DOI: 10.58423/2786-6742/2025-10-97-107
УДК 004.77:005.71: 334

Ганна КОПТЄВА
доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна
ORCID ID: 0000-0002-3082-2094
Scopus Author ID: 57217255917
e-mail: Hanna.Koptieva@khpi.edu.ua
(Corresponding author)

Віктор ХАБАЛЕВСЬКИЙ
здобувач ступеня освіти PhD,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна
ORCID ID: 0009-0000-1418-5796

АЛГОРИТМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ГІБРИДНІЙ ХОЛАКРАТИЧНІЙ СИСТЕМІ З ВІРТУАЛЬНИМИ РОЛЯМИ

Анотація. *Предметом дослідження цієї роботи є процеси прийняття рішень у сучасних гібридних управлінських системах, що базуються на холакратії та включають віртуальні ролі, реалізовані засобами штучного інтелекту (ШІ).*

Мета роботи полягає в розробці алгоритму прийняття управлінських рішень у гібридній холакратичній структурі, яка об'єднує людські та віртуальні ролі, з урахуванням принципів автономії, прозорості та еволюційного управління.

Методологічною основою дослідження є поєднання системного, структурно-функціонального та порівняльного підходів, що дозволило комплексно розглянути процеси прийняття рішень у гібридних управлінських системах, побудованих на принципах холакратії та інтегрованих із віртуальними ролями, реалізованими за допомогою штучного інтелекту.

У результаті дослідження сформовано алгоритм ухвалення рішень у холакратичній структурі, який враховує гібридний склад учасників і забезпечує узгоджену взаємодію людських та віртуальних ролей. Запропонований алгоритм базується на модульній моделі участі ШІ в управлінському циклі, що передбачає чіткий розподіл відповідальності, логіку делегування, циклічність оновлення рішень та механізми верифікації ефективності взаємодії. Для інтеграції віртуальних ролей розроблено модель, яка складається з аналітичного, фасилітаційного, контрольно-наглядового, документаційного та еволюційного модулів. Кожному етапу алгоритму відповідає конкретний модуль із визначеними типами віртуальних агентів, що забезпечує не лише функціональний розподіл завдань, а й відповідність принципам автономії, прозорості та еволюційності. Формалізація функцій віртуальних ролей створює основу для подальшої автоматизації управлінських процесів і розроблення відповідних цифрових інструментів. Практична значущість отриманих результатів полягає у можливості їх використання цифровими організаціями, стартапами та IT-компаніями, які впроваджують децентралізовані або самокеровані моделі управління.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY-NC 4.0

Висновки дослідження підтверджують доцільність інтеграції віртуальних агентів у структури холакратії за умов наявності чіткої моделі ролей, прозорих алгоритмів взаємодії та етичних обмежень автономного ШІ. Отримані результати становлять основу для створення інструментів автоматизації управлінських процесів нового покоління.

Ключові слова: *холакратія, штучний інтелект, віртуальні ролі, гібридне управління, алгоритм прийняття рішень, цифрова трансформація.*

JEL Classification: D81, J 29, L86

Absztrakt. *A kutatás témája a döntéshozatali folyamatok vizsgálata a modern hibrid menedzsment rendszerekben, amelyek a holakrácián alapulnak, virtuális szerepeket tartalmaznak, és mesterséges intelligencia (MI) segítségével valósítják meg.*

A tanulmány célja egy döntéshozatali algoritmus kidolgozása egy hibrid holakrácián alapuló struktúrában, amely ötvözi az emberi és virtuális szerepeket, figyelembe véve az autonómia, az átláthatóság és az evolúciós menedzsment elveit.

A kutatás módszertani alapját a rendszerszintű, struktúra-funkcionális és összehasonlító megközelítések kombinációja adja, amely lehetővé tette a döntéshozatali folyamatok komplex vizsgálatát a holakrácián alapuló hibrid menedzsment rendszerekben, amelyek virtuális szerepekkel vannak integrálva, és mesterséges intelligencia segítségével valósítják meg.

A kutatás eredményeként egy holakrátikus struktúrájú döntéshozatali algoritmus jött létre, amely figyelembe veszi a résztvevők hibrid összetételét, és biztosítja az emberi és virtuális szerepkörök összehangolt interakcióját. A javasolt algoritmus a mesterséges intelligencia irányítási ciklusban való részvételének moduláris modelljén alapul, amely egyértelmű felelősségmegosztást, delegálási logikát, ciklikus döntésfrissítést és az interakció hatékonyságának ellenőrzésére szolgáló mechanizmusokat biztosít. A virtuális szerepek integrálására egy modellt dolgoztak ki, amely analitikai, facilitációs, ellenőrzési, dokumentációs és evolúciós modulokból áll. Minden algoritmus lépéshez konkrét modul tartozik, meghatározott típusú virtuális ügynökökkel, amelyek nemcsak a feladatok funkcionális elosztását biztosítják, hanem összhangban állnak az autonómia, átláthatóság és evolúciós elvek követelményeivel is. A virtuális szerepek funkcióinak formalizálása alapot teremt a menedzsment folyamatok további automatizálásához és a megfelelő digitális eszközök kifejlesztéséhez. Az eredmények gyakorlati jelentősége abban rejlik, hogy lehetőséget biztosítanak digitális szervezetek, startupok és IT-vállalatok számára, amelyek decentralizált vagy önállóan irányított menedzsment modelleket alkalmaznak.

A kutatás eredményei megerősítik a virtuális ügynökök holakráciás struktúrákba történő integrálásának célszerűségét, amennyiben rendelkezésre áll egy világos szerepmintázat, átlátható interakciós algoritmusok és az autonóm MI etikai korlátai. Az elért eredmények képezik az alapját új generációs menedzsmentfolyamat-automatizálási eszközök létrehozásának.

Kulcsszavak: *holakrácia, mesterséges intelligencia, virtuális szerepek, hibrid menedzsment, döntéshozatali algoritmus, digitális átalakulás.*

Abstract*. The subject of this study is the decision-making processes in modern hybrid management systems based on holacracy and incorporating virtual roles implemented through artificial intelligence (AI).*

The aim of the research is to develop a decision-making algorithm for a hybrid holacratic structure that integrates human and virtual roles, taking into account the principles of autonomy, transparency, and evolutionary governance.

The methodological foundation combines systemic, structural-functional, and comparative approaches, which made it possible to comprehensively analyze decision-making processes in hybrid management systems built on holacratic principles and integrated with AI-driven virtual roles.

As a result of the study, a decision-making algorithm was developed for a holacratic structure that considers the hybrid composition of participants and ensures coordinated interaction between

human and virtual roles. The proposed algorithm is based on a modular model of AI participation in the management cycle, which provides for a clear distribution of responsibilities, defined delegation logic, cyclical updating of decisions, and mechanisms for verifying the effectiveness of interaction. To integrate virtual roles, a model was designed comprising analytical, facilitation, monitoring and oversight, documentation, and evolutionary modules. Each stage of the decision-making algorithm corresponds to a specific module with designated types of virtual agents, ensuring not only functional task distribution but also compliance with the principles of autonomy, transparency, and adaptability. The formalization of virtual role functions establishes a foundation for further automation of management processes and the development of relevant digital tools. The practical significance of the results lies in their potential application by digital organizations, startups, and IT companies that implement decentralized or self-managed management models.

The conclusions of the study confirm the feasibility of integrating virtual agents into holacratic structures, provided that there is a clear role model, transparent interaction algorithms, and ethical constraints on autonomous AI. The results obtained constitute a basis for the creation of next-generation tools for the automation of management processes.

***Keywords**: holacracy, artificial intelligence, virtual roles, hybrid management, decision-making algorithm, digital transformation.*

Постановка проблеми. У контексті цифрової трансформації організацій традиційні моделі управління стикаються з новими викликами, пов'язаними з потребою в адаптивності, прозорості та оперативному прийнятті управлінських рішень. Холакратія, як сучасна управлінська система, орієнтована на децентралізацію та автономію ролей, відкриває можливості для інтеграції віртуальних агентів в управлінський процес. Водночас відсутність алгоритмів і чітких моделей взаємодії між людськими та віртуальними ролями в межах холакратичної структури породжує ризики дезорганізації, неефективного делегування та конфліктів відповідальності. Це зумовлює необхідність розробки алгоритму прийняття рішень для таких гібридних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасної наукової та практичної літератури свідчить про наявність вагомого концептуального та методичного підґрунтя для побудови децентралізованих систем управління, у тому числі з використанням віртуальних ролей. Конституція холакратії формалізує принципи, правила та процедури холакратії: розподіл ролей у колах, процедури зборів, процеси прийняття рішень і механізми делегування повноважень [1], має чіткі процедури та термінологію, дозволяє формально описати поведінку організаційних суб'єктів. Проте, недостатньо уваги приділено віддаленим (віртуальним) ролям у цифровому середовищі.

У праці [2] наведено алгоритм консенсусу для розподілених систем, що забезпечує узгодженість реплік через лідерство, журнал транзакцій і механізми відновлення. У той же час модель «лідер/репліки» може конфліктувати з децентралізованою природою холакратії, потребуючи адаптацій.

Огляд математичних підходів до консенсусу в мережах мультиагентних систем: моделі, стійкість, вплив топології мережі та алгоритми співпраці розглянуто у праці [3] Автори використали інструменти для моделювання динаміки взаємодії агентів (якими можна вважати віртуальні ролі), проте висока

теоретичність і математична абстракція вимагає інтерпретації під час реалізації в практичних організаційних процесах.

О. І. Кравчук та І. О. Варіс [4] досліджують емпіричну картину сучасних інструментів і практик для гібридних та віртуальних контекстів, описують організаційні наслідки цифровізації, корисні для розуміння поведінки персоналу у віртуальних ролях. При цьому, бракує глибокої методологічної деталізації для безпосередньої технічної інтеграції. Наступна праця дослідників І. Варіс, О. Кравчук, О. Кир'янової [5] розкриває практичні підходи до оптимізації менеджменту віртуальних команд: комунікацію, інструменти, мотивацію, розподіл ролей. Але, не охоплює питання формалізації процедур, необхідних для математичної валідації алгоритму.

О.Ю. Кийков [6] наводить концептуальні рамки для розуміння «гібридності» як явища і її імплікацій для прийняття рішень, дає змогу поставити питання про баланс автономії і контролю, що критично для холакратії. Праця має більш філософський (методологічний) підхід, недостатньо конкретики щодо технічної реалізації алгоритмів.

Концепція «Teal»-організацій, представлена F. Laloux [7], формує ціннісно-орієнтовану модель самоуправління, що базується на цілісності учасників, еволюційній меті та автономності команд. Це дає філософську й організаційну основу для переходу від ієрархії до ролей та самоуправління.

Практична модель холакратії, запропонована B.J.Robertson [8], забезпечує формалізовану структуру ролей, кіл та процедур ухвалення рішень через governance- і tactical-зустрічі, що сприяє прозорості та адаптивності управлінських процесів та є практичним каркасом для впровадження алгоритмів прийняття рішень у децентралізованих організаціях. Інтегральна теорія K. Wilber [9] доповнює зазначені підходи, поєднуючи внутрішні (мотиваційні, культурні) та зовнішні (структурні, процедурні) виміри організаційного розвитку. Це дає методологічне підґрунтя для комбінування «м'яких» (культура, мотивація) і «жорстких» (процедури, правила) компонентів алгоритму.

Дослідники О. Калінін, Р. Дубенський [10] актуалізують питання управління віртуальними командами в умовах цифрової економіки. Автори підкреслюють потребу нових концептуальних засад управління віртуальними командами: інструменти цифрової координації, асинхронні практики, ризики інформаційної взаємодії та необхідність адаптації менеджерських практик до віддаленої роботи, що є важливим фоном для гібридних систем.

У статті [11] формалізовано теоретико-методологічні основи оптимізації прийняття рішень у динамічному бізнес-середовищі та систематизовано типи віртуальних ролей та їх інтеграцію в холакратію [12]. Загалом, наукова література наразі не містить цілісної моделі, яка б описувала алгоритм взаємодії віртуальних і людських ролей саме в межах холакратії.

Праця Коптєвої Г. та Хабалевського В. [12] започаткувала систематизацію віртуальних ролей та є підґрунтям для розробки алгоритму прийняття рішень у гібридній системі.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У проаналізованих роботах недостатньо уваги приділено формалізації алгоритму прийняття рішень у гібридному середовищі (поєднання офлайн- та онлайн-взаємодії), інтеграції асинхронних цифрових процесів у загальну governance-систему, визначенню чітких правил агрегування інформації та механізмів ескалації конфліктів між ролями.

Також відсутні підходи до розроблення управлінських рішень і практичних рекомендацій щодо автоматизації цих процесів на базі сучасних цифрових платформ та штучного інтелекту. Це зумовило необхідність подальших досліджень, спрямованих на розроблення й апробацію формалізованого алгоритму прийняття рішень у гібридній системі управління з віртуальними ролями, що дозволить підвищити ефективність, прозорість та адаптивність організаційних структур.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є розробка алгоритму прийняття рішень у гібридній системі управління на основі холакратії з участю віртуальних ролей, що забезпечує баланс відповідальності, прозорість дій та еволюційність структури.

Методологічною основою дослідження є поєднання системного, структурно-функціонального та порівняльного підходів, що дозволило комплексно розглянути процеси прийняття рішень у гібридних управлінських системах, побудованих на принципах холакратії та інтегрованих із віртуальними ролями, реалізованими за допомогою штучного інтелекту (ШІ).

Виклад основного матеріалу дослідження. Алгоритм управління у гібридній холакратичній системі передбачає розподіл відповідальності між людськими та віртуальними ролями на кожному етапі управлінського процесу. З урахуванням типології віртуальних агентів [12] та принципів холакратії таких як автономія, еволюційність, прозорість нами запропоновано восьмиетапний алгоритм ухвалення рішень:

– ідентифікація потреби в рішенні – ініціатором може виступати як людина, так і віртуальний агент відповідної визначеної ролі (наприклад, аналітичний ШІ виявляє відхилення у показниках або отримує репорт про помилки);

– попередній аналіз даних – аналітичні або комунікаційні агенти здійснюють збір, фільтрацію та структурування даних, що стосуються проблеми, вихідним результатом може бути візуалізована дошка для людських ролей;

– формування пропозиції – консультаційні або генеративні ШІ пропонують набір рішень або сценаріїв, а людські ролі (наприклад, Lead Link чи Rep Link) можуть вносити корективи відповідно до контексту;

– обговорення у колі – в обговоренні беруть участь як віртуальні, так і людські ролі, а фасилітацію може виконувати як людина, так і ШІ-фасилітатор і обов’язкова умова – фіксація аргументів, прозорість доступу до інформації;

– виявлення обґрунтованих заперечень – відповідно до процесу інтегративного ухвалення рішень визначається, чи є заперечення, які можуть

завадити втіленню необхідного рішення, а ШІ виявляє ризики на основі симуляцій або історичних аналогій;

– модифікація або адаптація пропозиції – у разі наявності заперечень або нових факторів, віртуальний агент або людина пропонує адаптовану версію, що забезпечує еволюційний характер змін;

– ухвалення рішення та призначення виконавців – рішення вважається ухваленим, якщо не виявлено критичних заперечень і тоді для подальшого процесу його виконання визначаються відповідальні ролі – як людські, так і віртуальні;

– моніторинг виконання та фіксація результатів – автономні агенти слідкують за виконанням, нагадують про дедлайни, фіксують проміжні результати, а люди переглядають якість рішень у ретроспективному режимі.

Для реалізації алгоритму ухвалення рішень (рис. 1) пропонується модульна модель участі штучного інтелекту (ШІ) в управлінському циклі. Модель представляє собою структуру, яка визначає роль і функції віртуальних агентів ШІ на кожному з етапів процесу ухвалення рішень у холакратичній системі.

Головна її особливість полягає у можливості гнучкого компонування, яке дозволяє адаптувати набір і тип віртуальних ролей залежно від потреб організації та специфіки завдань, а також надає можливість впровадження необхідної автоматизації на всіх етапах прийняття рішень.

Основні модулі моделі участі ШІ в процесі ухвалення рішень:

– аналітичний модуль – збір і попередній аналіз даних, та генерації варіантів рішень;

– фасилітаційний модуль – модерація обговорень, підготовка інформаційної структури, управління комунікацією між ролями;

– контрольно-наглядовий модуль – моніторинг виконання рішень, оцінка прогресу, виявлення відхилень;

– документаційний модуль – автоматичне ведення протоколів, фіксація змін, оновлення ролей;

– еволюційний модуль – аналіз ефективності рішень і формування пропозицій для еволюційного оновлення ролей і процесів.

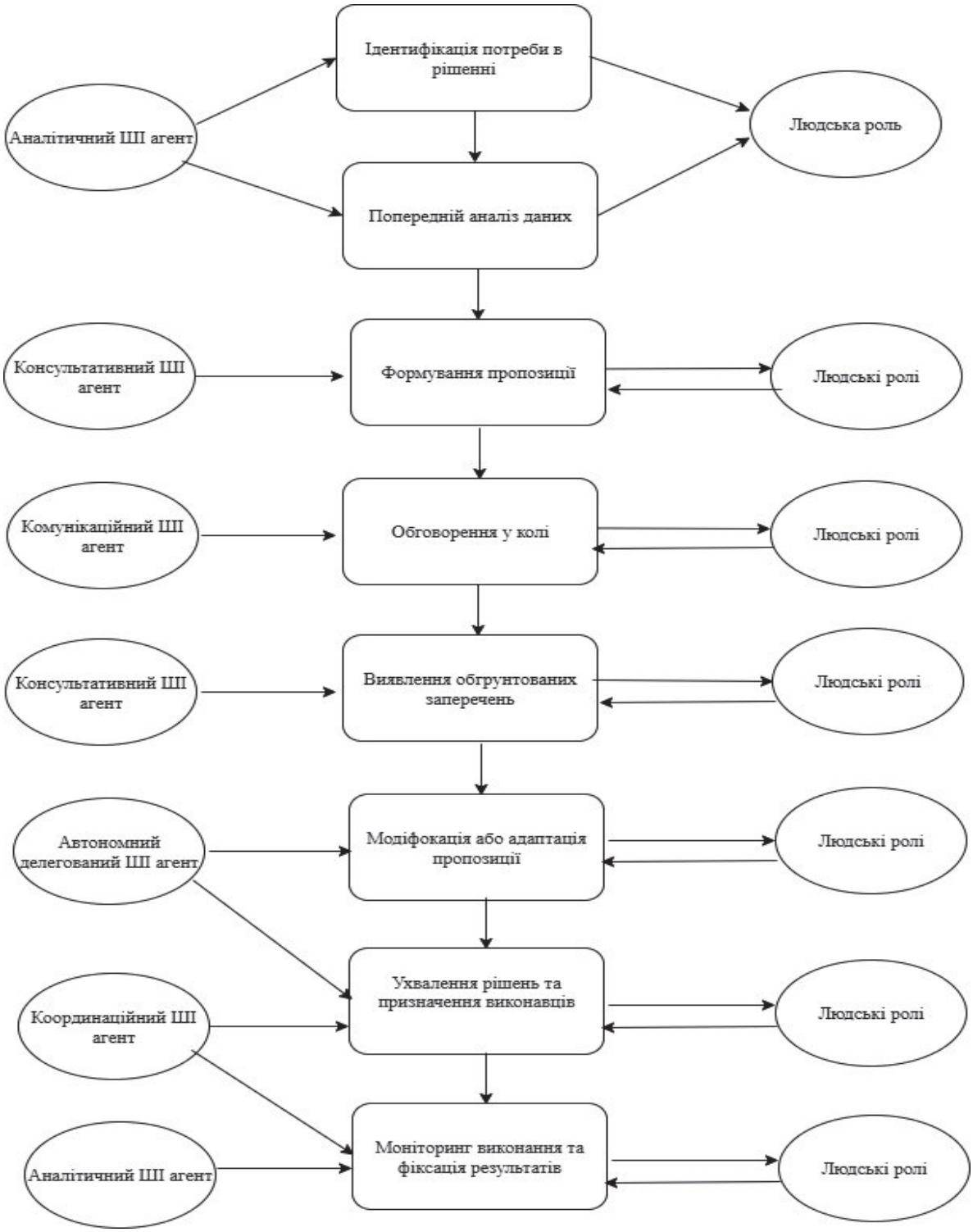

Рис.1. Алгоритм прийняття рішень у гібридній холакратичній структурі з віртуальними ролями*

** Складено авторами за [12]*

Для розуміння застосування модульної моделі з алгоритмом прийняття рішення наведемо таблицю відповідності (табл.1).

Таблиця 1.

Відповідність етапів алгоритму модульній моделі участі ШІ*

Етап алгоритму ухвалення рішення	Відповідний модуль моделі	Тип віртуальної ролі	Основні функції модуля
Ідентифікація потреби в рішенні	Аналітичний модуль	Аналітичний ШІ агент	Виявлення відхилень, запуск сигналу про проблему або можливість
Попередній аналіз даних	Аналітичний, комунікаційний модулі	Аналітичний ШІ агент, комунікаційний ШІ агент	Збір, фільтрація, візуалізація даних, підготовка дашбордів
Формування пропозиції	Еволюційний модуль	Аналітичний ШІ агент, координаційний ШІ агент	Пропозиція рішень, симуляція сценаріїв
Обговорення у колі, формування пропозиції	Фасилітаційний модуль	Координаційний ШІ агент	Модерація обговорення, фіксація аргументів, забезпечення прозорості
Виявлення обґрунтованих заперечень	Координаційний модуль	Координаційний ШІ агент	Виявлення ризиків, перевірка на відповідність
Модифікація або адаптація пропозиції	Еволюційний модуль	Автономний делегований ШІ агент	Уточнення пропозицій, підбір компромісних рішень
Ухвалення рішення та призначення виконавців	Координаційний модуль	Координаційний ШІ агент	Автоматизований розподіл ролей, фіксація відповідальних
Моніторинг виконання та фіксація результатів	Контрольно-документаційний модуль	Аналітичний ШІ агент	Відстеження виконання, фіксація прогресу, формування звітності

* *Сформовано авторами*

Таким чином, інтеграція модульної моделі в алгоритм прийняття рішень дозволяє розподілити певні функції між відповідними агентами ШІ, що запобігає перевантаженню одного агента багатьма завданнями, надає можливість виокремити кожен модуль як окрему роль у колі та забезпечити гібридність, яка полягає в тому, що людські ролі здійснюють валідацію, ухвалюють остаточні рішення на основі критичного мислення, а віртуальні – забезпечують швидкість, аналітику та автоматизацію. У цьому контексті необхідно зауважити, що поряд із перевагами слід враховувати й можливі недоліки такого процесу управління (табл. 2).

Таблиця 2.

Порівняльний аналіз: переваги та недоліки гібридного алгоритму*

Критерій	Переваги	Недоліки
Автономність	Зменшення навантаження на людські ролі; автоматичне виявлення відхилень та потреб у рішенні	Потреба у ретельному налаштуванні меж відповідальності між ШІ та людьми
Прозорість	Візуалізація рішень, відкритість обґрунтувань, логування усіх кроків	Високі вимоги до інтерпретованості моделей ШІ та кібербезпеки
Швидкість реагування	Миттєвий аналіз даних і генерація рішень	Можливість помилок через недолік контексту, або неповні дані
Адаптивність	Еволюційне оновлення рішень, гнучка модифікація ролей і процесів	Необхідність регулярного моніторингу і супроводу алгоритмів
Командна взаємодія	Підтримка фасилітації, колективної участі з боку ШІ та людей	Ризики втрати людського контролю або емоційної складової

**Сформовано авторами*

Отже, гібридна модель із використанням алгоритмів ШІ у холакратії дозволяє підвищити ефективність управлінських рішень, водночас потребує ретельного етичного супроводу, адаптації до організаційного контексту та постійного аудиту системи.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження розроблено алгоритм прийняття управлінських рішень для гібридної управлінської системи, що базується на принципах холакратії та інтегрує віртуальні ролі, реалізовані за допомогою ШІ. Для інтеграції віртуальних ролей запропоновано модульну модель участі ШІ в управлінському циклі, яка включає аналітичні, фасилітаційні, контрольно-наглядові, документаційні та еволюційні модулі. Кожному етапу алгоритму прийняття управлінських рішень відповідає певний модуль, який містить необхідні типи віртуальних агентів, що забезпечує не лише функціональний розподіл завдань, а й відповідність принципам автономії, прозорості та еволюційності. Формалізація функцій віртуальних ролей створює можливість розробки інструментів автоматизації управлінських процесів. Також у межах роботи узагальнено можливі виклики та ризики використання гібридного алгоритму шляхом проведення порівняльного аналізу його переваг і недоліків. У перспективі дослідження може бути поглиблене аналізом емпіричних випадків застосування гібридних систем управління, а також вивченням етичних аспектів делегування рішень віртуальним агентам.

Список використаних джерел

1. Holacracy Constitution. URL: https://www.holacracy.org/constitution (дата звернення: 20.07.2025).
2. Ongaro D., Ousterhout J. In Search of an Understandable Consensus Algorithm. *Proceedings of USENIX ATC'14: 2014 USENIX.* Annual Technical Conference. pp. 305-319. https://www.usenix.org/system/files/conference/atc14/atc14-paper-ongaro.pdf (дата звернення: 20.07.2025).

3. Olfati-Saber R., Fax J. A., Murray R. M. Consensus and Cooperation in Networked Multi-Agent Systems, *Proceedings of the IEEE*, 2007, Vol. 95, Issue 1, pp. 215-233. https://doi.org/:10.1109/JPROC.2006.887293
4. Кравчук О. І., Варіс І. О. Цифровізація менеджменту персоналу: концептуальні аспекти та тенденції. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління.* 2024. № 12. URL: https://reicst.com.ua/pmt/issue/view/issue_12_2024 (дата звернення: 20.07.2025).
5. Варіс І., Кравчук О., Кир'янова О. Напрями оптимізації віртуального командного менеджменту в сучасному бізнес-середовищі. *Економіка та суспільство*, 2023, №48. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-4 (дата звернення: 20.07.2025)
6. Кийков О.Ю. Філософія гібридного менеджменту як сучасної моделі управління в умовах змінних організаційних структур. *Освітній дискурс: збірник наукових праць,* 2024. №50(7-9), С. 105-115. DOI: https://doi.org/:10.33930/ed.2019.5007.50(7-9)-16
7. Laloux F. Reinventing Organizations: A Guide to Creating Organizations Inspired by the Next Stage of Human Consciousness, Nelson Parker, 2014, 382 p.
8. Robertson B.J. Holacracy: The New Management System for a Rapidly Changing World, Henry Holt and Co, 2015, 257 p.
9. Wilber K. A. Theory of Everything: An Integral Vision for Business, Politics, Science and Spirituality, Shambhala Publications, 2000, 217 p.
10. Калінін О., Дубенський Р. Концептуальні засади формування системи управління віртуальними командами в цифровій економіці. *Вчені записки Університету «КРОК»*, 2025. №1(77), С. 236–245. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2025-77-236-245 (дата звернення: 20.07.2025)
11. Коптєва Г.М., Кулик А.В. Теоретико-методологічний базис оптимізації прийняття рішень щодо управління змінами на підприємстві в умовах динамічного бізнес-середовища. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. №11(281). С. 235-243. DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-1-281-235-243
12. Коптєва Г.М., Хабалевський В.А. Систематизація типів віртуальних ролей та їх інтеграція в холакратичну модель управління. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. № 7(289). С.6-15. DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-1-289-6-15

References

1. Holacracy Constitution. URL: https://vvv.holatsratsy.org/tsonstitution.
2. Ongaro, D., Ousterhout, J. (2014). In Search of an Understandable Consensus Algorithm. *Proceedings of USENIX ATC'14: USENIX.* Annual Technical Conference. 305-319. URL: https://www.usenix.org/system/files/conference/atc14/atc14-paper-ongaro.pdf
3. Olfati-Saber, R., Fax, J. A., Murray, R. M. (2007). Consensus and Cooperation in Networked Multi-Agent Systems. *Proceedings of the IEEE*, 95, 1, 215-233. DOI: https://doi.org/:10.1109/JPROC.2006.887293
4. Kravchuk, O. I., Varis, I. O. (2024). Tsyfrovizatsiia menedzhmentu personalu: kontseptualni aspekty ta tendentsii [Digitalization of personnel management: conceptual aspects and trends]. *Problems of modern transformations. Series: economics and management,* 12. URL: https://reicst.com.ua/pmt/issue/view/issue_12_2024 [in Ukrainian].
5. Varis, I., Kravchuk, O., Kyrianova, O. (2023). Napriamy optymizatsii virtualnoho komandnoho menedzhmentu v suchasnomu biznes-seredovyshch [Optimization directions of virtual team management in the modern business environment]. *Economy and society*, 48. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-4 [in Ukrainian].
6. Kyikov, O. Iu. (2024). Filosofiia hibrydnoho menedzhmentu yak suchasnoi modeli upravlinnia v umovakh zminnykh orhanizatsiinykh struktur [The philosophy of hybrid management as a modern management model in the context of changing organizational structures]. *Educational Discourse: A Collection of Scientific Papers*, 50(7-9), 105-115. DOI: https://doi.org/:10.33930/ed.2019.5007.50(7-9)-16 [in Ukrainian].

7. Laloux, F. (2014). Reinventing Organizations: A Guide to Creating Organizations Inspired by the Next Stage of Human Consciousness, Nelson Parker.
8. Robertson, B. J. (2015). Holacracy: The New Management System for a Rapidly Changing World, Henry Holt and Co.
9. Wilber, K. A. (2000). Theory of Everything: An Integral Vision for Business, Politics, Science and Spirituality, Shambhala Publications.
10. Kalinin, O., Dubensky, R. (2025). Kontseptualni zasady formuvannia systemy upravlinnia virtualnymy komandamy v tsyfrovii ekonomitsi [Conceptual principles of forming a virtual team management system in the digital economy]. *Scientific notes of the University "KROK"*, 1(77), 236–245. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2025-77-236-245 [in Ukrainian].
11. Koptieva, H. M., Khabalevskyi, V. A. (2025). Teoretyko-metodolohichnyi bazys optymizatsii pryiniattia rishen shchodo upravlinnia zminamy na pidpryiemstvi v umovakh dynamichnoho biznes-seredovyshcha [Theoretical and methodological basis for optimizing decision-making regarding change management in an enterprise in a dynamic business environment]. *Actual problems of the economy*, 7(289), 6-15. DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-1-289-6-15 [in Ukrainian].
12. Koptieva, H. M., Kulyk, A. V. (2024). Systematyzatsiia typiv virtualnykh rolei ta yikh intehratsiia v kholakratychnu model upravlinnia [Systematization of virtual role types and their integration into the Holacratic management model]. *Actual problems of the economy,* 11(281), 235-243. DOI: https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-1-281-235-243 [in Ukrainian].

Отримано:	*09.08.2025*	*Beérkezett:*	*2025.08.09*	*Received:*	*09.08.2025*
Прийнято до друку:	*23.08.2025*	*Elfogadva:*	*2025.08.23*	*Accepted:*	*23.08.2025*
Опубліковано:	*30.09.2025*	*Megjelent:*	*2025.09.30*	*Published:*	*30.09.2025*