaction of remote workers are analyzed, in particular Toggl Track, Hubstaff, Asana, Trello, Redmine, and Jira. It is found that most of these platforms focus on time control and task performance, but do not sufficiently take into account the aspects of socialization and collective interaction. The integration of IAS with artificial intelligence technologies is proposed to increase adaptability to employee needs, automate feedback, and form effective interaction mechanisms.

A system of criteria for functional efficiency and socialization of employees in remote work conditions has been developed. The first criterion combines the assessment of communication processes and the level of socialization of employees based on information entropy and corporate interaction. The proposed mathematical model allows for a quantitative assessment of the quality of communication in distributed teams and serves as a tool for analytical monitoring of digital interaction. The second criterion – integral psychosocial – takes into account the emotional state of the employee, the level of his motivational involvement and the degree of cognitive participation in the digital environment. This indicator is sensitive to the psychological climate and allows for a prompt response to the risks of maladjustment in remote employment conditions. The use of such solutions will allow optimizing the management of remote teams, increasing the level of staff involvement and ensuring the sustainable effectiveness of organizations in the context of digital transformation.

Key words: remote work, criterion of functional efficiency, employees, information and analytical systems.

Стаття надійшла до редакції / Received 11.07.2025

Прийнята до друку / Accepted 14.08.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій суттєво змінюються підходи до організації праці, зокрема у сфері дистанційної зайнятості. Віддалена робота стала невід'ємною частиною діяльності багатьох компаній, що зумовило необхідність розроблення нових механізмів оцінки функціональної ефективності працівників, а також підтримки їхньої соціалізації. Відсутність фізичної присутності у колективі може спричиняти труднощі у комунікації, зниження рівня залученості та професійної ідентифікації, що безпосередньо впливає на продуктивність і якість виконання завдань.

Інформаційно-аналітичні системи (ІАС) відіграють ключову роль у плануванні, моніторингу та оптимізації віддаленої праці, забезпечуючи засоби управління продуктивністю, аналізу виконання завдань і координації командної взаємодії [5]. Вони сприяють створенню цифрового робочого середовища, яке не лише покращує організацію праці, а й підтримує процеси соціалізації. Зокрема, інтегровані комунікаційні платформи, системи обміну знаннями та механізми зворотного зв'язку допомагають працівникам залишатися залученими у спільні процеси, підвищують рівень довіри між членами команди та сприяють формуванню корпоративної культури в умовах дистанційної роботи.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

У контексті глобальної цифрової трансформації, що значною мірою змінює парадигму організації трудової діяльності, віддалена праця та фріланс набувають особливої актуальності. Згідно з дослідженням Грішнкової та Савченко, фріланс слід розглядати не лише як альтернативну форму зайнятості, а як новий механізм реалізації трудового потенціалу, що потребує перегляду методів управління та оцінювання праці працівників в умовах дистанційної зайнятості [1]. Автори акцентують увагу на перевагах фрілансу – гнучкості, автономності, варіативності проектної діяльності – але водночас наголошують на таких проблемах, як нестабільність доходів, відсутність соціальних гарантій і складнощі професійної самоідентифікації.

Сутність фрілансу, зокрема як діяльності, що передбачає самостійну організацію праці, визначено також у працях Павленко та Круглової, які вказують на трансформацію ринку праці у напрямі підвищеної індивідуалізації, конкурентоорієнтованості та проектності [3]. З огляду на це, виникає необхідність формування нових методологічних підходів до оцінки ефективності таких форм праці, що базуватимуться не лише на економічних показниках, а й на соціально-комунікативних, мотиваційних та когнітивних параметрах.

У свою чергу, проблема вимірювання функціональної ефективності працівників у цифровому середовищі вимагає залучення теоретико-інформаційного апарату, що дозволяє здійснити кількісну оцінку інформаційної взаємодії. У цьому контексті важливе значення має робота Кузьміна, у якій викладено основи теорії інформації та кодування. Запропоновані автором підходи до розрахунку ентропії, а також імовірного оцінювання ефективності інформаційних потоків, можуть бути адаптовані до вимірювання якості комунікацій у розподілених командах [2].

Попри наявність окремих теоретичних підходів, більшість інформаційно-аналітичних систем, які використовуються у практиці управління віддаленими працівниками (зокрема, Hubstaff, Trello, Toggl Track, Jira тощо), сконцентровані переважно на часовому моніторингу та управлінні завданнями [6–8]. Їхня функціональність орієнтована на контроль продуктивності, але недостатньо враховує соціальний вимір трудової діяльності, зокрема рівень залученості, адаптації та психологічного комфорту працівника. Як наслідок, відсутність цілісного підходу до інтеграції соціально-психологічних і технічних показників знижує ефективність управління віддаленими командами.

Проблематика впровадження інтелектуальних ІАС, що враховують соціальні та когнітивні аспекти взаємодії, розкрита у працях Черноуса та Черняка, які дослідили потенціал агентно-орієнтованих моделей для підвищення адаптивності управлінських рішень в умовах цифрового середовища [4; 5]. У їхніх дослідженнях обґрунтовано можливість використання автономних програмних агентів для моделювання соціальної динаміки, інтеграції знань і реалізації механізмів автоматичного зворотного зв'язку. Проте ці розробки ще не були повною мірою імплементовані у практику управління фріланс-командами, що зумовлює потребу в додаткових дослідженнях.

У свою чергу, зростання ринку фріланс-платформ, який, за даними аналітичного звіту [9], продовжує демонструвати щорічне зростання понад 16%, актуалізує питання ефективного залучення цифрових інструментів до оцінювання результативності праці. Саме в таких умовах зростає важливість не лише технічної, а й соціальної адаптивності працівника до цифрового середовища, що прямо корелює з рівнем його продуктивності. Як зазначають Spurr, Hirschi та Wang, характеристики роботи знаннєвих працівників, до яких належать фрілансери, безпосередньо пов'язані з рівнем мотивації, автономії та когнітивного залучення [12].

Таким чином, попри наявні дослідження в окремих напрямках, у сучасній науковій літературі відсутнє комплексне бачення, яке б інтегрувало функціональні, інформаційні та психосоціальні критерії ефективності праці фрілансерів. Постає необхідність розроблення універсальної системи оцінювання, яка б поєднувала інструменти моніторингу продуктивності, комунікативної активності, емоційного стану працівника та рівня його соціалізації у цифровому середовищі.

Постановка проблеми полягає у визначенні методологічно обґрунтованих критеріїв функціональної ефективності та соціалізації працівників, які дозволили б не лише об'єктивно оцінювати результати їхньої діяльності, а й підтримувати адаптацію в умовах цифрової ізоляції. В умовах високої конкуренції та гнучкої проєктної зайнятості саме соціально-інтегративна ефективність працівника є визначальною для забезпечення стабільної командної динаміки, зниження плинності кадрів і підвищення загальної ефективності організацій.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розроблення комплексної системи критеріїв оцінювання функціональної ефективності та соціалізації працівників в умовах віддаленої праці, яка забезпечить не лише вимірювання продуктивності, але й урахування психосоціальних чинників, що впливають на результати діяльності у цифровому середовищі. Запропонована система має на меті подолання існуючих обмежень традиційних інформаційно-аналітичних платформ шляхом інтеграції когнітивних та адаптивних механізмів оцінки трудової діяльності.

Досягнення поставленої мети передбачає реалізацію таких основних завдань дослідження:

1. Проаналізувати сучасний науково-теоретичний дискурс щодо оцінювання ефективності праці в умовах дистанційної зайнятості та фрілансу, визначити ключові концепції та підходи до оцінки функціональних і соціалізаційних характеристик трудової діяльності.

2. Дослідити потенціал і обмеження сучасних інформаційно-аналітичних систем (Toggl Track, Hubstaff, Trello, Asana, Redmine, Jira) щодо моніторингу продуктивності працівників та забезпечення соціальної взаємодії у цифровому середовищі.

3. Обґрунтувати необхідність інтеграції когнітивних та психосоціальних параметрів до систем оцінювання праці, зокрема через аналіз емоційного стану, мотиваційної залученості та когнітивної активності працівників у цифровому форматі.

4. Розробити функціонально-інформаційний критерій ефективності, який дозволяє кількісно вимірювати рівень комунікації та соціальної взаємодії працівників на основі теорії інформаційної ентропії та результатів опитувань.

5. Запропонувати інтегральний психосоціальний критерій ефективності, який враховує емоційну стабільність, проактивність і цифрову залученість працівника до командних процесів.

Реалізація зазначених завдань дозволить створити універсальний методологічний інструментарій, що забезпечить ефективне управління фріланс-командами, підвищить рівень адаптації співробітників до цифрового середовища й оптимізує систему дистанційного управління в умовах динамічних змін ринку праці.

Методологічна основа дослідження ґрунтується на міждисциплінарному підході, що поєднує елементи інформаційної теорії, психології праці, соціології організацій та теорії управління. Враховуючи складність і комплексність предмета дослідження – оцінювання функціональної ефективності та соціалізації працівників у цифровому середовищі, – було використано сукупність взаємодоповнюючих методів, які забезпечують багатовимірний аналіз об'єкта дослідження. Зокрема, у роботі застосовано такі основні методи дослідження: аналіз наукової літератури та вторинних джерел – для вивчення існуючих теоретичних підходів до організації віддаленої праці, специфіки фрілансу, проблем соціалізації та методів оцінки ефективності в умовах цифрової трансформації. Було проаналізовано праці Грішнкової, Савченко, Павленко, Кузьміна, Чорноуса та інших вітчизняних і зарубіжних авторів; системний аналіз – для виявлення взаємозв'язків між функціональною ефективністю, психосоціальним станом працівника та особливостями використання інформаційно-аналітичних систем у дистанційному форматі праці. Метод дозволив охопити усі аспекти управління персоналом у цифровому середовищі як єдину взаємопов'язану систему; контент-аналіз функціоналу сучасних ІАС – для порівняння можливостей таких платформ, як Toggl Track, Hubstaff, Trello, Jira, Asana, Redmine, у контексті підтримки продуктивності та соціалізації працівників. Особливу увагу приділено аналізу можливостей інтеграції, автоматизації зворотного зв'язку, безпеки даних та когнітивного навантаження; математичне моделювання – для розроблення кількісних критеріїв функціональної ефективності та соціалізації. Зокрема, використано інформаційні показники ентропії, а також побудовано формулу інтегрального психосоціального критерію, що включає емоційну стабільність, мотивацію та когнітивну активність у цифровому середовищі; порівняльний аналіз – дозволив зіставити традиційні підходи до оцінки ефективності праці з інноваційними методами, орієнтованими на цифрову взаємодію та гібридну зайнятість, з подальшим формулюванням рекомендацій щодо оптимізації управлінських рішень.

Застосування зазначених методів забезпечило комплексність і наукову обґрунтованість результатів дослідження, дозволило створити ефективну модель оцінювання, що враховує не лише кількісні показники продуктивності, а й якісні соціальні та психологічні характеристики працівників у середовищі віддаленої зайнятості. Ця методика дозволяє комплексно оцінювати ефективність працівників у віддаленому форматі роботи, враховуючи як їхню продуктивність, так і соціальну адаптацію.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Під час дослідження було розглянуто та проаналізовано особливості наступних ІАС: Toggl Track, Hubstaff, Asana, Trello, Redmine та Jira, з огляду на те, що вони можуть бути адаптовані для оцінки ефективності роботи та рівня соціалізації працівників в умовах дистанційної роботи.

Toggl Track – інструмент для відстеження часу, що дозволяє працівникам вести облік робочих годин через інтерактивний таймер або ручне введення даних. Він підтримує автономний режим роботи, формування аналітичних звітів та інтеграцію з іншими системами управління проектами. Основним недоліком є відсутність інструментів для планування та керування командою [8].

Hubstaff – аналітична система для моніторингу продуктивності персоналу, що включає функції відстеження часу, знімків екрана, моніторингу активності користувача, GPS-трекінгу та автоматичного нарахування заробітної плати [6]. Використання Hubstaff може підвищити прозорість роботи, проте воно може викликати відчуття постійного контролю у працівників, що негативно впливає на їхню мотивацію.

Asana – система управління завданнями, що забезпечує централізований контроль за робочими процесами. Вона підтримує канбан-дошки, графіки Ганта та мобільні додатки для віддаленої роботи. Основний недолік – обмежена функціональність у сфері відстеження часу, що вимагає інтеграції з іншими інструментами.

Trello – інструмент управління проектами, що базується на системі Канбан. Він забезпечує ефективну візуалізацію завдань, дозволяє налаштовувати робочі області, категорії та вкладення. Основними проблемами є обмежена функціональність в автономному режимі та ризик інформаційного перевантаження працівників [7].

Redmine – система управління проектами з відкритим кодом, що дозволяє налаштовувати робочі процеси, інтегрувати зовнішні модулі та працювати з кількома проектами одночасно [10]. Вона є ефективним інструментом для командної роботи, проте потребує технічної підготовки користувачів та адаптації до специфічних потреб компанії.

Jira – багатofункціональна система управління проектами, що підтримує методології Scrum та Kanban. Вона має широкі можливості налаштування, інтеграції з іншими сервісами та інструменти для відстеження завдань у реальному часі. Водночас вона може бути складною для освоєння, особливо для невеликих команд, через високу вартість та необхідність навчання користувачів [10].

Аналіз зазначених ІАС демонструє їхню ефективність для оцінки продуктивності та організації роботи віддалених працівників. Однак жодна з них не враховує повною мірою соціалізаційний аспект дистанційної праці. Це вказує на необхідність розроблення комплексної системи, яка б поєднувала моніторинг функціональної ефективності з інструментами для підтримки комунікації, інтеграції у корпоративну культуру та адаптації нових працівників до цифрового середовища.

Окрім вже розглянутих програмних рішень, ІТ-компанії застосовують низку інших інформаційно-аналітичних систем для оцінки ефективності роботи фрілансерів. До них належать Monday.com, ClickUp, Basecamp, Harvest, Wrike та інші. Вони дозволяють організовувати процеси управління розподіленими командами, аналізувати продуктивність працівників і підвищувати якість виконання завдань. Проте жодна з цих систем не є універсальним рішенням, оскільки всі вони мають певні обмеження, які ускладнюють комплексну оцінку функціональної ефективності віддаленої роботи.

Основними проблемами, що виникають при використанні цих платформ, є [5]:

- Недостатня адаптивність до специфічних потреб компанії.

Існуючі інформаційно-аналітичні системи не завжди мають достатню гнучкість, щоб повністю відповідати вимогам конкретного бізнесу. Це змушує організації або змінювати свої внутрішні процеси під можливості ПЗ, або шукати додаткові інструменти для інтеграції.

- Необхідність багаторівневих інтеграцій.

Багато ІТ-компаній змушені поєднувати кілька систем для досягнення більшої ефективності управління персоналом. Водночас проблеми сумісності між різними платформами можуть створювати труднощі у синхронізації даних, особливо якщо компанія використовує спеціалізовані або власноруч розроблені інструменти.

- Недостатня точність аналітичних показників.

Далеко не всі системи здатні забезпечити детальну та об'єктивну оцінку продуктивності працівників. Це може призводити до викривлення результатів аналізу й ускладнювати прийняття ефективних управлінських рішень.

- Проблеми із забезпеченням конфіденційності.

Захист даних є ключовим фактором для віддаленої роботи, проте не всі платформи гарантують належний рівень безпеки. Це може створювати ризики як для компаній, так і для фрілансерів, особливо у разі обробки чутливої інформації.

- Складність у використанні.

Значна частина аналітичних платформ потребує тривалого процесу налаштування та навчання персоналу. Для фрілансерів, які часто працюють у гнучкому форматі, це може стати додатковим бар'єром, що впливає на ефективність роботи.

- Висока вартість.

Більшість сучасних ІАС передбачають суттєві фінансові витрати на впровадження та підтримку. Це може стати критичним фактором для малих ІТ-компаній, які не мають ресурсів для повноцінного використання всіх функцій програмного забезпечення.

- Складнощі з масштабованістю.

Розширення бізнесу чи зміни у внутрішніх процесах вимагають адаптації вже впроваджених систем. Деякі платформи не підтримують таку можливість або ж потребують значних часових і фінансових витрат на її реалізацію.

З огляду на ці виклики, виникає потреба у створенні універсальної інформаційно-аналітичної системи, яка б забезпечувала зручність та гнучкість використання, підтримувала всі необхідні інструменти оцінки без потреби у додаткових інтеграціях, гарантувала точність вимірювання ефективності праці, відповідала найвищим стандартам безпеки та пропонувала варіативність тарифних планів для компаній різного масштабу. Розроблення такої системи дозволить значно покращити процеси управління дистанційною зайнятістю та сприятиме досягненню високих результатів у реалізації проєктів.

З огляду на те, що технічна інфраструктура є ключовою складовою віддаленої праці, особливу увагу варто приділити хмарним обчисленням, які забезпечують масштабованість, гнучкість і надійність. У сучасних умовах оптимізація розміщення віртуальних машин та ефективне балансування навантаження є критичними для безперебійної роботи віддалених сервісів, що, у свою чергу, впливає на продуктивність працівників. Забезпечення стабільного доступу до ресурсів без збоїв чи затримок підвищує функціональну ефективність персоналу, а також сприяє формуванню сприятливого цифрового робочого середовища [11].

Важливо наголосити, що оцінка праці у будь-якій організації має на меті підвищення результативності діяльності фрілансерів. Вона допомагає визначити відповідність результатів роботи встановленим вимогам і нормам, а також виявити ті аспекти діяльності, що потребують вдосконалення. Аналіз результатів роботи дає змогу не лише ідентифікувати особисті виклики, з якими стикається фрілансер, а й виявити спільні проблеми всередині команди. Це, у свою чергу, сприяє збиранню необхідних даних для розробки програм навчання та професійного вдосконалення, а також допомагає підвищити рівень мотивації співробітників, скоригувати їхні робочі підходи й обґрунтувати систему матеріальних винагород.

Оцінюючи роботу фрілансерів, ІТ-компанія одночасно оцінює і їхню робочу поведінку. Така оцінка ґрунтується на ідеї, що існують ефективні та неефективні способи поведінки, що визначають успіх або перешкоджають досягненню поставлених цілей. Основним показником ефективності є результати діяльності. Для фрілансера це можуть бути рівень виконаних проєктів, дотримання термінів та якість роботи.

При розробці системи оцінки праці фрілансерів важливо визначити, які критерії використовуватимуться для оцінки. Критерії – це характеристики роботи та поведінки, які є необхідними «стандартами» для досягнення організаційних і особистих цілей [12]. Це можуть бути показники, на основі яких оцінюється, наскільки добре фрілансер виконує свою роботу.

Термін «критерій ефективності» позначає умови, на основі яких визначається ефективність праці. Показник ефективності вимірює відповідність результатів поставленим цілям, визначаючи співвідношення між досягнутим ефектом і необхідним результатом.

Особливості роботи фрілансерів диктують специфіку критеріїв ефективності для віддаленої праці. Фріланс – це форма діяльності, що передбачає автономію в виборі форми і місця роботи та низьку залежність від роботодавця. Серед переваг фрілансу можна виокремити гнучкість графіка, можливість вибору клієнтів і проєктів, диверсифікацію доходів, а також роботу з будь-якої точки світу [3]. Проте, ця форма праці має й недоліки, зокрема відсутність трудових гарантій, потребу в самостійному управлінні фінансами та складнощі з пошуком стабільних проєктів.

Критерії ефективності праці фрілансерів можуть бути поділені на три групи: функціональні (відповідність якості та результатів проєктів вимогам), економічні (оцінка вартості завдань, ефективність використання часу та ресурсів) та тимчасові (здатність дотримуватись термінів виконання) [1]. У контексті нашого дослідження ми акцентуємо на функціональних критеріях, що безпосередньо визначають результативність виконання завдань.

Ключовим завданням є визначення критеріїв функціональної ефективності соціально-комунікаційних процесів у контексті віддаленої праці. На нашу думку, перший критерій може бути побудований за аналогією з відомим узагальненим функціонально-вартісним критерієм І. В. Кузьміна [2], який ми подаємо у вигляді:

$$E = K_K K_C \quad (1)$$

де K_K – критерій успішності комунікації; K_C – критерій успішності соціалізації.

У формулі (1) критерій K_K має інформаційний характер і дорівнює

$$K_K = \frac{I}{I_{max}} = \frac{H(\gamma) - H(\frac{\mu}{\gamma})}{H(\gamma)} \quad (2)$$

де I – обсяг умовної інформації, яку робоча група отримує, обробляє, зберігає і передає; I_{max} – найбільша потенційна кількість умовної інформації;

$$H(\gamma) = - \sum_{l=1}^M p(\gamma_l) \log_2 p(\gamma_l) \quad (3)$$

априорна (безумовна) ентропія, що існує до початку виробничого процесу;

$$H\left(\frac{\mu}{\gamma}\right) = - \sum_{l=1}^M \sum_{m=1}^M p(\gamma_l) p(\mu_m/\gamma_l) \log_2 p(\mu_m/\gamma_l) \quad (4)$$

апостеріорна (умовна) ентропія, що характеризує залишкову невизначеність після прийняття управлінського рішення; $p(\gamma_l)$ – безумовна ймовірність прийняття гіпотези γ_l ; $p(\mu_m/\gamma_l)$ – апостеріорна ймовірність прийняття рішення μ_m за умови, що прийнята гіпотеза γ_l .

Критерій успішності соціалізації визначається на основі результатів опитування працівників робочої групи за спеціальною шкалою оцінки і може бути виражений через відношення:

$$K_C = \frac{C}{C_{max}} \quad (5)$$

де C – поточний показник соціалізації; C_{max} – максимальний показник соціалізації.

Таким чином, узагальнений критерій (1) може слугувати основою для налаштування алгоритмів штучного інтелекту, що керують соціально-комунікаційними процесами у цифровому середовищі віддаленої зайнятості.

З метою доповнення функціонально-інформаційного критерію оцінки ефективності та соціалізації працівників, доцільно застосувати інтегральний психосоціальний критерій ефективності віддаленої праці, що враховує психологічний комфорт, мотиваційний стан і ступінь когнітивної участі працівника у цифровому середовищі.

Віддалена форма зайнятості супроводжується численними психоемоційними ризиками: ізоляція, емоційне вигорання, низька самоідентифікація з колективом. Зважаючи на це, традиційних інструментів оцінювання, що фокусуються виключно на виконанні завдань, є недостатньо для повноцінного управління персоналом. Новий критерій дозволяє кількісно оцінити психосоціальний стан співробітника на основі трьох складових: емоційної стабільності (Е), мотиваційної залученості (М) та когнітивної участі (С) в цифровому середовищі, що виражається математичною формулою:

$$K_{nc} = \alpha E + \beta M + \gamma C \quad (6)$$

де (K_{nc}) – інтегральний психосоціальний критерій ефективності; (E) – показник емоційної стабільності; (M) – показник мотиваційної залученості; (C) – показник когнітивної участі в цифровому середовищі; α , β , γ – вагові коефіцієнти відповідно до пріоритетів організації (наприклад: $\alpha = 0,3$; $\beta = 0,4$; $\gamma = 0,3$).

Показник емоційної стабільності (Е) визначається як середнє арифметичне значення оцінок емоційного стану працівника за певний період, отриманих через самооцінювання або цифрові засоби моніторингу емоцій (аналіз текстів, розпізнавання емоцій за допомогою ШІ):

$$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i \quad (7)$$

де e_i – оцінка емоційного стану працівника у i -й часовій точці (від 0 до 1), n – кількість оцінок за період.

Рівень мотиваційної залученості (М) оцінюється за такими субкомпонентами:

- Р – проактивність (кількість ініційованих завдань);
- R – відповідальність (дотримання термінів);
- S – самооцінка рівня залученості;

$$M = \frac{P+R+S}{3} \quad (8)$$

де всі значення нормалізовані в межах [0; 1].

Показник когнітивної участі у цифровому середовищі (С) визначається як відношення цифрової активності конкретного працівника до середньої по команді:

$$C = \frac{V_i}{V_{avg}} \quad (9)$$

де V_i – кількість дій працівника у системах цифрової взаємодії (повідомлення, задачі, редагування), V_{avg} – середній показник по команді.

Інтерпретація результатів виглядає наступним чином:

- $K_{nc} \in [0; 1]$

- Якщо $K_{\text{пс}} < 0,4$ – працівник перебуває у зоні ризику (низька ефективність унаслідок соціально-психологічних чинників).

- Якщо $K_{\text{пс}} \in [0,4; 0,7]$ – помірна ефективність, потрібна підтримка.

- Якщо $K_{\text{пс}} > 0,7$ – стабільний, адаптований і залучений працівник.

Обговорення. Динамічний розвиток технологій та зростаюча потреба у гнучких формах зайнятості кардинально змінюють ринок праці, роблячи фріланс однією з ключових тенденцій сучасного робочого середовища. Віддалені спеціалісти дедалі більше інтегруються в економіку, пропонуючи IT-компаніям у різних країнах світу свій професійний досвід та спеціалізовані навички. Сукупність таких факторів, як технологічний прогрес, цифровізація процесів, глобальна доступність, можливості для саморозвитку, зниження операційних витрат і високий рівень незалежності, формує сприятливі умови для розширення ринку фрілансу.

Очікується, що масштаб цієї сфери продовжить зростати в найближчі роки. Якщо у 2024 році обсяг ринку фрілансу оцінювався у 6,56 мільярда доларів США, то до 2029 року прогнозується його зростання до 14,17 мільярда доларів США, що відповідає середньорічному темпу приросту на рівні 16,66% [9]. Така динаміка вказує на стійке збільшення попиту на висококваліфікованих віддалених спеціалістів, що, своєю чергою, вимагає вдосконалення методів управління їхньою діяльністю та розроблення ефективних інформаційно-аналітичних систем.

Подальший розвиток ІАС у сфері оцінки продуктивності та організації праці фрілансерів буде безпосередньо залежати від їхнього рівня інтелектуалізації. Йдеться не лише про удосконалення традиційних аналітичних інструментів, а й про впровадження когнітивних технологій, що дозволяють моделювати процеси природного інтелекту, використовуючи штучний інтелект і колективний розум.

Таким чином, сучасні інформаційно-аналітичні системи повинні не тільки здійснювати класичний аналіз даних, а й упроваджувати новітні когнітивні алгоритми, які забезпечать глибше розуміння ефективності організації праці фрілансерів, дозволять прогнозувати можливі ризики та оптимізувати робочі процеси на основі проактивного підходу до аналізу інформації.

Розроблення сучасної інформаційно-аналітичної системи для оцінки ефективності роботи та рівня соціалізації працівників в умовах віддаленої праці потребує врахування комплексу ключових факторів. Така система повинна не лише аналізувати продуктивність співробітників, а й сприяти їхній соціальній інтеграції, підтримувати корпоративну культуру та забезпечувати високий рівень командної взаємодії. Вона має інтегрувати передові технології, серед яких управління інформацією, інтелектуальний аналіз даних, моделювання робочих процесів у реальному часі, мобільні платформи та засоби комунікації, що забезпечують ефективну взаємодію між членами команди, незалежно від їхнього місця перебування.

Особливої уваги потребує застосування гібридного підходу, що дозволить поєднати класичні інструменти оцінки функціональної ефективності з механізмами підтримки соціалізації віддалених працівників. Це передбачає синтез новітніх методик збору та обробки даних, аналізу емоційного стану співробітників, автоматизації процесів адаптації нових членів команди та створення ефективного віртуального середовища для комунікації. Такий підхід сприятиме не лише підвищенню продуктивності праці, а й формуванню комфортного робочого простору, що враховує психологічні та соціальні потреби співробітників.

Оптимальним рішенням для реалізації цієї концепції є впровадження розподілених інтелектуальних платформ, побудованих на основі агентно-орієнтованого підходу. У таких системах взаємодія відбувається за рахунок автономних програмних агентів, які не лише здійснюють контроль за виконанням завдань, а й сприяють комунікації між співробітниками, забезпечують обмін знаннями, автоматизують зворотний зв'язок та підтримують індивідуальне професійне зростання працівників [4]. Важливо, що такі системи здатні динамічно змінюватися залежно від потреб організації, забезпечуючи гнучкість у керуванні командами та адаптацію до нових викликів цифрового середовища.

Однією з головних переваг агентно-орієнтованих систем є можливість їхнього масштабування без необхідності зупинки роботи всієї платформи. Це дозволяє швидко інтегрувати нових фрілансерів або підключати додаткові функціональні модулі, що сприяють підвищенню рівня взаємодії та колективної ефективності. Крім того, такі системи можуть автоматично виявляти проблеми у соціальній взаємодії працівників, пропонувати рішення для покращення комунікації та забезпечувати механізми моніторингу рівня задоволеності співробітників своєю роботою.

Використання таких підходів дає змогу автоматизувати ключові аспекти соціалізації – від знайомства нового працівника з корпоративною культурою до підтримки його інтеграції в команду через цифрові комунікаційні канали. Завдяки цьому віддалені працівники не відчуватимуть ізольованості, а їхня залученість у робочі процеси зростатиме. Водночас система буде формувати персоналізовані рекомендації щодо покращення взаємодії у команді, аналізуючи стилі роботи співробітників та рівень їхньої участі в колективних проєктах.

Попри значні переваги, впровадження подібних систем є ресурсомістким процесом, що потребує не лише технічних знань, а й стратегічного підходу до їхнього адаптування у конкретній організації.

Працівникам може знадобитися час для освоєння нових механізмів комунікації та взаємодії, що потребує відповідної підготовки та навчання. Однак довгострокові переваги, такі як зростання продуктивності, підвищення рівня соціальної згуртованості та формування ефективної віддаленої корпоративної культури, значно переважають потенційні труднощі на етапі впровадження.

Аналіз сучасних інформаційно-аналітичних систем демонструє, що більшість із них зосереджені лише на контролі ефективності, не враховуючи аспекти соціалізації віддалених працівників. Це призводить до зниження рівня залученості співробітників, проблем із мотивацією та меншої ефективності командної взаємодії. Враховуючи це, перспективи розвитку таких систем мають бути спрямовані на інтеграцію технологій, що поєднують функціональний аналіз із соціальними механізмами адаптації та комунікації.

Залучення штучного інтелекту та когнітивних алгоритмів дасть змогу створити нове покоління інформаційно-аналітичних платформ, які не лише оцінюватимуть рівень продуктивності, а й сприятимуть формуванню сприятливого робочого середовища для віддалених працівників. Оптимальним напрямком для цього є розроблення систем, що забезпечують проактивне управління командною взаємодією, аналізують психологічний комфорт співробітників та сприяють побудові ефективних соціальних зв'язків навіть у розподілених командах.

Напрямок удосконалення окреслено, проте також важливо обрати критерії функціональної ефективності та соціалізації працівників за умов віддаленої праці. Критерії ефективності фрілансерів у дистанційному форматі повинні враховувати як продуктивність виконання завдань, так і глибину інтеграції в командне середовище та емоційний комфорт. З цією метою у дослідженні запропоновано два взаємодоповнюючі критерії. Функціонально-інформаційний критерій, що ґрунтується на концепції узагальненого функціонально-вартісного підходу І. В. Кузьміна. Він поєднує критерій успішності комунікації, вимірюваний через інформаційну ентропію, та критерій успішності соціалізації, що базується на результатах опитувань працівників. Такий критерій дозволяє кількісно оцінити якість інформаційної взаємодії та ступінь залученості працівників до корпоративного середовища. Інтегральний психосоціальний критерій ефективності віддаленої праці, який враховує емоційний стан, мотиваційну залученість та когнітивну активність працівника в цифровому середовищі.

Об'єднання цих двох критеріїв створює основу для комплексної оцінки ефективності у віддаленому режимі, що є особливо актуальним в умовах зростання ролі фріланс-моделі. Такі критерії можуть бути інтегровані в алгоритми машинного навчання для підвищення адаптивності інформаційно-аналітичних систем до індивідуальних особливостей працівників, автоматизації процесів соціалізації, комунікації та управління цифровими командами.

Загалом, розробка і впровадження цих критеріїв дозволить не лише підвищити функціональну результативність працівників, а й покращити якість їхньої взаємодії, задоволеність умовами праці та рівень залученості. Це, своєю чергою, сприятиме підвищенню ефективності організацій в умовах цифрової трансформації та розширенню віддалених форматів зайнятості.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ **I ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ**

Проведене теоретичне дослідження дозволило встановити, що існуючі підходи до оцінювання ефективності праці працівників в умовах віддаленої зайнятості не забезпечують комплексної оцінки, яка б одночасно враховувала функціональні, інформаційні та соціально-психологічні чинники. Більшість наявних інформаційно-аналітичних систем орієнтовані переважно на контроль виконання завдань і часовий облік, що не дозволяє повноцінно оцінити рівень соціалізації, залученості та емоційного благополуччя працівника.

На основі аналізу наукових джерел і сучасних ІАС у дослідженні запропоновано два взаємодоповнюючі критерії, які формують цілісний підхід до оцінювання ефективності в умовах дистанційної зайнятості:

1. Функціонально-інформаційний критерій, що базується на поняттях інформаційної ентропії та кількісній оцінці комунікаційних процесів, дозволяє визначити рівень успішності взаємодії та інтеграції працівника у цифрове робоче середовище.

2. Інтегральний психосоціальний критерій, який враховує емоційну стабільність, мотиваційну залученість і когнітивну активність працівника, забезпечує виявлення ризиків соціальної дезадаптації та психологічного вигорання.

Сформульовані критерії можуть бути використані як теоретична основа для подальшої розробки інструментів оцінювання ефективності персоналу у віддаленому форматі. Їх інтеграція в майбутні адаптивні інформаційно-аналітичні системи дозволить не лише підвищити об'єктивність управлінських рішень, а й сприятиме формуванню сталих механізмів підтримки соціальної взаємодії та психологічного комфорту в цифрових командах. Таким чином, результати дослідження створюють підґрунтя для розроблення нової методології оцінювання праці, яка відповідає сучасним умовам цифрової економіки, забезпечуючи баланс між продуктивністю, людськими потребами та соціальним благополуччям працівників.

Література

1. Грішнова О. А., Савченко О. О. Фріланс: нові можливості і проблеми реалізації трудового потенціалу. *Ринок праці та зайнятість населення*, 2016. №1. С. 8-12.
2. Кузьмін І. В. Основи теорії інформації та кодування: підручник / І. В. Кузьмін, І. В. Троцишин, А. І. Кузьмін; за ред. І. В. Кузьміна. Вид. 3-тє, переробл. та допов. Хмельницький: ХНУ, 2009. 373 с.
3. Павленко В. Л., Круглова О. А. Фріланс: сутність і основні характеристики. The 6th International scientific and practical conference «Topical issues of the development of modern science» (February 12-14, 2020) Publishing House «ACCENT», Sofia, Bulgaria. 2020. С. 744-752.
4. Чорноус Г. Агентна модель інтелектуальної інформаційної системи управління в економіці. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2016. №1 (78). С. 41-47.
5. Чорноус Г.О., Черняк О.І. Стан та перспективи впровадження інтелектуальних інформаційно-аналітичних систем в Україні. Моделювання та інформаційні системи в економіці: зб.наук.праць. Київ: КНЕУ, 2016. №92. С.27-43.
6. Що таке Hubstaff? Trust Radius, 2024. URL: <https://www.trustradius.com/products/hubstaff/reviews?qs=pros-and-cons#pricing>. (дата звернення: 09.07.2024).
7. Backer C. Trello Review–The Good and Bad. Crazyegg, 2024. URL: <https://www.crazyegg.com/blog/trello-review/>. (дата звернення: 02.02.2024).
8. Connolly A. Toggl Track Review: Pricing, Features & Alternatives. Hubstaff, 2024. URL: <https://hubstaff.com/blog/toggl-track-review/>. (дата звернення: 09.07.2024).
9. Freelance Platforms Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2024-2029). 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/freelance-platforms-market>. (дата звернення: 10.07.2024).
10. How does Redmine compare to JIRA and what are the pros and cons for and against each? 2024. URL: <https://www.quora.com/How-does-Redmine-compare-to-JIRA-and-what-are-the-pros-and-cons-for-and-against-each>. (дата звернення: 02.02.2024).
11. Sansanwal S., Jain N. A comprehensive survey on load balancing techniques for virtual machines. *System research and information technologies*. 2023. № 4 pp. 135-147.
12. Spurr D., Hirschi A., Wang M. Work characteristics and work performance of knowledge workers". *EuroMed Journal of Business*, 2014. Vol. 9 Iss 3 pp. 268-292.

References

1. Hrishnova O. A., Savchenko O. O. Frilans: novi mozhlyvosti i problemy realizatsii trudovoho potentsialu. *Rynok pratsi ta zainiatist naselennia*, 2016. №1. pp. 8-12.
2. Kuzmin I. V. Osnovy teorii informatsii ta koduvannia: pidruchnyk / I. V. Kuzmin, I. V. Trotsyshyn, A. I. Kuzmin; za red. I. V. Kuzmina. Vyd. 3-tie, pererobl. ta dopov. Khmelnytskyi: KhNU, 2009. 373 p.
3. Pavlenko V. L., Kruhlova O. A. Frilans: sutnist i osnovni kharakterystyky. The 6th International scientific and practical conference «Topical issues of the development of modern science» (February 12-14, 2020) Publishing House «ACCENT», Sofia, Bulgaria. 2020. pp. 744-752.
4. Chornous H. Ahentna model intelektualnoi informatsiinoi systemy upravlinnia v ekonomitsi. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*. 2016. №1 (78). pp. 41-47.
5. Chornous H.O., Cherniak O.I. Stan ta perspektyvy vprovadzhennia intelektualnykh informatsiino-analitychnykh system v Ukraini. Modeliuvannia ta informatsiini systemy v ekonomitsi: zb.nauk.prats. Kyiv: KNEU, 2016. №92. pp. 27-43.
6. Shcho take Hubstaff? Trust Radius, 2024. URL: <https://www.trustradius.com/products/hubstaff/reviews?qs=pros-and-cons#pricing>.
7. Backer C. Trello Review–The Good and Bad. Crazyegg, 2024. URL: <https://www.crazyegg.com/blog/trello-review/>.
8. Connolly A. Toggl Track Review: Pricing, Features & Alternatives. Hubstaff, 2024. URL: <https://hubstaff.com/blog/toggl-track-review/>.
9. Freelance Platforms Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2024-2029). 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/freelance-platforms-market>.
10. How does Redmine compare to JIRA and what are the pros and cons for and against each? 2024. URL: <https://www.quora.com/How-does-Redmine-compare-to-JIRA-and-what-are-the-pros-and-cons-for-and-against-each>.
11. Sansanwal S., Jain N. A comprehensive survey on load balancing techniques for virtual machines. *System research and information technologies*. 2023. № 4 pp. 135-147.
12. Spurr D., Hirschi A., Wang M. Work characteristics and work performance of knowledge worker. *EuroMed Journal of Business*, 2014. Vol. 9 Iss 3 pp. 268-292.