

ФУНКЦІОНАЛЬНА АРХІТЕКТОНІКА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОНТЕКСТІ ДІДЖИТАЛІЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

©2025 КУЧИНСЬКИЙ В. А., ВОЗНЮК Є. О.

УДК 330.3; 331.1
JEL: J24; M12; M15; O33

Кучинський В. А., Вознюк Є. О. Функціональна архітектура штучного інтелекту в контексті діджиталізованого управління персоналом

У статті розроблено концепцію структури штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом, що ґрунтується на історико-еволюційному аналізі розвитку інтелектуальних систем від перших ідей машинного мислення до сучасних генеративних моделей. Надано характеристику етапів еволюційної динаміки штучного інтелекту, що поєднує періоди зростання та занепаду, зумовлені невідповідністю між очікуваннями наукової спільноти та реальними можливостями технологій. Показано, що кожний новий етап розвитку сприяв формуванню моделей і напрямів, здатних інтегруватися з іншими цифровими інструментами та забезпечувати розширення сфер їхнього практичного застосування. Розроблено теоретико-методичні засади використання штучного інтелекту у сфері діджиталізованого управління персоналом як ключового бізнес-процесу сучасного підприємства. Обґрунтовано доцільність впровадження гібридного (нейро-символьного) підходу до навчання моделей, що поєднує машинне навчання та символічні системи знань і правил. Це дає змогу підвищити прозорість і контроль за алгоритмічними рішеннями, знизити ризики упередженості та забезпечити ефективність роботи інтелектуальних алгоритмів. На основі цього визначено практичні функціональні напрями штучного інтелекту, що відповідають багатогранності HR-процесів. У дослідженні також надано аргументи щодо інтеграції фундаментальних і прикладних функціональних напрямів у єдину структуру штучного інтелекту в управлінні персоналом, яка відповідає викликам цифрової трансформації. Запропонована структура має гнучку архітектуру, що створює умови для масштабованої автоматизації HR-процесів, персоналізації кадрових рішень і зростання продуктивності. Практичні результати провідних світових компаній підтверджують ефективність застосування ШІ в діджиталізованому управлінні персоналом, а сформована концепція може служити підґрунтям для створення масштабованих цифрових екосистем HR-сфери.

Ключові слова: діджиталізація, діджиталізоване управління персоналом, штучний інтелект, автоматизація, оптимізація, HR-процеси, цифрові технології, ШІ-структура в HR.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 12.

Кучинський Володимир Анатолійович – доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: volodymyr.kuchynskyi@khpi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6058-3709>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=57201060317>

Вознюк Єгор Олегович – аспірант кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: Yehor.Vozniuk@emmb.khpi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2016-2554>

UDC 330.3; 331.1
JEL: J24; M12; M15; O33

Kuchynskyi V. A., Vozniuk Ie. O. Functional Architectonics of Artificial Intelligence in the Context of Digitalized Human Resource Management

The article develops a conception for the structure of artificial intelligence in digitalized human resource management, based on a historical and evolutionary analysis of the development of intelligent systems, from the earliest ideas of machine thinking to modern generative models. The stages of the evolutionary dynamics of artificial intelligence, which combine periods of growth and decline resulting from discrepancies between the expectations of the scientific community and technological capabilities, are described. It is demonstrated that each new stage of development contributed to the formation of models and directions capable of integrating with other digital tools and expanding the scope of their practical application. The theoretical and methodological foundations for the use of artificial intelligence in the field of digitalized human resource management, as a key business process of a modern enterprise, are developed. The rationale for implementing a hybrid (neuro-symbolic) approach to model training, which combines machine learning with symbolic knowledge and rule-based systems, has been substantiated. This approach allows for greater transparency and control over algorithmic decisions, reduces the risks of bias, and ensures the efficiency of intelligent algorithms. Based on this, practical functional areas of artificial intelligence corresponding to the multifaceted nature of HR processes have been identified. The study also presents arguments for integrating fundamental and applied functional areas into a unified artificial intelligence framework in human resource management, addressing the challenges of digital transformation. The proposed framework features a flexible architecture that facilitates scalable HR process automation, personalized personnel decisions, and enhanced productivity. Practical results from leading global companies confirm the efficiency of applying AI in digitalized human resource management, and the developed conception can serve as a basis for creating scalable digital ecosystems in the HR field. **Keywords:** digitalization, digitalized human resource management, artificial intelligence, automation, optimization, HR processes, digital technologies, AI framework in HR.

Fig.: 2. **Tabl.:** 1. **Bibl.:** 12.

Kuchynskyi Volodymyr A. – Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Business Economics and International Economic Relations, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (2 Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: volodymyr.kuchynskyi@khpi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6058-3709>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=57201060317>

Сучасні умови функціонування бізнесу вимагають від компаній високої адаптивності до змін на ринку праці та динаміки технологічного прогресу. Однією з важливих передумов ефективної трансформації бізнес-процесів стає впровадження штучного інтелекту як ключового компоненту цифрової модернізації. Особлива увага в цьому контексті приділяється сфері діджиталізованого управління персоналом, яка потребує інтеграції гнучких, інтелектуальних і прозорих рішень. Проте використання більшістю компаній лише фрагментарних інструментів автоматизації не враховує комплексних взаємозв'язків у HR-процесах. Відсутність єдиної уніфікованої концепції штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом призводить до недостатньої ефективності його інтеграції в HR-сферу. Це зумовлює потребу у формуванні цілісного уявлення про технологію штучного інтелекту як комплексного цифрового інструменту, здатного забезпечити збалансовану взаємодію між цифровими технологіями, логікою бізнес-процесів і людським фактором.

Тема впровадження штучного інтелекту в діджиталізоване управління персоналом активно розробляється у працях зарубіжних і вітчизняних дослідників, що підтверджує актуальність проблеми формування цілісної цифрової архітектури HR-середовища. Крім того, низка сучасних джерел акцентує увагу на необхідності побудови гібридних підходів у навчанні моделей, а також у розробці практичних напрямів штучного інтелекту.

Незважаючи на зростаючий обсяг прикладних досліджень, відсутня систематизована теоретична модель, яка могла б об'єднати ці компоненти в межах єдиної цифрової структури, що визначає наукову актуальність даної роботи.

Штучний інтелект – це провідна цифрова технологія, яка за допомогою комп'ютерних алгоритмів, здатних навчатися на основі аналізу історичних даних, може відтворювати або моделювати інтелектуальні функції людини. Класичний алгоритм не має можливості робити розумні дії, він може лише діяти за чіткими правилами та приймати те чи інше рішення, відповідно до заданих параметрів. Проте поєднання кількох алгоритмів у розумний ланцюг дає змогу отримати імітацію розумного рішення, яке буде відповідати інтелектуальній активності людини. Саме цим штучний

інтелект відрізняється від звичайних алгоритмів програмування. У цій сфері роль людини полягає не в наданні певної команди алгоритму, а в завданні напрямку навчання, яке буде підкріплене даними та законами вірогідності [1; 2].

Ідеї, які можна назвати передумовами зародження теорій про розумні алгоритми, виникали в науковців задовго до наших часів. Томас Гоббс (1588–1679), англійський філософ, чії ідеї отримали поширення в таких дисциплінах, як фізика, геометрія та історія, називав процес мислення маніпуляціями із символами, а процес міркування – обчислювальним процесом. Інший його колега, французький філософ Декарт (1596–1650), мав схожі погляди, стверджуючи, що всесвіт був написаний мовою математики та вся реальність є математичною.

Хоча сьогодні штучний інтелект є провідною сучасною технологією, його зародження почалось ще в середині 20-го століття. Допоміжними каталізаторами його розвитку стали еволюція комп'ютерних систем, поява Інтернету та створення хмарних технологій. Експоненційне зростання обсягів накопичених даних надало можливість алгоритмам навчатися на чисельних прикладах в історичній перспективі. Глобальне зниження вартості зберігання цих даних (з 437 500 доларів США за 1 гігабайт інформації у 1980 р. до рівня 2 центів США за той самий обсяг у 2016 р.) зробило роботу з інформацією доступною для компаній будь-якого рівня. Поява сучасних високошвидкісних процесорів дозволила краще навчати алгоритми для вирішення складних завдань, а також підвищила їх працездатність у практичному застосуванні. Розвиток планетарної мережі Інтернету зробив можливим більш швидкий обмін даними між серверами та периферійними пристроями, знизивши, таким чином, навантаження на персональні пристрої користувачів та зробивши можливим обмін «знаннями» між різними системами штучного інтелекту. Розвиток хмарних технологій надав змогу поєднати всі ці фактори та зробити галузь штучного інтелекту доступною для широкого кола користувачів, масштабуючи, таким чином, її використання в приватних і комерційних цілях.

Якщо розглядати історію розвитку штучного інтелекту з моменту прийняття науковою спільно-

тою поняття машинного мислення, то можна виділити такі етапи та важливі події, які послідовно вплинули на подальший розвиток цієї галузі (табл. 1) [3; 4].

З кожним етапом свого розвитку алгоритми штучного інтелекту здобували все більше можливостей для вирішення складних завдань в професійній діяльності людини. Загальний

тренд діджиталізації економіки створив умови для цифрової трансформації бізнес-процесів компанії, серед яких одним із ключових є управління персоналом, на засадах сучасних цифрових технологій, головною з яких став штучний інтелект. Актуальність його впровадження в діджиталізоване управління персоналом зумовлена потребою компаній адаптуватися до динамічних умов сучасного рин-

Таблиця 1

Етапи та ключові події розвитку штучного інтелекту

№ з/п	Дата	Подія або етап
1	1950 р.	Алан Тюрінг закладає критерії оцінки машинного інтелекту (тест Тюрінга)
2	1956	Джон МакКарті офіційно вводить термін «штучний інтелект» на Дартмутській конференції
3	1958	Френк Розенблатт розробив перцептрон – ранню штучну нейронну мережу, яка була здатна навчатися на даних (базовий алгоритм для сучасних нейромереж); Джон МакКарті створив мову програмування Lisp, яка стала основною мовою для ШІ-досліджень
4	1959	Артур Самюел ввів поняття «машинне навчання», яке відображає здатність комп'ютерної програми навчатися
5	1960-ті	1965 – було створено першу експертну систему DENDRAL, яка допомагала спеціалістам ідентифікувати невідомі органічні сполуки, демонструючи можливість алгоритмів імітувати знання експертів; 1966 – розроблено один з перших чат-ботів ELIZA, який імітував діалог з психотерапевтом. Того ж року у Стенфордському дослідницькому університеті було створено робота Shakey – першого мобільного робота з інтегрованим ШІ, який поєднав в собі технології комп'ютерного зору, навігації та обробки природної мови
6	1970-ті	Після критичного звіту інженера Джеймса Лайтхілла у 1973 р. у Великій Британії та прийняття «Поправки Менсфілда» у США уряди країн скоротили фінансування розробок у сфері штучного інтелекту через завищені очікування та неможливість чіткого формулювання цілей наукових досліджень, що призвело до першої глобальної кризи в цій галузі (перша «Зима ШІ»)
7	1980-ті	1980 – відновлення інтересу до штучного інтелекту, що було зумовлено появою комерційних Lisp-машин та експертних систем, які демонстрували ефективність ШІ-рішень у сфері бізнесу; 1987 – крах багатьох ШІ-компаній через надмірні інвестиції та невиправдані результати розробок (друга «Зима ШІ»)
8	1997	Комп'ютер Deep Blue від IBM переміг чемпіона світу з шахів Гаррі Каспарова
9	2000-ні	2000 – загальне зростання обчислювальних потужностей та доступність технології Big Data призводять до активного розвитку машинного навчання; 2005 – автономний автомобіль Stanley виграв перегони DARPA Grand Challenge, першим проїхавши без водія 212 км складної дистанції
10	2010-ті	2011 – компанія Apple випустила голосового асистента на iPhone, який став одним із перших масових ШІ-продуктів; 2012 – штучна нейронна мережа AlexNet перемогла в конкурсі розпізнавання зображень ImageNet, що стає проривом у напрямку глибокого навчання; 2016 – програма AlphaGo від DeepMind перемогла чемпіона світу з гри в го Лі Седоля; 2017 – запропоновано архітектуру Transformer, що зробила прорив у сфері обробки мови; 2018 – компанія OpenAI розробила першу модель GPT (Generative Pre-trained Transformer)
11	2020-ті	Масове впровадження штучного інтелекту в повсякденну та професійну діяльність людини: 2021 – компанія OpenAI представила модель DALL-E, яка першою навчилася створювати оригінальні зображення на основі текстових підказок; 2022 – компанія OpenAI розробила чат-бот ChatGPT з вільним доступом через веб-інтерфейс, який став інструментом масового використання для широкої аудиторії користувачів; 2023 – Європейський Союз ухвалив перший у світі закон про штучний інтелект (EU AI Act), який започаткував еру світового регулювання штучного інтелекту

ку праці. Штучний інтелект відкриває нові можливості для підвищення ефективності процесів управління людськими ресурсами, дозволяючи автоматизувати рутинні операції, забезпечити персоналізований підхід та створити нові гнучкі умови для подальшої діджиталізації процесів управління персоналом.

Необхідність прийняття обґрунтованих рішень на основі аналізу великих обсягів даних робить штучний інтелект ключовим фактором, що забезпечує загальну ефективність і конкурентоспроможність компанії. Саме тому дослідження потенціалу його впровадження в процеси управління персоналом є перспективним напрямом, що відповідає сучасним реаліям [5–7].

Технологія штучного інтелекту містить в собі багато різних напрямів, проте лише частина з них використовується в діджиталізованому управлінні персоналом. Їх можна розподілити на дві групи: фундаментальні напрями, на яких базується вся загальна структура, та практичні функціональні напрями, які відповідають за розуміння різних процесів та аспектів життєдіяльності людини, що дає їм змогу кращої інтеграції в операційні процеси діджиталізованого управління персоналом. Важливим аспектом є використання гібридного підходу в навчанні моделей практичних функціональних напрямів, який дозволяє їм ефективно виконувати складні завдання, за умови збереження контролю та забезпечення прозорості ШІ-рішень. Напрями обох груп можуть використовуватись як окремо, так і в різноманітних поєднаннях, що додатково підвищує ефективність кінцевого результату. Загальну структуру штучного інтелекту в контексті діджиталізованого управління персоналом можна зобразити таким чином (рис. 1).

Фундаментальними напрямками штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом є машинне навчання, глибоке навчання, комп'ютерний зір, обробка природної мови, а також символічний штучний інтелект, який був провідним напрямом у другій половині минулого століття, проте сьогодні використовується більше як складовий компонент гібридного підходу:

- ✦ *Машинне навчання* – напрям штучного інтелекту, який надає змогу алгоритмам навчатися та вдосконалюватися на основі аналізу великих обсягів історичних даних і виявлення в них закономірностей, що дозволяє їм робити прогнози та приймати рішення. Під час навчання алгоритми автоматично коригують свої параметри для зменшення похибки прогнозів, що дозволяє в майбутньому розв'язувати більш складні

завдання, які потребують інтелектуального підходу. Типи машинного навчання використовуються в інших фундаментальних напрямках для навчання моделей, крім символічного штучного інтелекту. В HR-сфері машинне навчання виконує роль складового компонента в більш складних процесах або використовується окремо для автоматизації рутинних завдань та оптимізації процесу прийняття рішень.

- ✦ *Глибоке навчання* – це підмножина машинного навчання, проте її основу складають багаторівневі штучні нейронні мережі, які самостійно виявляють значущі ознаки у великих обсягах інформації, що робить цей напрям ефективним у роботі зі складними структурами даних, такими як зображення, текст і звук. Поступова обробка даних кожним рівнем мережі приводить до виявлення все більш абстрактних характеристик. Така архітектура дає змогу виявляти складні закономірності, проте процес навчання штучної нейронної мережі потребує значних обчислювальних ресурсів. У сфері управління персоналом «глибоке навчання» використовується для поглибленого аналізу мультимодальних даних і прогнозування або як складовий компонент для напрямів гібридного підходу.
- ✦ *Обробка природної мови* – це напрям штучного інтелекту, який спрямований на забезпечення розуміння алгоритмами природної мови. Поєднання математичної лінгвістики, машинного та глибокого навчання надає змогу розпізнавати мовні структури, семантику та контекст. Алгоритми аналізують інформацію, викладену в письмовому або голосовому форматах, і знаходять в ній ключові ідеї з метою подальшого генерування осмисленої відповіді. Високий рівень точності розуміння вхідної інформації забезпечується використанням багаторівневих нейронних мереж. У сфері управління персоналом цей напрям забезпечує автоматизацію комунікаційних процесів та виступає в ролі важливого компонента різних функціональних напрямків.
- ✦ *Комп'ютерний зір* – напрям штучного інтелекту, в якому алгоритми навчаються розпізнавати та інтерпретувати графічні матеріали. Методи машинного навчання надають змогу нейронним мережам, у поєднанні з технологіями обробки візуальних даних, автоматично розпізнавати об'єкти, виявляти закономірності та приймати рішення на основі аналізу візуальної інфор-

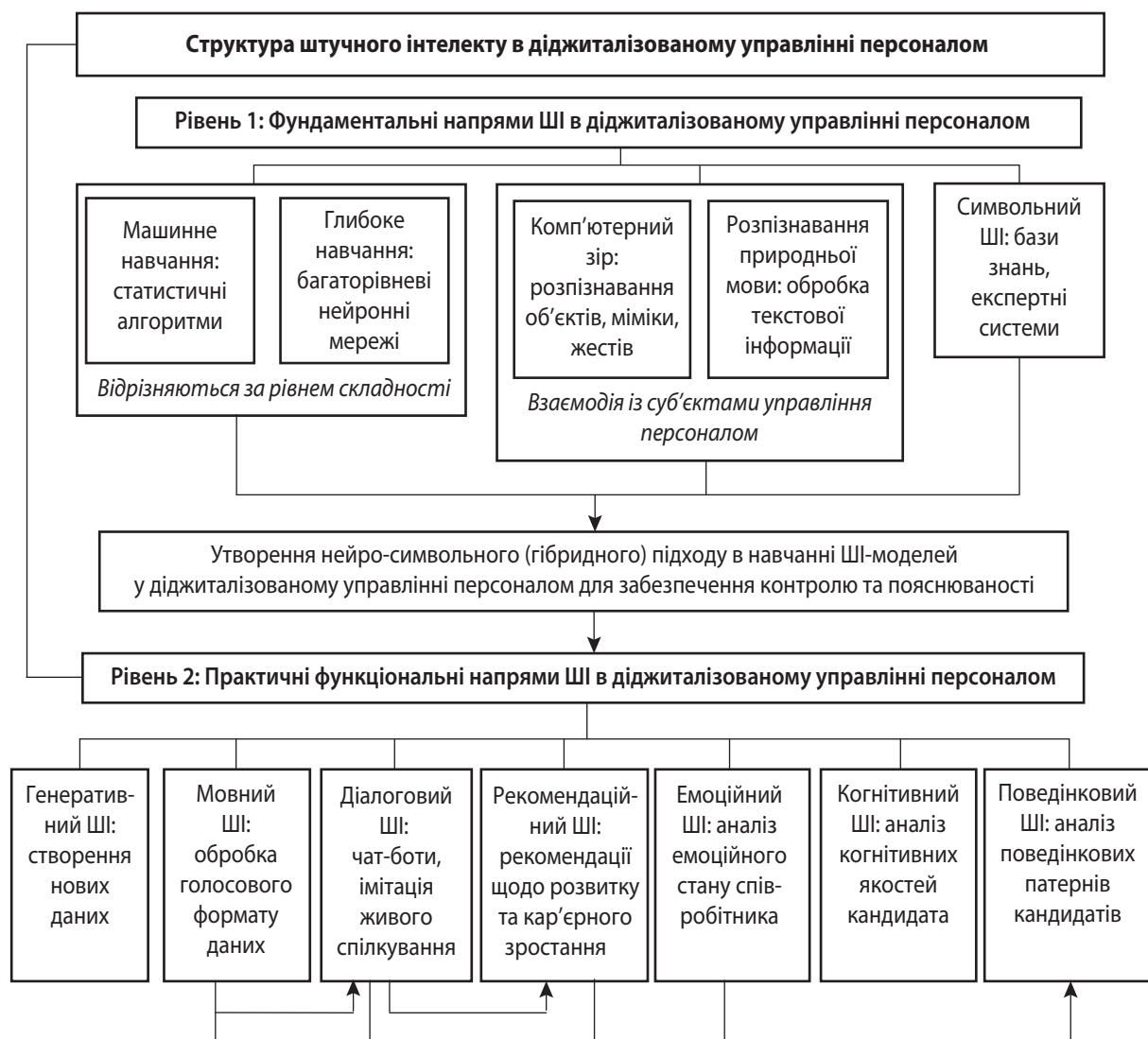


Рис. 1. Структура штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом

Джерело: сформовано авторами.

мації, що фактично імітує здатність людини бачити. У сфері управління персоналом цей напрям використовується для підвищення ефективності HR-процесів та забезпечення безпеки робочого середовища.

- ✦ *Символьний штучний інтелект* – це напрям, в якому алгоритми, на відміну від машинного навчання, не навчаються, а розширюють свої знання та правила, представлені у вигляді символів та логічних конструкцій. Це надає їм змогу виконувати завдання, пов'язані з розумінням текстів, плануванням і прийняттям обґрунтованих рішень на основі логічних висновків. У HR-сфері цей напрям застосовується для автоматизації операційних процесів (експертні системи).

Симбіоз типів машинного навчання та символічної системи правил і знань зумовлюють утворення нейро-символьного (гібридного) підходу

в навчанні моделей, який підвищує ефективність ШІ-рішень (рис. 2).

Існує багато різних типів машинного навчання, проте для моделей та інструментів, які застосовуються у сфері управління персоналом, актуальні саме ці чотири типи:

- ✦ *контрольоване навчання*, в якому моделі навчаються на розмічених даних (наприклад, класифікація зображень, аналіз тональності тексту);
- ✦ *напівконтрольоване навчання*, в якому моделі навчаються на малих обсягах мічених даних у поєднанні з великими обсягами немічених даних для підвищення точності результатів (наприклад, навчання моделей для чат-ботів);
- ✦ *неконтрольоване навчання*, в якому моделі аналізують немічені дані та виявляють в

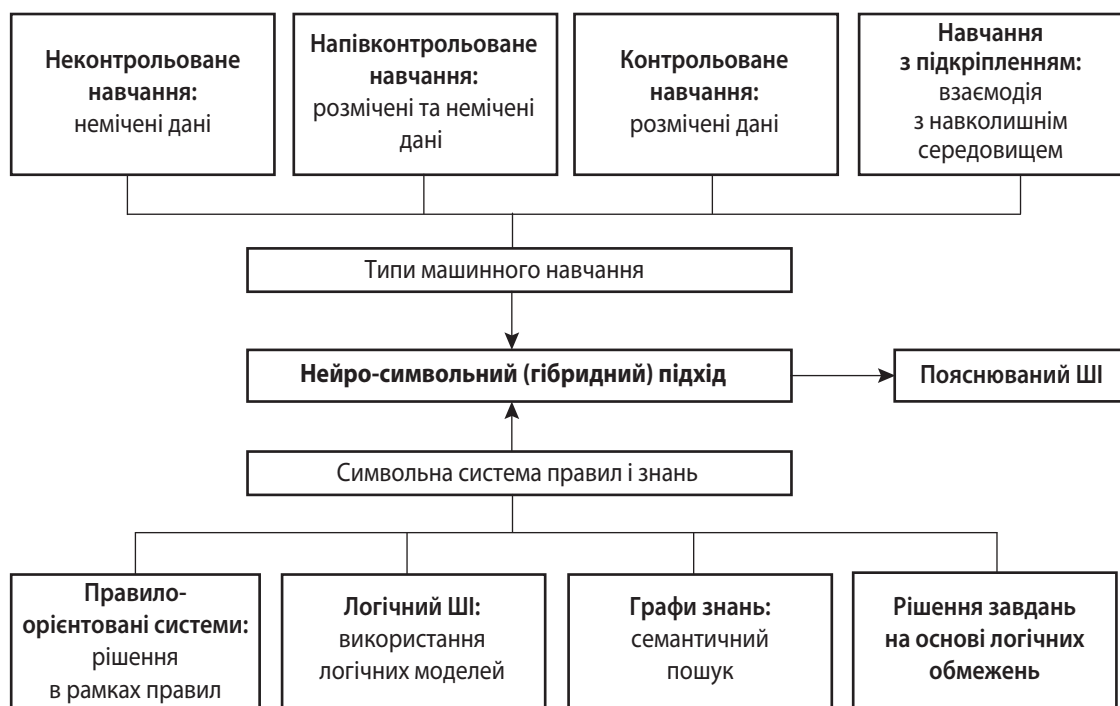


Рис. 2. Актуальність використання нейро-символьного (гібридного) підходу в навчанні моделей ШІ в діджиталізованому управлінні персоналом

них закономірності (наприклад, сортування кандидатів за певними характеристиками);
 ✦ *навчання з підкріпленням*, в якому моделі навчаються на основі постійної взаємодії з навколишнім середовищем (наприклад, автоматизація планування, адаптивне навчання).

Щодо системи знань і правил, яка застосовується в символьному штучному інтелекті, тут можна виділити чотири головні напрямки:

- ✦ *правило-орієнтовані системи*, в яких знання кодуються у вигляді правил (наприклад, експертні системи);
- ✦ *логічний штучний інтелект*, який використовує логічні моделі, дедукції та онтології (наприклад, системи автоматичного доказу теорем);
- ✦ *графи знань*, в яких дані представлені у вигляді зв'язків між сутностями (наприклад, семантичний пошук);
- ✦ *рішення завдань на основі логічних обмежень* (наприклад, автоматичне складання розкладу).

Завдяки поєднанню певних типів машинного навчання та символьної системи правил і знань виникає можливість пояснення логіки тих чи інших рішень алгоритмів. Пояснювальний штучний інтелект надає змогу відстежити, як саме система прийшла до конкретного результату – задля підвищення контролю підзвітності та мож-

ливості проведення аудиту. Це дозволяє знизити ризики упередженості та помилок у роботі алгоритмів, рівень цифрового опору з боку персоналу компанії щодо використання технологій штучного інтелекту в бізнес-процесах і підвищити рівень довіри до автоматизованої системи рекрутингу з боку нових кандидатів.

Поєднання логічних правил, модельного навчання, графічних баз знань і багаторівневих нейронних мереж надає новим напрямкам і моделям штучного інтелекту кращу інтерпретованість і адаптивність, що підвищує загальну ефективність їх використання та рівень інтегрованості в сучасні операційні процеси управління персоналом [8–11].

Практичні функціональні напрями забезпечують глибшу інтеграцію штучного інтелекту в операційні процеси, поєднуючи різні технологічні рішення та суміжні галузі знань. Кожен із них моделює певний аспект людської діяльності, що дозволяє не лише аналізувати роботу персоналу та прогнозувати майбутні тенденції, а й ухвалювати обґрунтовані рішення. Крім того, вони автоматизують рутинні завдання, перетворюючи штучний інтелект на цифрового помічника, здатного підвищувати ефективність HR-процесів і звільняти час HR-фахівців для стратегічної роботи та виконання творчих завдань. Серед таких напрямів можна виділити:

1. Генеративний штучний інтелект – напрям, спрямований на створення нового цифрового контенту: цифрових зображень, текстів та ін-

ших медіа даних. Завдяки використанню складних алгоритмів відбувається аналіз структури даних і генеруються реалістичні результати. Можливість швидкого створення нових даних суттєво оптимізує робочі процеси, зокрема в управлінні персоналом. Генеративний штучний інтелект створює новий контент на основі ймовірностей, а не логічних правил, проте іноді він може працювати сумісно із символьним штучним інтелектом на засадах гібридного підходу. Наприклад, генерація нового варіанта корпоративного контракту спирається на чіткі правила та норми трудового законодавства, відповідність яким відслідковується за допомогою символьного штучного інтелекту.

2. Мовний штучний інтелект – напрям, який відповідає за обробку, синтез та аналіз мовної голосової інформації. Взаємодія між людиною та алгоритмами відбувається через перетворення аудіосигналів у текст або навпаки. Можливість аналізу аудіо-інформації зумовлюється поєднанням цього напрямку з емоційним штучним інтелектом, який допомагає визначати емоції, акцент і тональність голосу для більш обґрунтованих рішень. У сфері управління персоналом цей напрям застосовується для покращення корпоративної комунікації та у вигляді додаткової функції для підвищення ефективності різних операційних процесів. Гібридний підхід забезпечує дотримання алгоритмами правил політики компанії під час формування відповідей і надання ними інформації, яка відповідає реаліям.

3. Діалоговий штучний інтелект – напрям, який надає змогу алгоритмам відповідати на запити людини в текстовому або голосовому форматах (з використанням мовного штучного інтелекту). Він складається з обробки природної мови для розуміння вхідних даних, машинного навчання для підвищення якості відповідей і нейронної мережі для адаптування моделей до конкретних контекстів. Надання обґрунтованих відповідей у режимі реального часу роблять взаємодію алгоритмів з людиною максимально наближеною до живого спілкування, що допомагає підвищити ефективність роботи HR-відділу та оптимізувати комунікаційний процес усередині компанії.

4. Рекомендаційний штучний інтелект – напрям, алгоритми якого аналізують поведінкові моделі користувачів, історичні дані та контекстну інформацію для того, щоб передбачити та запропонувати найбільш релевантні варіанти контенту або рішень. Завдяки гібридному підходу створюються індивідуальні траєкторії вибору з урахуванням унікальних параметрів, що робить цей напрям суттєво відмінним від класичних алгоритмів сортування. У сфері управління персоналом цей напрям штучного інтелекту використовується для плану-

вання персоналізованого навчання або кар'єрного розвитку співробітника, відповідно до внутрішніх правил і вимог компанії.

5. Емоційний штучний інтелект – напрям, спрямований на розвиток розуміння алгоритмами емоційного стану людини. Він використовує комп'ютерний зір та обробку природної мови для збору візуальних, аудіальних і текстових сигналів, та в окремих випадках біосенсиори для отримання фізіологічних показників. Аналіз цих даних дозволяє алгоритмам розпізнати емоції людини, що підвищує персоналізацію взаємодії між людиною та комп'ютером. У сфері управління персоналом цей напрям дозволяє оптимізувати окремі операційні процеси та покращити добробут співробітників, а гібридний підхід надає змогу аналізувати контекст, який став причиною емоційного стану співробітника.

6. Когнітивний штучний інтелект – напрям, спрямований на імітацію та аналіз процесів мислення людини. Технологія глибокого навчання в сукупності з когнітивними науками надають його алгоритмам змогу моделювати процеси сприйняття, уваги, пам'яті та ухвалення рішень, а графі знань і логічне програмування (гібридний підхід) допомагають їм розуміти причинно-наслідкові зв'язки, абстрактні поняття та нечітку інформацію. У сфері управління персоналом він може використовуватися як окремий напрям для аналізу прийняття рішень кандидатами та підвищення персоналізації комунікації між співробітником і компанією, або як складова поведінкового штучного інтелекту для покращення розуміння причин поведінки кандидатів чи співробітників.

7. Поведінковий штучний інтелект – сучасний напрям штучного інтелекту, в якому алгоритми навчаються розуміти поведінку людей, використовуючи для цього напрями машинного навчання, обробки природної мови, комп'ютерного зору та принципи поведінкової науки. Аналіз дій, реакцій і звичок людей надає змогу алгоритмам цього напрямку прогнозувати їх майбутню поведінку та приймати поточні рішення. Завдяки додатковому використанню системи знань і правил (гібридний підхід) алгоритми отримують можливість для пояснення прийнятих рішень та формування правил для аналізу подальших об'єктів. У сфері управління персоналом такий підхід дозволяє зробити операційні процеси більш персоналізованими та прозорими.

Треба зазначити, що практичні функціональні напрями штучного інтелекту можуть використовуватись як окремо, для вирішення завдань вузької спрямованості, так і в сукупності, для розв'язання складних завдань і підвищення якості отриманого результату. Мовний ШІ може

використовуватись як окремий інструмент для автоматизації рутинних завдань, проте в сукупності з діалоговим ШІ він надає можливості для ведення діалогу між людиною та алгоритмами в голосовому форматі. Поєднання цих двох напрямів з рекомендаційним ШІ надає змогу для пояснення та обговорення персоналізованих рекомендацій, наданих співробітнику. Поведінковий ШІ потребує аналізу емоцій людини (емоційний ШІ) та моделювання її мислення (когнітивний ШІ) для комплексної оцінки поведінки співробітника та прогнозування його потенційного розвитку. Комбінації різних функціональних напрямів дозволяють підвищити ефективність та обґрунтованість HR-рішень [10; 11].

Штучний інтелект як комплексний цифровий інструмент оптимізації управління персоналом не може розглядатися виключно через призму інформаційних технологій. Сучасні підходи вимагають міждисциплінарного осмислення взаємодії цифрових інструментів із людськими факторами, корпоративною культурою та організаційною поведінкою. Згідно з теорією соціотехнічних систем (*Socio-Technical Systems Theory*), запропонованої Еріком Трістом і Фредом Емером, ефективність будь-якої організаційної системи забезпечується збалансованою взаємодією між технічною складовою (технології, алгоритми, цифрові інструменти) та соціальним середовищем (люди, цінності, комунікація). У сфері управління персоналом ця концепція дозволяє розглядати ефективне впровадження штучного інтелекту в HR-процеси лише за умови його інтеграції в організаційне середовище, здатне до цифрової взаємодії. Це зумовлює необхідність включення до системи штучного інтелекту елементів, орієнтованих на розпізнавання емоцій, поведінкових реакцій і когнітивних механізмів (емоційний ШІ, поведінковий ШІ та когнітивний ШІ). Гнучка системна взаємодія між штучним інтелектом і персоналом компанії надає змогу адаптуватися до організаційного контексту за умови забезпечення прозорості прийняття рішень [12].

Крім того, теорія управління знаннями (*Knowledge-Based View*) інтерпретує штучний інтелект як елемент, який не лише оперує даними, але й формує нові знання в межах HR-функцій, трансформуючи розрізнені сигнали на рівні кандидатів або співробітників у системну базу для прийняття рішень.

На основі вищенаведеного матеріалу пропонуємо розглядати структуру штучного інтелекту в контексті діджиталізованого управління персоналом як сукупність фундаментальних і практичних функціональних напрямів, які взаємодіють між собою на основі гібридного підходу в навчанні

моделей і разом із суміжними науковими галузями утворюють динамічну адаптивну архітектуру комплексного цифрового інструменту для автоматизації HR-процесів та прийняття персоналізованих, обґрунтованих та ефективних HR-рішень. Таким чином, штучний інтелект в діджиталізованому управлінні персоналом не лише автоматизує окремі операційні процеси, але й формує нову парадигму цифрового HR-менеджменту.

ВИСНОВКИ

Зародження ідей про створення інтелектуальних систем почалося ще в минулі століття, проте лише в середині XX ст. вони набули чітких форм, які зумовили створення нової провідної цифрової технології під назвою «штучний інтелект». Її еволюційна динаміка в історичній площині об'єднує в собі етапи активного розвитку та періоди занепаду через невідповідність завищених очікувань від наукової спільноти її поточним продуктивним можливостям у відповідні проміжки часу. Проте кожний новий етап розвитку зумовлює появу нових напрямів і моделей, які здатні вирішувати більш складні завдання та інтегруватися з іншими цифровими технологіями та інструментами.

Глобальний тренд діджиталізації бізнес-процесів актуалізує дослідження з впровадження штучного інтелекту у сферу діджиталізованого управління персоналом, що є одним із ключових бізнес-процесів на підприємстві.

Розвиток технології штучного інтелекту приводить до утворення різних фундаментальних напрямів, що відповідають основним здібностям людини як професійного суб'єкта. Необхідність постійного контролю та збереження прозорості ШІ-рішень зумовлює утворення нового гібридного підходу до навчання моделей, який складається з різних типів машинного навчання та символічної системи знань і правил, що разом підвищує ефективність роботи алгоритмів. Завдяки поєднанню фундаментальних напрямів, гібридного підходу та суміжних галузей знань стало можливим створення практичних функціональних напрямів штучного інтелекту, різноманітність яких відповідає різноспрямованості операційних HR-процесів. Сукупність цих компонентів утворює структуру штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом, яка повністю відповідає вимогам цифрової епохи.

Запропонована концепція структури штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом формує теоретичне підґрунтя для побудови нових цифрових HR-систем нового покоління. Її ключова перевага полягає в інтеграції фундаментальних і практичних функціональних

напрямів штучного інтелекту на засадах гібридного підходу, що дозволяє підвищити ефективність, прозорість і персоналізацію HR-рішень. Гнучка динамічна архітектура цієї ШІ-структури дозволяє використовувати технологію штучного інтелекту як комплексний цифровий інструмент, який надає можливість для масштабованої автоматизації HR-процесів у межах сучасної прогресивної компанії. Ефективність комплексного використання штучного інтелекту в діджиталізованому управлінні персоналом вже доведена на практиці провідними світовими компаніями.

З урахуванням організаційного контексту та людського фактора вищеописана ШІ-структура може стати основою для створення масштабованих цифрових екосистем у сучасному діджиталізованому управлінні персоналом. Автоматизація HR-процесів на засадах штучного інтелекту стає провідним каталізатором для розвитку компаній в цифрову епоху, підвищуючи ефективність їхньої діяльності та дозволяючи їм адаптуватися до мінливих умов сучасних ринків. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Wilks Y. Artificial Intelligence. Modern Magic or Dangerous Future? London : Icon Books, 2019. 166 p.
2. Polson N., Scott J. AIQ. How Artificial Intelligence Works and How We Can Harness Its Power For a Better World. London : Black Swan, 2019. 262 p.
3. Вознюк Є. О. Діджиталізація бізнес-процесів як основа цифрової економіки. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія «Економічні науки». 2024. № 6. С. 40–47. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2024.6.40>
4. Karjian R. The History of Artificial Intelligence: Complete AI Timeline. URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/The-history-of-artificial-intelligence-Complete-AI-timeline#:~:text=1950>
5. Burgess A. The Executive Guide to Artificial Intelligence: How to Identify and Implement applications for AI in Your Organization. Palgrave Macmillan, 2017. 194 p.
6. Кучинський В. А. Стратегічні засади розвитку інноваційних кластерів в умовах діджиталізації. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2023. № 11. С. 148–169. DOI: <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2023.11.10>
7. Кучинський В. А., Погорелов С. М. Використання економіко-математичних моделей для прийняття ефективних рішень в сфері управління персоналом. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія «Економічні науки». 2023. № 2. С. 109–116. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2023.2.109>
8. Bondarcuk T., Ruel H., Parry E. Electronic HRM in the Smart Era. Emerald Publishing Limited, 2017. 384 p.

9. Rouhiainen L. Artificial Intelligence: 101 Things You Must Know Today About Our Future. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018. 300 p.
10. Sen S. Digital HR Strategy: Achieving Sustainable Transformation in the Digital Age. London : Kogan Page, 2020. 312 p.
11. Crawford K. Atlas of AI: Power, Politics and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. New Haven : Yale University Press, 2022. 336 p.
12. Trist E. L. The Evolution of Socio-Technical Systems. Ontario Quality of Working Life Centre, 1981. 67 p.

REFERENCES

- Bondarcuk, T., Ruel, H., & Parry, E. (2017). *Electronic HRM in the smart era*. Emerald Publishing Limited.
- Burgess, A. (2017). *The executive guide to artificial intelligence: How to identify and implement applications for AI in your organization*. Palgrave Macmillan.
- Crawford, K. (2022). *Atlas of AI: Power, politics and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press. New Haven.
- Karjian, R. (n. d.). *The history of artificial intelligence: Complete AI timeline*. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/The-history-of-artificial-intelligence-Complete-AI-timeline#:~:text=1950>
- Kuchynskyi, V. A. (2023). Stratehichni zasady rozvytku innovatsiinykh klasteriv v umovakh didzhytalizatsii [Strategic principles of the development of innovation clusters in the context of digitalization]. *Enerhozberezhennia. Enerhetyka. Enerhoaudyt*, 11, 148–169. <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2023.11.10>
- Kuchynskyi, V. A., & Pohorielov, S. M. (2023). Vykorystannia ekonomiko-matematychnykh modelei dlia priyniattia efektyvnykh rishen v sferi upravlinnia personalom [The use of economic and mathematical models for making effective decisions in the field of personnel management]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Serii «Ekonomichni nauky», 2, 109–116. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2023.2.109>
- Polson, N., & Scott, J. (2019). *AIQ. How artificial intelligence works and how we can harness its power for a better world*. Black Swan. London.
- Rouhiainen, L. (2018). *Artificial intelligence: 101 things you must know today about our future*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Sen, S. (2020). *Digital HR strategy: Achieving sustainable transformation in the digital age*. Kogan Page. London.
- Trist, E. L. (1981). *The evolution of socio-technical systems*. Ontario Quality of Working Life Centre.
- Vozniuk, Ye. O. (2024). Didzhytalizatsiia biznes-protsesiv yak osnova tsyfrovoy ekonomiky [Digitalization of business processes as the basis of the digital economy]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Serii «Ekonomichni nauky», 6, 40–47. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2024.6.40>
- Wilks, Y. (2019). *Artificial intelligence. Modern magic or dangerous future?* Icon Books. London.