

DOI: 10.26565/2310-9513-2022-15-05
УДК 658:007

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ ПОВЕДІНКОЮ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ У ЦИФРОВОМУ ПРОСТОРИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Логвіненко Богдан Ігорович

доктор філософії

відділ проблем регуляторної політики

і розвитку підприємництва

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, м. Київ, вул. Марії Капніст, 2

e-mail: bodya00728@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7956-2916>

Обґрунтовано актуальність дослідження інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах, що дозволило сформувати більш чітке розуміння сучасних інструментів штучного інтелекту та дослідити зв'язки суб'єктів та об'єктів економічних відносин у цифровому просторі. Предметом дослідження в статті є існуючі інструменти інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах. Метою статті є дослідження інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах України. Завдання: дослідження інструментів з управління персоналом, що використовують у своїй алгоритмах роботи штучний інтелект, побудова схеми відносин об'єкта та суб'єкта управління в інформаційному просторі. Використовуються загальнонаукові методи: системний аналіз – для визначення особливостей інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах, структурний (функціональний) аналіз – для виявлення основних функцій інструментів штучного інтелекту, методологія інформаційного моделювання – для розробки інформаційної схеми суб'єктів та об'єктів економічних відносин у цифровому просторі. Отримано результати: Проведено дослідження інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах, побудовано інформаційна схема суб'єктів та об'єктів економічних відносин у цифровому просторі. Висновки: Дослідження існуючих інструментів штучного інтелекту управління персоналом доводять, що на сьогодні дослідниками та розробниками проведена велика робота для впровадження інструментів штучного інтелекту в управління економічними агентами на підприємствах, проте всі існуючі системи мають безліч недоліків у своїй роботі, що робить ці інструменти недоступними для більшості підприємств, тож перспективним напрямком буде аналіз і розробка власної системи управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі за допомогою інструментів штучного інтелекту, що дозволить в одній системі об'єднати всі потреби українських підприємств в напрямку управління персоналом.

Ключові слова: управління, економічні агенти, управління персоналом, HR, підприємство.

Актуальність теми дослідження. Сьогодні використання інструментів штучного інтелекту набрало широких масштабів. Багато компаній чи вже використовують інструменти штучного інтелекту у своїй діяльності, чи повноцінно тестують роботу алгоритмів у своїй діяльності, а всі світові технологічні гіганти від Alibaba до Amazon [1] борються за те, щоб стати світовими лідерами в галузі використання штучного інтелекту, тож обсяг світового ринку програмного забезпечення, що використовує алгоритми штучного інтелекту, в 2021 досягне \$51,5 млрд, збільшившись на 21,3% порівняно з

2020-м, а у 2022 очікується вдвічі більший ріст ніж у минулому [2].

Тож сміливо можна заявляти, що штучний інтелект є важливим компонентом сучасної парадигми цифрової економіки, який з'явився внаслідок створення нових систем обробки та аналізу даних і завдяки своїй функціональності та швидкості виконуваних операцій здатний замінити людський капітал у тих сферах, де людина не в змозі виконувати певні завдання чи не може виконувати їх так ефективно як інструменти штучного інтелекту.

Саме тому актуальним постає питання дослідження існуючих інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі, що дозволить сформулювати більш чітко розуміння сучасних інструментів штучного інтелекту та дослідити зв'язки суб'єктів та об'єктів економічних відносин у цифровому просторі.

Ступінь наукової розробки та базові джерела розробки проблеми.

Питаннями дослідження можливостей використання штучного інтелекту в управлінні займалися багато зарубіжних та вітчизняних вчених, серед яких: P. Duchessi R. [3], O'Keefe D. [4], O'Leary [5], які провели широке дослідження щодо впливу штучного інтелекту на управління організацією; V. Kolbjørnsrud [6], R. Amico [7], R. J. Thomas [8], визначивши нове поняття менеджменту та S. Raisch and S. Krakowski [9], дослідивши парадокс визначення менеджменту у контексті штучного інтелекту. Серед вітчизняних науковців Н. Черненко [10], О. Брінцева [11], О. Біловус [12], В. Курепін [13], А. Матвійчук [14], О. Піжук [15], Т. Олешко [16] та багато інших, були досліджені питання генезису та основних понять штучного інтелекту, описані алгоритми роботи існуючих інструментів та наведені приклади використання систем штучного інтелекту проте робіт, що присвячені використанню інструментів штучного інтелекту в управлінні персоналом на підприємстві немає, другим питанням залишається актуальність дослідження існуючих робіт – завдяки стрімкому розвитку сучасних технологій дослідження втрачають свою актуальність із року в рік, тож дослідження нових сучасних інструментів дозволить оновити існуючу базу знань.

Метою статті є дослідження інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах України.

Результати досліджень.

За досить тривалий час дослідження інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємствах було розглянуто безліч аспектів і нюансів при управлінні персоналом за допомогою штучного інтелекту, проте область дослідження досить широка і вимагає уважного аналізу сучасних інструментів для управління персоналом. Оскільки спектр розв'язання завдань дуже широкий, у статті буде розглянуто лише деякі інструменти управління економічними агентами на підприємстві.

Поведінкова економіка досліджує прояви раціональності та ірраціональності економічних агентів та ефективність їх функціонування як об'єктів управління. В той же час дослідження процесів управління є вкрай складним завданням. Економічні відносини передбачають обмін благами між економічними агентами (об'єктами та суб'єкта-

ми управління) на добровільних основах, тобто кожен учасник відносин отримує певну користь.

У моделі дослідження поведінки економічних агентів на основі інструментів штучного інтелекту – сам штучний інтелект є допоміжним інструментом у побудові цих відносин, але не є вирішенням усіх проблем зв'язаних з людським фактором та не закриває усіх проблем підприємства. Само поняття штучного інтелекту часто пов'язують з універсальним інструментом вирішення усіх поточних проблем але ці інструменти не позбавлені недоліків.

Слід зазначити, що поняття штучного інтелекту по трохи змінює свій зміст із року в рік, в залежності того – як далеко виходять технології.

За автором [14] штучний інтелект – це галузь науки, метою якої є створення роботизованого розуму, комп'ютера, здатного мислити та вирішувати завдання подібно до того, як це робить людина. Завдання ШІ полягає в тому, щоб навчити техніку робити висновки на підставі отриманих знань та досвіду, завдяки чому робот зможе виконувати функції, властиві людині.

Іншими словами, інтелект – це загальна здатність до пізнання та вирішення труднощів, яка поєднує всі пізнавальні здібності людини: відчуття, сприйняття, пам'ять, уявлення, мислення, уяву. Існує ряд визначень штучного інтелекту, які тією чи мірою доповнюють та уточнюють один одного.

Штучний інтелект в контексті управління поведінкою економічних агентів – це інструмент, що включає набір можливостей, які дозволяють алгоритму на основі накопичених знань про економічних агентів представляти відповіді на запитання, формулювати експертні висновки, навчатися, розмірковувати, вирішувати проблеми та отримувати знання, що не вкладаються в нього розробниками.

Штучний інтелект [17] – комплекс технологічних рішень, що дозволяє імітувати когнітивні функції людини (включаючи самонавчання та пошук рішень без заздалегідь заданого алгоритму) та отримувати у виконанні конкретних завдань результати, порівняні, як мінімум, з результатами інтелектуальної діяльності. Пізніше до понять штучного інтелекту стали відносити ряд алгоритмів та програмних систем, відмінною властивістю яких є те, що вони можуть вирішувати деякі завдання так, як це робив би розмірковуючи над їх вирішенням.

Синтезуючи подібні визначення понять штучного інтелекту з різних джерел, введемо наступне визначення:

Штучний інтелект в контексті управління поведінкою економічних агентів – це інструмент, що включає набір можливостей, які дозволяють алгоритму на основі накопичених знань про економічних агентів представляти відповіді на запитання, формулювати експертні висновки, навчатися, роз-

міркувати, вирішувати проблеми та отримувати знання, що не вкладаються в нього розробниками [18].

Далі на прикладі працевлаштування співробітників розглянемо деякі інструментарії (на основі штучного інтелекту), що дозволяють вже сьогодні будувати ефективні системи управління персоналом та мінімізувати рутину роботу спеціалістів по підбору персоналу на підприємствах.

Кожен співробітник проходить 5 циклів життя співробітника компанії, і прикладі кожного циклу проаналізуємо ефективність застосування штучного інтелекту та розглянемо існуючі інструменти [19].

1. Підбір персоналу та оформлення на роботу
2. Моніторинг ефективності праці
3. Автоматизація трудових процесів
4. Навчання та особистий ріст як спеціалісту
5. Звільнення

Залучення інструментів штучного інтелекту на всіх етапах життєвого циклу співробітника на підприємстві – це можливість з першого дня роботи аналізувати ефективність економічного агента як спеціаліста, об'єктивно оцінювати його працю та формувати оплату за його роботу, надавати можливість особистого росту та допомагати у вирішенні поточних проблем.

Тобто інструменти штучного інтелекту в даній системі функціонування допомагають, як співробітникам, так і роботодавцям будувати ефективні стосунки між собою. Інструменти для найму співробітників допоможуть без помилково влаштувати спеціаліста на роботу, інструменти моніторингу будуть точно контролювати формування гідної оплати праці, допоможуть при конфліктній ситуації швидко вирішити питання чи провести ефективне узгодження рішень між відділами підприємства.

Далі наведемо схему побудови відносин між об'єктом управління (співробітником) та суб'єктом управління (роботодавцем чи керівником) де інструменти штучного інтелекту виконують функцію зв'язку та контролю суб'єкту над об'єктом та допомагають тримати під контролем те, що людина не в змозі.

Суб'єкт управління (він же менеджер, керівник) виконує свої обов'язки управління проектами та персоналом, в той же час із-за великої кількості повсякденних задач – може випускати із поля зору важливі моменти моніторингу якості роботи працівників (зазвичай їх більше ніж 8).

Об'єкт управління це співробітник підприємства – у якого є певні задачі, обов'язки перед підприємством, зазвичай заробітна плата якого залежить від якості та кількості виконаної роботи.

Інструменти штучного інтелекту – це алгоритми (програми, платформи), що дозволяють ефективно співпрацювати об'єкту та суб'єкту управління, три-

маючи у фокусі ті важливі питання які зазвичай (при відсутності цих інструментів) виявляються упущеними. Як вже зазначалось вище інструменти штучного інтелекту дозволяють моніторити та корегувати ті аспекти роботи які зазвичай упускаються керівниками підрозділів чи відділів, наприклад: моніторинг за станом настрою колективу, запис конфліктних ситуацій, виявлення лідерів у колективі, допомога оформлення документів при працевлаштуванні та ще багато іншого.

Зв'язки між блоками показують які данні передаються і як вони контактують, у центрі схеми блок «Інструменти штучного інтелекту» є зв'язним та контролюючим більшість зав'язків моделі управління. Як вже зазначалось вище, якість роботи інструментів штучного інтелекту залежить від кількості даних (або знань) які обробляє алгоритм, саме тому блок «Інструменти штучного інтелекту» має вхідні та вихідні данні об'єкта управління що дозволяє як моніторити за об'єктом в режимі реального часу так і корегувати (через суб'єкт управління) його роботу.

Механізми управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємстві представляє собою систему управління поведінкою економічних агентів за допомогою інструментів штучного інтелекту, яка проводить процедуру моніторингу за співробітником підприємства та корегує дії (чи дає рекомендації) суб'єкту управління для підвищення ефективності управління роботи підрозділів підприємств.

Тож ми отримуємо «Результат застосування керуючих впливів та цільова поведінка економічних агентів» який через управління поведінкою приводить нас на рівень перевірки ефективності усієї системи через «Рекомендації щодо коригування поведінки економічних агентів».

На сьогодні багато компаній розробляють та підтримують інструменти управління персоналом на основі штучного інтелекту, багато з них є недоступними для звичайних користувачів чи невеликих компаній, тож аналіз існуючих інструментів проведено на основі загальновідомих виробників програмного забезпечення і доступних для широкого використання [20].

У Таблиці 1 розглянуто та систематизовано існуючі інструменти управління персоналом за напрямками: працевлаштування, моніторинг, навчання та узгодження, також розглянуто недоліки та переваги усіх інструментів.

Тож розглянемо першу категорію інструментів, які виконують підбір персоналу та автоматизують бюрократичні питання влаштування на роботу, основний функціонал таких інструментів включає в себе: аналіз компетенцій та навичок, автоматичний підбір працівників, створення планів працевлаштування, проведення співбесід, розпізнавання тек-



Рис. 1. Схема побудови відносин об'єкта та суб'єкта управління

Таблиця 1

Аналіз інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на підприємстві

1. Підбір персоналу та оформлення на роботу				
№	Назва інструменту	Короткий опис	Переваги	Недоліки
1.1.	Resume Matcher (SAP)	За допомогою технології штучного інтелекту програма сканує вакансії на наявність необхідних навичок та компетенцій. [21] Тип системи: Програмне забезпечення та сайт.	Не вимагає складного впровадження у існуючу систему управління персоналом Підтримує більшість зарубіжних відомих систем управління на основі SAP SuccessFactors.	Завелика ціна Неможливість впровадження в українські системи управління персоналом Відсутність української мови інтерфейсу
1.2.	Skillaz	Алгоритм роботи: На основі штучного інтелекту відбувається: інтелектуальне управління штатним розкладом та плануванням для рекрутерів. Тип системи: Мультиплатформений інструмент (застосунок, сайт, ПО, чат-бот).	Мультиплатформеність інструменту Використання системою сучасних технологій: чат-боти, розсилка у менеджери та наявність власного застосунку для клієнтів та менеджерів.	Неможливість використання окремих HR інструментів від усієї системи управління персоналом
1.3.	TalentTech Sever.AI	Система на основі штучного інтелекту починає відбір кандидатів, пропонує кандидатам пройти онлайн тестування, назначає та проводить співбесіду на основі отриманих даних робить вибір в сторону одного чи іншого кандидата. Тип системи: Мультиплатформений інструмент (застосунок, сайт, ПО, чат-бот)	Працює завдяки хмарним технологіям і не має прив'язки до пристрою користувача. Має можливості переходу з будь-якої системи управління персоналом а також імпортом баз даних.	Неможливість впровадження на Українські підприємства
1.4.	Hurma System	Штучний інтелект збирає інформацію про співробітника компанії від моменту працевлаштування і до моменту коли працівник побажає звільнитися. [22] Тип системи: Програмне забезпечення та сайт	Система дозволяє максимально мінімізувати роботу рекрутерів Сервіс підтримує можливість віддаленого (дистанційного) найму на роботу та подальшої комунікації з співробітником.	Відсутність мультиплатформеності
2. Моніторинг ефективності праці та процедура звільнення				
2.1.	Veriato 360	Штучний інтелект збирає та моніторить весь спектр даних про активність співробітників, які взаємодіють із вашими ІТ ресурсами та інформацією. Тип системи: Програмне забезпечення для Windows Mac OS та Android	Дозволяє максимально безпечно організувати віддалену роботу Забезпечує безпеку роботи компанії та захищає корпоративні та особисті данні працівників	Дане програмне забезпечення сильно загрожує пристрої користувачів чим заважає продуктивній роботі співробітників

2.2.	Workday	Програмний продукт слідкує за роботою працівників та на основі штучного інтелекту робить оцінку ефективності праці. [23] Тип системи: Програмне забезпечення для Windows Mac OS та Android	Можливість управління та планування організацією, включаючи організаційну структуру та інші кадрові моделі, управління бізнес-процесами роботи з персоналом.	Важке налаштування системи на підприємстві, перенесення баз даних і т.д. Відсутність підтримки ПО на українській мові
2.3.	Yva.ai 3.0 от Visier Announces Asset Acquisition	На основі аналізу цифрової взаємодії співробітників у корпоративних джерелах та мікроопитувань співробітників система формує рекомендації, інформаційні панелі та звіти для управлінських рішень. Тип системи: Мультиплатформений інструмент (застосунок, сайт, ПО)	Відсутність аналогів у цій сфері (сфері виявлення лідерства) Має найкращі інструменти для аналізу цифрової взаємодії співробітників у корпоративних джерелах. Можливість безкоштовного тестування системи у 30-ти денний термін	Недостатність інструментів для повного моніторингу співробітників. Аналіз на основі опитувати (чия ефективність підлягає критиці).
2.4.	Isaak Status Today by Glickon	Система яка збирає дані про роботу віддалених співробітників, також аналізує психологічне та моральне почуття, на основі штучного інтелекту підказує менеджеру про потребу звернення уваги на того чи іншого співробітника. Тип системи: Мультиплатформений інструмент (застосунок, сайт, ПО).	Система дозволяє за короткий термін провести ефективний аналіз емоційного стану співробітників та зробити зміни. [24]	Однобокість системи (окрім емоційного стану система більше нічого не моніторить)
3. Навчання та особистий ріст як спеціалісту				
3.1.	Cornerstone + EdCast	Можливість створення особистого кабінету компанії на платформі, платформа використовуючи алгоритми штучного інтелекту видає рекомендації користувачам. Тип системи: Сайт та мобільний застосунок.	Компанія мінімізує витрати на організацію навчання кадрів.	Налаштування системи потребує багато часу Неможливість контролювання штучного інтелекту і його рекомендацій
3.2.	Degreed	Із запропонованих кандидатів на певну вакансію, штучний інтелект обирає найбільш відповідну якій пропонується підвищення кваліфікації. Тип системи: Сайт та мобільний застосунок.	Працівники компанії мають змогу зросту у своїй компанії (щоб отримати підвищення не обов'язково змінювати роботу).	Однобокість системи (окрім основної функції вибору кандидата на навчання, платформа більше не вирішує освітніх питань компанії)
3.3.	Filtered Content Intelligence	Платформа для аналізу контенту - використовує штучний інтелект та алгоритми для аналізу бібліотек контенту. Тип системи: Програмне забезпечення	Відсутність аналогів Простота використання Можливість налаштування під конкретну компанію	Важкість налаштувань пошуку різних напрямків з одного профілю (наприклад програмування та курсів англійської мови).
3.4.	WalkMe ActionBot	Чат-бот симулює спілкування звичайної людини. Завдяки інструментам штучного інтелекту він розпізнає питання користувача та в лічені хвилини надає відповідь. Тип системи: Чат-бот	Простота використання та доступність Змінює відношення до навчання та особистісного росту	Обмеженість у виборі дисциплін
4. Автоматизація трудових процесів та узгодження рішень				
4.1.	AIOps	Алгоритм роботи: Система узгодження рішень на основі штучного інтелекту, яка завдяки технологіям машинного навчання розпізнає рівень питання та допомагає знайти рішення у лічені хвилини. Система працює на основі машинного навчання та аналізу даних, що приходять від систем моніторингу, журналів нарядів на роботи тощо. Тип системи: Алгоритм	Платформа управляє накопиченими даними - апаратний комплекс, який дозволяє записувати, індексувати та зберігати напівструктуровані дані, що надходять у великих обсягах та з високою швидкістю [25]. Виявлення аномалій – програмне забезпечення, яке використовує різні шаблони.	Можливість застосування лише в ІТ сфері.
4.2.	Економічний механізм узгодження рішень в системі рефлексивного управління на підприємствах	Алгоритм роботи: Анкетування співробітників який дозволяє виявляти рефлексивні характеристики агентів та їх суб'єктивні схильності в процесі узгодження рішень для формування відповідних керуючих впливів і підвищення оперативності та узгодженості прийняття рішень щодо досягнення цілей функціонування на підприємствах. [26] Тип системи: Окремий алгоритм	Можливість враховувати такі рефлексивні характеристики агентів як компетентність, інформованість та інтенціональна спрямованість агентів та умови тиску координаційного центра на агентів різних рівнів управління в залежності від структури підприємства.	Розрахування великої кількості даних.

стової переписки та розмовної мови, збирання та обробка статистичних даних.

Друга категорія інструментів HR дозволяє проводити моніторинг ефективності праці та процедуру звільнення працівників, основний функціонал якої це аналіз поведінки співробітників, який дозволяє виявляти лідерів у колективі, управляти залученістю співробітників у різні трудові процеси, вимірювати колективний настрій, аналізувати потенційних претендентів на звільнення з робочого місця.

Третя категорія інструментів дозволяє проводити навчання та особистий ріст спеціалістів, а саме: процедуру онбордингу та перевірки знань персоналу та клієнтів, підбір навчальних курсів для кар'єрного зростання та підготовки до вакансій, систематизація вже наявних в компанії курсів, простий доступ до навчання з будь-якого пристрою.

Четверта категорія являє собою автоматизацію трудових процесів та узгодження рішень підприємств, де завдяки інструментам штучного інтелекту можна автоматизувати обробку даних та прийняття рішень за допомогою машинного навчання та аналітики великих даних, що приходять з різних елементів IT-інфраструктури в режимі реального часу, а за допомогою методів неймережевого моделювання дозволяє виявляти рефлексивні характеристики агентів та їх суб'єктивні схильності в процесі узгодження рішень для формування відповідних керуючих впливів і підвищення оперативності та узгодженості прийняття рішень щодо досягнення цілей функціонування на підприємствах.

Всі проаналізовані інструменти мають переваги і недоліки, основні з яких це наявність мультиплатформеності та широкого функціоналу та недоліків, серед яких вартість інструменту та важкість його налаштування в умовах промислового підприємства України.

Перераховані вище інструменти дійсно багатофункціональні системи дозволяють ефективно вирішувати питання управління персоналом, основні переваги полягають у їхній багатоплатформеності та величезному функціоналі, проте складні системи вимагають складного обслуговування, що ускладнює роботу кінцевого користувача. Системи у свою чергу мають обмежений функціонал і не виконують повного циклу роботи. Саме тому ця проблема є фундаментальною, щоб максимально спростити систему, не порушивши його функціонал, такі системи дозволяють використовувати сучасні технології штучного інтелекту у вирішенні питань управління персоналом.

Дослідження існуючих інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі показав, що по кожному періоду життя співробітника підприємства існує багато інструментів, які дозволяють автоматизувати більшість рутинних процесів управління (від найму співробітників до їх звільнення з посади), але ж кожен з інструментів має безліч недоліків, що і змушує зайнятися розробкою доступної системи управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі за допомогою інструментів штучного інтелекту.

Наприклад, в реаліях українських підприємств більшість зарубіжних платформ управління персоналу впровадити неможливо, із-за важкості їх впровадження та відсутності української мови, але ж основною проблемою залишається застарілість методів управління, що використовуються на підприємствах (особливо державних), більшість з них не мають баз даних, серверів, апаратного забезпечення, що матиме змогу моніторити роботу співробітників. Наприклад програмне забезпечення Resume Matcher (SAP) має дуже великі системні вимоги, а TalentTech Sever.AI не має змоги налаштувати на українській мові, що робить її неможливе використання в умовах України [27].

Інші підприємства, що були створені в останні 10-15 років, початково будувалися правильно (за зарубіжним зразком) та мають у своєму повсякденному користуванні всі сучасні інструменти управління, а найсучасніші із них – вже оновилися та тестують інструменти штучного інтелекту на своїх підприємствах, наприклад: українська компанія Concepter використовує – Skillaz, Altis - Filtered Content Intelligence, Carpgemini Engineering – AIOps [28].

Розглянуті інструменти штучного інтелекту управління персоналом доводять, що на сьогодні дослідниками та розробниками проведена велика робота для впровадження інструментів штучного інтелекту в управління економічними агентами на підприємствах проте в умовах стану українських підприємств всі ці продукти вимагають доопрацювання та налаштування.

Тож перспективним дослідженням буде аналіз і розробка власної системи управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі за допомогою інструментів штучного інтелекту, що дозволить в одній системі об'єднати всі потреби українських підприємств в управління персоналом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Від Ш до І: що таке штучний інтелект та як він трансформує світ. PEKA.MEDIA. URL: <https://speka.media/ai/vid-s-do-i-shho-take-stucnii-intelekt-ta-yak-vin-transformuje-svit-xv7039#klyucovi-gravci-rinku-si-kompaniyi>
2. DeepTech та AI Ecosystem в Україні. Deep Knowledge Analytics. URL: <https://www.invest-in-ukraine.tech/analytical-report>
3. Duchessi P., O'Keefe R., O'Leary D., A Research Perspective: Artificial Intelligence, Management and Organizations.

- Intelligent systems in accounting, finance and management*. 1993. Vol. 2. pp. 151-159. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1099-1174.1993.tb00039.x>
4. O'Keefe R., O'Leary D. Expert system verification and validation: a survey and tutorial. *Artificial Intelligence Review*. 1993. № 7, pp. 3-42. URL: <https://msbfile03.usc.edu/digitalmeasures/oleary/intellcont/ES-Verification-validation-2.pdf>
 5. O'Leary, D. Validation of Expert Systems, *Decision Sciences*. 1987. № 18- 3, P. 468-486.
 6. Kolbjørnsrud V., Amico R., Thomas R.. How Artificial Intelligence Will Redefine Management. Now. 2016. № 02. URL: <https://sahayacademyusa.com/assets/images/aiConsultant/ai-for-industry-excutives.pdf>
 7. Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. J. Partnering with AI: How organizations can win over skeptical managers. *Strategy and Leadership*. 2017. № 45 (1). pp.37-43.
 8. Kolbjørnsrud, V., Thomas, R.J. and Amico, R. "The promise of artificial intelligence: Redefining management in the workforce of the future, Accenture Institute for High Performance Research Report. 2016. May 19. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insight-promise-artificial-intelligence>
 9. Райш С. та Краковський С. Штучний інтелект і управління: парадокс автоматизації та розширення. *The Academy of Management Review*. 2021. № 46 (1), С. 192–210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
 10. Н. Черненко, Штучний інтелект в управлінні персоналом. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2022, С. 76-83
 11. Брінцева О., Біловус О., Інформаційні технології в управлінні персоналом підприємства: сучасні тенденції. *Соціально-трудові відносини: теорія та практика*. Київ. 2018. № 1. С. 264-271. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stvtpp_2018_1_28
 12. Іваницька О. В., Смирнов С. А., Біловус О. С. Вплив інформаційного середовища на прийняття рішень економічних суб'єктів: рефлексивний підхід. *Економічний вісник Національного технічного університету України Київський політехнічний інститут*. 2017. № 14. С. 476-482. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2017_14_75
 13. Курепін В. М. Механізм управління безпекою вітчизняних підприємств на засадах маркетингу. Сучасний маркетинг: стратегічне управління та інноваційний розвиток : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої до 90-ча заснування Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка, 17-18 жовтня 2020 року. Харків : Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка. 2020. С. 154-158. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8183>.
 14. Матвійчук А. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка. Монографія. КНЕУ ім. В. Гетьмана. 2010. С. 361.
 15. Піжук О. І. Штучний інтелект як один із ключових драйверів цифрової трансформації економіки. *Економіка, управління та адміністрування*. 2019. № 3. С. 41-46
 16. *Цифрова економіка : підручник / Т. І. Олешко, Н. В. Касьянова, С. Ф. Смерічевський та ін. К. : НАУ, 2022. 200 с.*
 17. Логвіненко Б.І. Генезис понятия штучного интеллекта в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі. *Комерціалізація інновацій: захист інтелектуального капіталу, маркетинг та інновації : монографія / за ред. к.е.н., доц. Сагер Л.Ю., к.е.н., доц. Сигиди Л.О. Суми: Сумський державний університет, 2022. С. 133-140.*
 18. Lohvinenko V. Socio-economic tool of job search based on artificial intelligence. *Multidisciplinary academic notes. Science research and practice. Proceedings of the XXIV International Scientific and Practical Conference. Madrid, Spain. 2022. pp. 19-22* URL: <https://isg-konf.com/multidisciplinary-academic-notes-science-research-and-practice-two/>
 19. Ляшенко В.І., Вишневський О.С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. К.: 2018. 252 с.
 20. Lohvinenko V. The genesis of the concept of artificial intelligence in the context of managing the behavior of economic agents. *The XVII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice», May 03 – 06, 2022, Tokyo, Japan. pp. 233-235.*
 21. SAP Crystal Reports для руководства пользователя Enterprise. SAP Buisnes Object. URL: https://help.sap.com/doc/businessobject_product_guides_boexir4_ru_xi4sp2_cr_ent_usergde_ru_pdf/XI4.0.2/ru-RU/xi4sp2_cr_ent_usergde_ru.pdf
 22. Бей, Г. В., & Середа, Г. В. Трансформація HR-технологій під впливом цифровізації бізнес процесів. *Економіка і організація управління*. 2019. № 2(34), С. 93-101. <http://doi.org/10.31558/2307-2318.2019.2.10>.
 23. Гетьман, О. О., Царюк, С. Ю. Управління підбором і наймом персоналу на підприємстві (організації). *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. № 21. С. 536-541.
 24. Хитра, О. В., & Чаплій, А. В. Особливості застосування рекрутингу в системі управління персоналом підприємства. *Приазовський економічний вісник*. 2019. № 4(15). С. 230-238. <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-4-38>.
 25. The new age: artificial intelligence for human resource opportunities and functions. Ernst & Young LLP. 2018. URL: <http://hrlens.org/wp-content/uploads/2019/11/EY-the-new-age-artificial-intelligence-for-human-resource-opportunities-and-functions.pdf>
 26. Логвіненко Б. І. Економічний механізм узгодження рішень в системі рефлексивного управління на підприємствах. *Економічний вісник Донбасу*. 2021. № 3 (65). С. 155–161
 27. AI в HR и как с этим жить. ХАБР. URL: <https://habr.com/ru/company/talenttech/blog/573282/>
 28. Касимов А. Несколько решений AIOps по рекомендациям Gartner. Medium. URL: <https://eska.global/blog/aiops-iskusstvennyj-intellekt-dlya-it-operacij>

Bohdan Logvinenko, PhD, Department of Regulatory Policy Issues and entrepreneurship development, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine, 03057, Ukraine, Kyiv, 2 Marii Kapnist Str., e-mail: bodya00728@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7956-2916>

STUDY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN THE MANAGEMENT OF THE BEHAVIOR OF ECONOMIC AGENTS IN THE DIGITAL SPACE AT ENTERPRISES

The relevance of the study of artificial intelligence tools in managing the behavior of economic agents in the digital space at enterprises is substantiated, which made it possible to form a clearer understanding of modern artificial intelligence tools and to investigate the connections between subjects and objects of economic relations in the digital space. The subject of research in the article is the existing tools of artificial intelligence tools in managing the behavior of economic agents in the digital space at enterprises. The purpose of the article is to research the tools of artificial intelligence in managing the behavior of economic agents in the digital space at enterprises of Ukraine. The task: the study of personnel management tools that use artificial intelligence in their work algorithms, the construction of a scheme of relations between the object and the subject of management in the information space. General scientific methods are used: system analysis - to determine the features of artificial intelligence tools in managing the behavior of economic agents in the digital space at enterprises, structural (functional) analysis - to identify the main functions of artificial intelligence tools, information modeling methodology - to develop an information scheme of subjects and objects of economic relations in the digital space. The results were obtained: a study of artificial intelligence tools in managing the behavior of economic agents in the digital space at enterprises was conducted, an information scheme of subjects and objects of economic relations in the digital space was built. Conclusions: The study of existing artificial intelligence tools for personnel management proves that today researchers and developers have done a lot of work to implement artificial intelligence tools in the management of economic agents in enterprises, but all existing systems have many shortcomings in their work, which makes these tools inaccessible to the majority enterprises, so a promising direction will be the analysis and development of the own system for managing the behavior of economic agents in the digital space with the help of artificial intelligence tools, which will allow combining all the needs of Ukrainian enterprises in the direction of personnel management in one system.

Keywords: management, economic agents, personnel management, HR, enterprise.

REFERENCES

1. Vid Sh do I: shcho take shtuchnyi intelekt ta yak vin transformuie svit [From Z to I: what is artificial intelligence and how it is transforming the world]. *PEKA.MEDIA*. Available at: <https://speka.media/ai/vid-s-do-i-shho-take-stucnii-intelekt-ta-yak-vin-transformuje-svit-xv7039#klyucovi-gravci-rinku-si-kompaniyi> (in Ukrainian).
2. DeepTech ta AI Ecosystem in Ukraine. *Deep Knowledge Analytics*. Available at: <https://www.invest-in-ukraine.tech/analytical-report>
3. Duchessi P., O'Keefe R., O'Leary D. (1993) A Research Perspective: Artificial Intelligence, Management and Organizations. *Intelligent systems in accounting, finance and management*, 2, 151-159. Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1099-1174.1993.tb00039.x>
4. O'keefe R., O'Leary D. (1993) Expert system verification and validation: a survey and tutorial. *Artificial Intelligence Review*, 7, 3-42, Available at: <https://msbfile03.usc.edu/digitalmeasures/oleary/intellcont/ES-Verification-validation-2.pdf>
5. O'Leary, D. (1987) Validation of Expert Systems, *Decision Sciences*, 18- 3, 468-486.
6. Kolbjørnsrud V., Amico R., Thomas R. (2016) How Artificial Intelligence Will Redefine *Management. Now*. 02. Available at: <https://sahayacademyusa.com/assets/images/aiConsultant/ai-for-industry-excutives.pdf>
7. Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. J. (2017). Partnering with AI: How organizations can win over skeptical managers. *Strategy and Leadership*, 45 (1), 37-43.
8. Kolbjørnsrud, V., Thomas, R.J. and Amico, R. (2016) "The promise of artificial intelligence: Redefining management in the workforce of the future, *Accenture Institute for High Performance Research Report*, May 19. Available at: <https://www.accenture.com/us-en/insight-promise-artificial-intelligence>
9. Raish S. ta Krakovskiy S. (2021). Shtuchnyi intelekt i upravlinnia: paradoks avtomatyatsii ta rozshyrennia [Artificial Intelligence and Management: The Paradox of Automation and Augmentation]. *The Academy of Management Review*, 46 (1), 192-210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072> (in Ukrainian).
10. Chernenko N. (2022) Shtuchnyi intelekt v upravlinni personalom [Artificial intelligence in personnel management]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk. Seriya: Ekonomika [Taurian Scientific Bulletin. Series: Economy]*, 76-83. (in Ukrainian).
11. Brintseva O., Bilovus O. (2018) Informatsiini tekhnologii v upravlinni personalom pidpriemstva: suchasni tendentsii [Information technologies in enterprise personnel management: modern trends]. *Sotsialno-trudovi vidnosyny: teoriia ta praktyka*

[*Social and labor relations: theory and practice*], 1, 264-271. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stvtpp_2018_1_28 (in Ukrainian).

12. Ivanytska O. V., Smyrnov S. A., Bilovus O. S. (2017) Vplyv informatsiinoho seredovyscha na pryiniattia rishen ekonomichnykh sub'ektiv: refleksyvnyi pidkhdid [The influence of the information environment on the decision-making of economic subjects: a reflexive approach]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy Kyivskiy politekhnichnyi instytut* [Economic Bulletin of the National Technical University of Ukraine, Kyiv Polytechnic Institute], 14, 476-482. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2017_14_75 (in Ukrainian).

13. Kurepin V. M. (2020) Mekhanizm upravlinnia bezpekoiu vitchyznianskykh pidpriemstv na zasadakh marketynhu [Mechanism of safety management of domestic enterprises on the basis of marketing]. *Suchasnyi marketynh: stratehichne upravlinnia ta innovatsiinyi rozvytok: materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii prysviachenoj do 90-cha zasnovannia Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva im. P. Vasylenka, 17-18 zhovtnia 2020 roku*. Kharkiv : Kharkivskiy natsionalnyi tekhnichnyi universytet silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka [Modern marketing: strategic management and innovative development: materials of the 2nd International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Kharkiv National Technical University of Agriculture named after P. Vasylenko, October 17-18, 2020. Kharkiv: Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petro Vasylenko], 154-158. Available at: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8183> (in Ukrainian).

14. Matviichuk A. (2010) Shtuchnyi intelekt v ekonomitsi: neironni merezhi, nechitka lohika [Artificial intelligence in economics: neural networks, fuzzy logic]. KNEU im. V. Hetmana (in Ukrainian).

15. Pizhuk O. I. (2019) Shtuchnyi intelekt yak odyn iz kliuchovykh draiveriv tsyfrovoy transformatsii ekonomiky [Artificial intelligence as one of the key drivers of the digital transformation of the economy]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia* [Economics, management and administration], 3, 41-46. (in Ukrainian)

16. Oleshko T. I., Kasianova N. V., Smerichevskiy S. F. (2022) Tsyfrova ekonomika : pidruchnyk [Digital economy: a textbook]. K. : NAU. (in Ukrainian)

17. Lohvinenko B. I. (2022) Henezys poniattia shtuchnoho intelektu v upravlinni povedinkoju ekonomichnykh ahentiv u tsyfrovomu prostori. Komertsializatsiia innovatsii: zakhyst intelektualnoho kapitalu, marketynh ta innovatsii : monohrafiia [The genesis of the concept of artificial intelligence in the management of the behavior of economic agents in the digital space. Commercialization of innovations: protection of intellectual capital, marketing and innovations: monograph]. Sumy: Sumskiy derzhavnyi universytet. (in Ukrainian)

18. Lohvinenko B. (2022) Socio-economic tool of job search based on artificial intelligence. Multidisciplinary academic notes. Science research and practice. Proceedings of the XXIV International Scientific and Practical Conference. Madrid, Spain, 19-22 Available at: <https://isg-konf.com/multidisciplinary-academic-notes-science-research-and-practice-two/>

19. Liashenko V. I., Vyshnevskiy O. S. (2018) Tsyfrova modernizatsiia ekonomiky Ukrainy yak mozhlyvist proryvnoho rozvytku: monohrafiia [Digital modernization of Ukraine's economy as an opportunity for breakthrough development: monograph]. NAN Ukrainy, In-t ekonomiky prom-sti. K. (in Ukrainian)

20. Lohvinenko B. (2022) The genesis of the concept of artificial intelligence in the context of managing the behavior of economic agents. The XVII International Scientific and Practical Conference «Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice», May 03 – 06, 2022, Tokyo, Japan. 233-235.

21. SAP Crystal Reports for Enterprise User Guide. SAP Business Object. Available at: https://help.sap.com/doc/businessobject_product_guides_boexir4_ru_xi4sp2_cr_ent_usergde_ru_pdf/XI4.0.2/ru-RU/xi4sp2_cr_ent_usergde_ru.pdf

22. Bei, H. V., & Sereda, H. V. (2019). Transformatsiia HR-tekhnologii pid vplyvom tsyfrovizatsii biznes protsesiv [Transformation of HR technologies under the influence of digitalization of business processes]. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia* [Economics and management organization], 2(34), 93-101. <http://doi.org/10.31558/2307-2318.2019.2.10>. (in Ukrainian)

23. Hetman, O. O., Tsariuk, S. Yu. (2018). Upravlinnia pidborom i naimom personalu na pidpriemstvi (orhanizatsii) [Management of recruitment and hiring of personnel at the enterprise (organization)]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky* [Global and national economic problems], (21), 536-541. (in Ukrainian)

24. Khytra, O. V., & Chaplii, A. V. (2019). Osoblyvosti zastosuvannia rekrutynhu v systemi upravlinnia personalom pidpriemstva [Peculiarities of the application of recruiting in the personnel management system of the enterprise]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk* [Priazovskiy Economic Journal], 4(15), 230-238. <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-4-38>. (in Ukrainian)

25. The new age: artificial intelligence for human resource opportunities and functions. (2018). Ernst & Young LLP. Available at: <http://hrlens.org/wp-content/uploads/2019/11/EY-the-new-age-artificial-intelligence-for-human-resource-opportunities-and-functions.pdf>

26. Lohvynenko B. I. (2021) Ekonomichnyi mekhanizm uzghodzhennia rishen v systemi refleksyvnoho upravlinnia na pidpriemstvakh [The economic mechanism of coordination of decisions in the system of reflexive management at enterprises]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu* [Economic Journal of Donbass], 3 (65), 155-161. (in Ukrainian)

27. AI in HR and how to live with it. HABB. Available at: <https://habr.com/ru/company/talenttech/blog/573282/>

28. Kasimov A. Several AIOps solutions according to Gartner's recommendations. Medium. Available at: <https://eska.global/blog/aiops-iskusstvennyj-intellekt-dlya-it-operacij>

Стаття надійшла до редакції 23 квітня 2022 р.

Стаття рекомендована до друку 25 травня 2022 р.