

*Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.*  
*Ефективна економіка. 2026. № 5.*  
*ISSN 2307-2105*



*Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).*

**DOI:** <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.5.87>

**УДК 657:336.2:004.8**

*М. С. Михайлов,*

*к. е. н., доцент кафедри менеджменту, проректор з навчально-педагогічної роботи та міжнародної діяльності,*

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5448-5379>*

*С. В. Шевчук,*

*к. е. н., доцент кафедри фінансів і бухгалтерського обліку,*

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1179-9562>*

## **МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ З БЮДЖЕТОМ**

*М. Mykhailov,*

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Management,  
Admiral Makarov National University of Shipbuilding*

*S. Shevchuk,*

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Finance and  
Accounting, Admiral Makarov National University of Shipbuilding*

## **MULTI-AGENT SYSTEM FOR ACCOUNTING OF SETTLEMENTS WITH THE BUDGET**

*Розвиток і поширення інструментів штучного інтелекту (ШІ) продукує необмежені можливості для компаній у сфері організації бізнес-процесів. І у той же час є серйозним викликом до рівня цифрових компетенцій персоналу. У статті розглянуто сутність агентів-ШІ, систематизовано їх основні риси. Досліджено проблеми впровадження і переваги застосування мультиагентних систем (МАС), які базуються на використанні інструментів ШІ, на прикладі організації бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом. Запропоновано модульну архітектуру МАС, яка базується на розподілі компетенцій між окремими групами автономних агентів, і забезпечує інтеграцію з ERP-системами. МАС має ряд переваг, оскільки є легко масштабованою і децентралізованою, автономність агентів поєднується з використанням людського контролю для прийняття важливих рішень. Розглянуто порядок взаємодії агентів МАС на прикладі бухгалтерського обліку ПДВ. Акцентовано увагу на важливості створення інтелектуальних платформ для обміну податковою інформацією між державою і бізнесом для підвищення ефективності податкового контролю .*

*The rapid development and widespread implementation of artificial intelligence (AI) tools create boundless opportunities for improving corporate business processes. At the same time, this unprecedented technological shift poses a serious challenge to the existing digital competencies of accounting personnel, requiring continuous professional adaptation. The article comprehensively examines the conceptual essence of AI agents and systematizes their fundamental characteristics, such as autonomy, proactivity, and sociality. The study carefully analyses both the implementation barriers (encompassing organizational, economic, regulatory, and ethical aspects) and the strategic advantages of deploying decentralized multi-agent systems (MAS). These aspects are critically analysed through the prism of organizing the corporate accounting of settlements with the budget. To meet the modern needs of tax compliance, the study proposes*

*an innovative modular MAS architecture based on a clear functional distribution of competencies. This architecture classifies AI units by distinct operational levels, including information transformation agents, coordination agents, and highly specialized subject-matter agents, thereby ensuring seamless data normalization and reliable integration with existing ERP systems. The developed MAS model demonstrates a multitude of operational advantages, primarily due to its scalable, robust, and decentralized algorithmic nature. Within this system, the high level of operational autonomy of software agents is strategically combined with necessary human oversight, ensuring that complex, high-risk financial decisions and legal responsibility remain exclusively under the specialist's jurisdiction. Furthermore, the paper provides a detailed procedural analysis of the interaction of these specific MAS agents in a real-world scenario, with an emphasis on the complex processes of VAT accounting. Finally, the study places significant emphasis on the strategic imperative of creating unified intelligent digital platforms to ensure the seamless, real-time exchange of tax information between corporate entities and government authorities. The realization of such ecosystems is vital for a radical improvement in the overall efficiency of tax administration.*

**Ключові слова:** автономні агенти, бухгалтерський облік, мультиагентна система, податки, розрахунки з бюджетом, штучний інтелект.

**Keywords:** accounting, accounting of settlements with the budget, artificial intelligence, autonomous agents, multi-agent system, taxes.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Глобальна цифровізація реального життя, яка супроводжується роботизацією бізнес-процесів, використанням штучного інтелекту для вирішення різноманітних завдань, прискорює трансформацію традиційних підходів до корпоративного податкового комплаєнсу. Виклики і загрози, які постали перед українською

державністю вимагають підвищеної уваги до адміністрування податків як важливого джерела наповнення дохідної частини бюджету. У таких умовах кардинально змінюється характер взаємодії між бізнесом і контролюючими органами. Якщо раніше це були прості камеральні перевірки звітності, то сьогодні спостерігається впровадження алгоритмів безперервного моніторингу діяльності підприємства у режимі реального часу. Подальша інтелектуалізація податкових процесів, направлена на реалізацію фіскальних і контрольних функцій, буде лише посилювати такий вектор розвитку.

Корпоративний бухгалтерський облік є інформаційним ядром, яке генерує більшу частину інформацію для обчислення і підготовки звітності за податками. Більшість облікових рішень сьогодні автоматизовано у межах ERP-систем підприємства. Однак, ключова роль при прийнятті рішень все ж належить людині. Відтак, збільшення вимог до кількості і якості облікових даних щодо податків з боку фіскальних органів збільшує інформаційне навантаження на фахівців компаній. Це може призвести до помилок. Як наслідок застосування фінансових санкцій контролюючими органами або навіть блокування діяльності підприємства.

У таких умовах раціональним кроком вбачається інтеграція алгоритмів ШІ у процеси обчислення податків підприємства. Використання окремих агентів-ШІ та їх об'єднання у мультиагентні системи (МАС) підвищує ефективність обробки інформації. Як зазначається у звіті CPA (Американської асоціації публічних професійних бухгалтерів) впровадження інструментів ШІ прискорює виконання типових задач як звірка банківських рахунків, рознесення кореспонденції рахунків і закриття звітного періоду на 30-70%, зменшує кількість допущених помилок на 70-90% [1]. Перенесення типових задач у сферу роботи агентів-ШІ дозволяє перерозподілити ресурси компанії і сконцентруватися на більш важливих задачах. Використання ШІ є вимогою часу, що забезпечує конкурентні переваги.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Науковий дискурс щодо інтелектуалізації систем управління пройшов значний шлях від

фундаментальних робіт М. Вазархелі, А. Когана та Б. Таттла щодо ролі Big Data у бухгалтерському обліку [2] до прогнозів С. Саттона, М. Холта та В. Арнольда щодо трансформації професії під впливом ШІ [3]. Практичний етап цифровізації, досліджений Дж. Кокіною та С. Бланшетт [4], а також К. Моффіттом [5], розпочався з впровадження роботизованої автоматизації. Наступним кроком став перехід до глибокого навчання (Т. Сун та М. Вазархелі [6]) та вивчення синергії бухгалтерського обліку з блокчейном (Г. Ган та Р. Шівакоті [7]).

Критичний аналіз обмеженості ізольованих моделей ШІ [8] зумовив перехід до децентралізованих МАС. Концепцію МАС як сукупності автономних агентів, які виконують спільну мету обґрунтував М. Вулдрідж [9], теоретичні аспекти мультиагентного навчання представлені у праці К. Чжан, З. Янг та Т. Басар [10].

А. М. Абдо-Саллум, С. Шехаде провели ґрунтовний огляд англomовних наукових джерел (31 джерело) за період з січня 2021р по травень 2025р., у яких висвітлювалися питання використання ШІ у бухгалтерському обліку і аудиті. Це дозволило авторам систематизувати дослідженні роботи за трьома напрямками: вплив ШІ на функції бухгалтера; ШІ як інструмент виявлення шахрайства; готовність аудиторів і бухгалтерів до змін, які пов'язані з запровадженням алгоритмів ШІ [11].

Питання використання ШІ в організації бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом у науковій літературі розглядаються не системно, а як окремі процедури інтелектуальної обробки даних компанії. А.В. Найда та інші розглядають можливості і проблеми впровадження МАС на сільськогосподарському підприємстві, виділяючи як окремий елемент системи - агента оподаткування. Основними завданнями такого агента є: моніторинг правового поля, підготовка податкових документів, взаємодія з податковими сервісами [12]. У огляді А. М. Абдо-Саллум, С. Шехаде також акцентується увага на позитивному впливі ШІ щодо покращення податкового

ризик-менеджменту і податкового планування, зниженні кількості помилок і підвищенні продуктивності праці при підготовці податкових документів [11].

Разом з тим, у літературних джерелах залишаються недостатньо висвітленими питання застосування агентів-ШІ, побудови МАС для організації обліку розрахунків з бюджетом, які були б направлені на превентивне управління податковими ризиками і взаємодію з контролюючими органами.

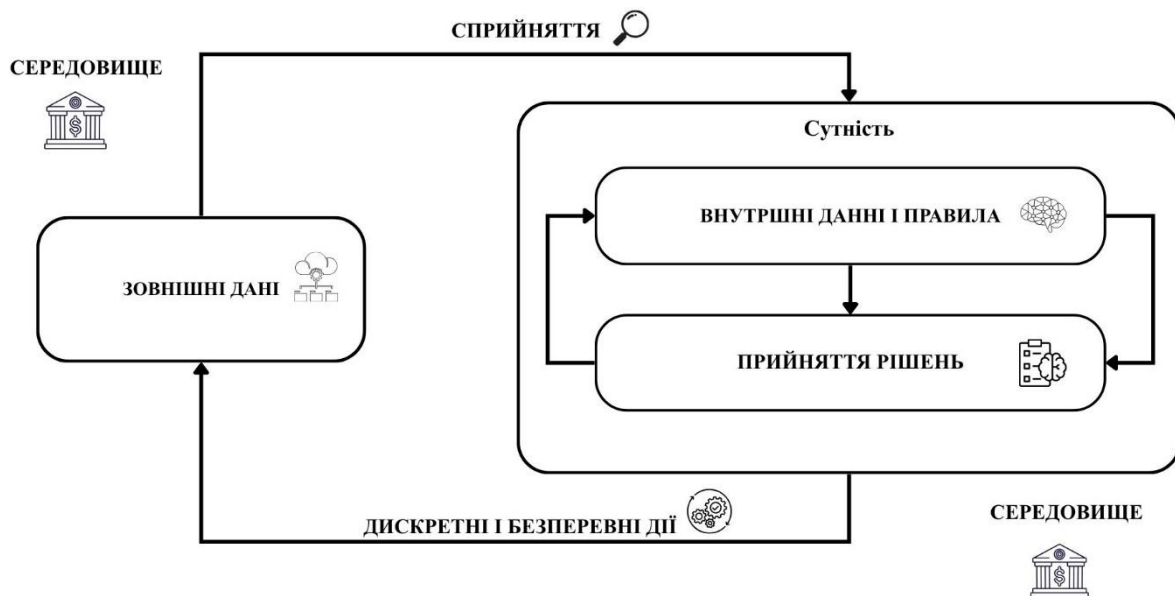
**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою публікації є обґрунтування архітектури МАС бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом; розкриття послідовності і процедур узгодження рішень у МАС. Визначення переваг і перешкод реалізації мультиагентного підходу до організації бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогоднішні реалії цифровізації обліку засвідчують поступову, але невідворотну відмову від застарілих лінійних алгоритмів. Їхнє місце стрімко займають інтелектуальні сутності принципово нового формату. Як доводять останні фахові дослідження з проблематики розвитку облікової професії, сучасні агенти-ШІ остаточно перестали бути просто набором скриптів. Наразі ми маємо справу з повноцінними автономними програмними комплексами.

М. Вудрідж говорить про агента як комп'ютерну систему, яка розташована у певному середовищі, здатна до автономної дії і досягнення власних цілей [9, с.29]. Більшість науковців погоджуються що автономія є ключовим поняття агентності [10-14]. Л. Тесфатсіон зазначає, що справжня автономність агента полягає не лише у виконанні закладеного коду, а у його здатності діяти згідно з власним правилами що дозволяє системі не просто реагувати на поточні умови, а й активно впливати на сприйняття параметрів середовища [13, с. 10-11].

А.В. Найда та ін. визначають агенти-ШІ як автономні системи, яким притаманні функції пошуку і аналізу даних, адаптації і обробки, планування і навчання, взаємодії з користувачем [12, с. 107-108].

Узагальнюючи визначення агентів наведені у літературних джерелах А. Доррі, С. Канхере та Р. Журдак визнають загальні риси агента як сутності, яка перебуває у певному середовищі, здатна взаємодіяти з цим середовищем і приймати самостійно рішення для досягнення запланованої мети [14, с. 28574]. Особливості агентів визначаються їх характеристиками: тип сутності, середовище, набір параметрів-даних і характер дій (рис. 1).



**Рис. 1. Принципова архітектура автономного агента**

*Джерело: розроблено автором на основі [9;14]*

Агент може виконувати автономно дискретні або безперервні дії. Наприклад агент подання декларацій може формувати і щоквартально відправляти звітність з екологічного податку. Такі дії мають дискретний характер. Тоді як Агент реєстрації податкових накладних з ПДВ має здійснювати безперервний моніторинг критеріїв ризиковості платника податків, ризиковості здійснення операції, аналізувати показники податкової історії контрагентів. Це має запобігти блокуванню податкових накладних і формуванню достовірних показників звітності.

Проте для досягнення ефективності податкового комплаєнсу підприємства, який може передбачати не лише завдання правильності

розрахунків і вчасності звітування за податками, а передбачати й елементи податкового моделювання і аналізу наслідків у перспективі, не достатньо використання окремих агентів. Реальної переваги можна досягти лише за мультиагентного підходу, який передбачає колаборацію між різними автономними агентами, їх взаємодію з середовищем і людиною.

Під МАС розуміють систему множин агентів, які взаємодіють між собою для вирішення завдань [13, с.1], що є занадто складними для одного агента [14, с. 28575]; вчаться діяти спільно або конкурентно у динамічному середовищі [9]. Попри різне тлумачення авторами сутності МАС можна виділити спільні риси, які характеризують це поняття: наявність спільних цілей; множинність і автономність агентів; взаємодія агентів між собою і з середовищем.

У контексті побудови системи бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом використання окремих агентів є недостатнім через багатогранність і складність податкового законодавства. Агент, який буде готувати податкову звітність ніяк не вирішить проблему моніторингу ризиків з ПДВ. В межах використання окремих функціональних агентів (первинний облік, розрахунки, підготовка і подання звітності) важко моделювати вплив тих чи інших рішень у контексті стратегії податкового планування підприємства.

Вайсс Г. обґрунтовує тезу що розподіленість і складність систем є передумовою застосування саме мультиагентного підходу [9, с.7]. *Складність* бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом криється у площині діаметрально протилежних цілей бухгалтерського обліку і податкової системи. Державу цікавить бухгалтерський облік як методично перевірена система фіксації і обробки інформації про діяльність компанії. При цьому класичні концепти бухгалтерського обліку (обачність, нарахування і відповідність доходів і витрат, історична собівартість) можуть взагалі ігноруватися в контексті досягнення фіскальних цілей. Розгалужена і динамічна нормативно-правова база, наявність широкого спектру

відповідальності за порушення податкового законодавства вимагають від облікового апарату максимальної концентрації саме на цій ділянці бухгалтерського обліку.

Процес бухгалтерського обліку податків і зборів є *розподіленим*: у часі (вимагає постійного (ПДВ) і періодичного (ПДФО, військовий збір, ЄСВ) моніторингу операцій, підготовки звітності у визначений період (екологічний податок, податок на нерухоме майно), у просторі (інформація може формуватися у різних географічних сегментах, у складній організаційній ієрархічній структурі компанії - окремі підприємства, філії, підрозділи), *семантично*, що пояснюється мультиподатковістю (Податковим кодексом України (ПКУ) передбачено адміністрування 11 податків і зборів [15]).

Впровадження мультиагентного підходу у бухгалтерському обліку розрахунків з бюджетом має ряд суттєвих переваг, які можна згрупувати відповідно до теорії Вулдріджа [9] за такими ознаками:

1. *Автономність і проактивність*. Зменшення потреби у ручному керуванні і виконанні рутинних задач щодо формування податкових документів, класифікації операцій, обчислення податкового зобов'язання, формування і передачі звітності. У результаті мінімізація помилок, зміщення уваги бухгалтера на вирішення стратегічних задач, можливість моделювання сценаріїв податкового планування.

2. *Реактивність і стійкість*. Адаптивна реакція на зміни середовища (оновлення норм законодавства автоматична зміна довідників, ставок, алгоритмів обчислення податкової бази, пільг тощо). Система реагує на операції, які можуть порушити звичайну діяльність компанії (зміна критеріїв що може призвести блокування накладних, ділової мети господарської операції, вихід цін угоди за межі діапазону трансфертного ціноутворення);

3. *Соціальність*. Здатність агентів домовлятися між собою в межах індивідуальних задач для досягнення загальної цілі (наприклад узгодження черговості податкових платежів згідно з граничними строками сплати - місячний, квартальний або річний період); взаємодіяти з контрагентами

(отримання необхідної інформації в межах ризик орієнтованого підходу); інтеграція в податкові сервіси і рестри (підготовка відповідей на запити ДПС; камеральні і документальні перевірки онлайн; отримання інформації з реєстрів для оцінки репутації агентів, обчислення податків тощо).

Впровадження мультиагентного підходу щодо організації бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом має ряд бар'єрів, які притаманні впровадженню моделей ІІІ:

1. *Організаційні*. Пояснюються наявністю національних особливостей податкового механізму у різних країнах, динамічністю податкового законодавства і неоднозначністю тлумачення окремих податкових норм, що ускладнює проектування і розробку архітектури МАС бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом, її інтеграцію в уже існуючі ERP-системи.

2. *Економічні*. Розробка і функціонування МАС пов'язані зі значними інвестиціями. Безперервний облік і контроль потребують використання моделей ІІІ, обчислювальних можливостей хмарних серверів, витрат на підвищення заходів цифрової безпеки. Розумна децентралізація завдань між окремими агентами, використання безкоштовних моделей ІІІ для більшої частини операцій, поєднання локальних і хмарних серверів допоможуть мінімізувати операційні витрати.

3. *Пов'язані з архітектурою МАС*: а) непередбачуваність підсумкового результату дій окремих агентів; б) генерування і поширення помилкової інформації ("галюцинацій"); в) каскадність помилок, поширення їх від агента до агента, що є неприпустимим у сфері відносин з ДПС.

4. *Регуляторні*. Відсутність правового регулювання використання МАС, розмежування відповідальності за прийняття рішень між людиною і агентами.

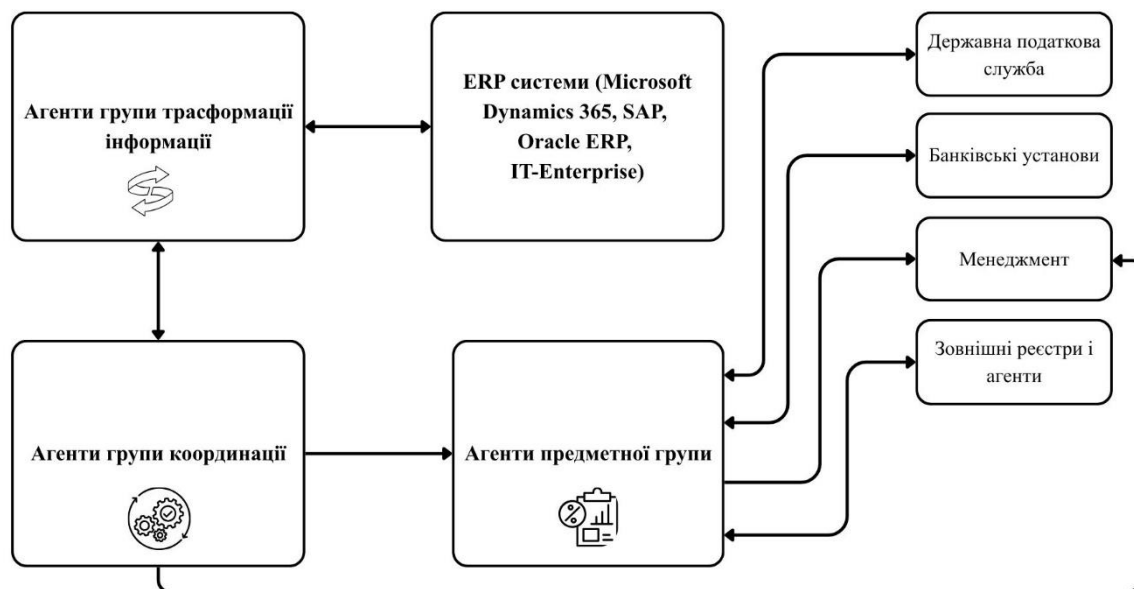
5. *Етичні*. Складність і непрозорість дій МАС ("ефект чорної скриньки"). У контексті обліку розрахунків перевірка правильності обчислення податкових зобов'язань аудитором має мати чіткий слід -

послідовність дій і їх юридичне підтвердження. Це вимагає впровадження протоколів пояснюваного ШІ [16].

6. *Дефіцит людського капіталу:* а) формування у інформаційному просторі негативного іміджу професії бухгалтера призвело до зниження престижності професії серед талановитої молоді, яка обирає для навчання інші спеціальності б) низький рівень інтелектуальної і цифрової компетентності практикуючих бухгалтерів, неготовність і не бажання адаптуватися до змін.

Попередження ризиків і нейтралізація бар'єрів є важливою передумовою ефективної організації і безконфліктності роботи МАС.

Дослідження принципів побудови і позитивного практичного досвіду впровадження МАС [17] дозволили розробити модульну архітектуру бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом, яка структурується за принципом розподілу компетенцій агентів і здатна бути інтегрованою у більшість ERP-систем (див. рис. 2).



**Рис. 2. МАС бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом**

*Джерело: розроблено автором на основі [17]*

Група *агентів трансформації інформації* забезпечує приведення контексту інформації з ERP-систем у стан, який придатний для її обробки агентами МАС – “нормалізує” дані. На цьому рівні агенти: отримують доступ до даних ERP-систем підприємства, обирають інформаційні масиви, які стосуються обчислення податків, оцінки податкових ризиків, податкового планування; усувають неточності кількісних і якісних показників в обчисленнях, первинних документах, виправляють помилки; узгоджують дані з різних ERP-систем; доповнюють дані бухгалтерськими оцінками і судженнями, особливостями податкової політики; стандартизують інформацію у вигляд, який зрозумілий для агентів інших груп; забезпечують зворотний зв'язок з ERP-системами – “денормалізацію” і передачу інформації.

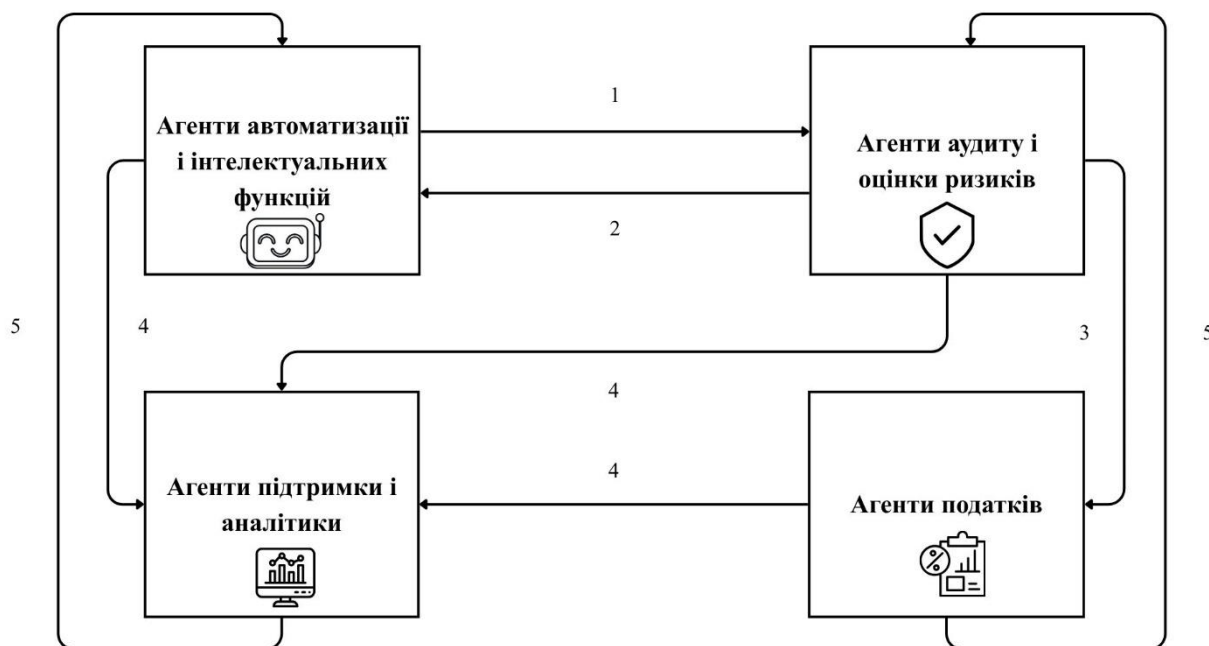
*Агенти групи координації* виступають інтелектуальним центром управління МАС бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом. До їх компетенції належать наступні завдання: маршрутизація - вибір агентів-виконавців і послідовність виконання завдань ними з позицій ризик-орієнтованого управління; податкова оптимізація; попередження помилкових рішень, вирішення конфліктних ситуацій між предметними агентами; підтримання актуальності бази знань; залучення людини для санкціонування операцій з обчислення податків і зборів за критеріями ризиковості і суттєвості.

Особливої деталізації заслуговує *група предметних агентів*, які виконують безпосередньо завдання з обчислення податків, перевірки ризиковості операцій, підготовки фіскальної звітності і моделювання сценаріїв податкового планування (див. рис. 3).

Взаємодію агентів предметної групи опишемо на прикладі ПДВ:

1. *Агент автоматизації і інтелектуальних функцій* виявляє операцію з відвантаження товарів і формує податкову накладну (ПН), передає інформацію агенту аудиту і оцінки ризиків. Агент аудиту і оцінки ризиків

перевіряє правильність формування ПН, здійснює перевірку операцію за критеріям ризиковості операції і платника, перевіряє ліміти реєстрації ПН.



**Рис. 3. Взаємодія агентів предметної групи бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом**

*Джерело: розроблено автором на основі [17]*

2. Агент аудиту і оцінки ризиків у випадку виявлення невідповідності ПН критеріям верифікації блокує документ і повертає для усунення недоліків агенту автоматизації і інтелектуальних функцій.

3. Верифікована інформації передається агенту податків. Агент податків формує XML-файл ПН, накладає кваліфікований електронний підпис і відправляє для реєстрації у Єдиному реєстрі податкових накладних. У кінці звітного періоду готується і надсилається ДПС податкова декларація.

4. Надходження інформації до агентів підтримки і аналітики, яка використовується з метою вивчення причини відхилень і помилок, достатності лімітів по ПДВ, можливості застосування сценаріїв податкового планування, формування документів пояснюваного ШІ (ХАІ) для внутрішніх і зовнішніх користувачів.

5. Узагальнена і систематизована інформація агентами підтримки і аналітики використовується з метою оптимізації роботи МАС. На основі опрацювання нормативної бази і практик роботи ДПС надає рекомендації щодо оновлення критеріїв перевірки операцій з ПДВ; щодо удосконалення роботи з довідниками, реквізітам документів на етапі автоматизованої обробки; щодо управління вільними коштами і черговості здійснення платежів; здійснює сценарне моделювання і стрес-тестування.

Перевагами запропонованої у роботі архітектури МАС бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом є:

1. *Масштабованість і адаптивність.* Кожна розглянуто група складається з окремих агентів, які виконують власні завдання. У разі необхідності (поява нових податків, об'єктів оподаткування, зміна режиму оподаткування) групи можуть бути доповнені новими агентами без втрати цілісності МАС і порушення циклу роботи інших агентів.

2. *Автономність і стабільність.* У випадку якщо робота одного агента призупинена інші агенти продовжують виконувати завдання. Наприклад відсутність зв'язку с серверами ДПС не дає змогу відправити податкову звітність, інші агенти продовжують здійснювати автоматизовані розрахунки, перевірку ризиків тощо.

3. *Децентралізоване прийняття рішень і розподіл відповідальності.* У запропонованій архітектурі МАС діє трирівневий механізм вирішення конфліктів: 1 рівень - автоматично на рівні взаємодії агентів предметної групи;

2 рівень автоматично на рівні агентів групи координації; 3 рівень - рішення, які пов'язані з юридичною і фінансовою відповідальністю, вирішуються виключно за допомогою професійного судження людини.

4. *Доказовість.* Забезпечення документального і юридичного підтвердження дій агентів, які пов'язані з обчисленням податків, підготовкою звітності, запитами менеджменту.

*Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.* У інформаційному просторі поширюється теза про те, що стрімкий розвиток технологій ШІ призведе до повного зникнення професії бухгалтера. Натомість ШІ є потужним технічним інструментом, інтеграція якого в облікові рішення компаній підвищує продуктивність обробки інформації і зменшує кількість допущених помилок. Об'єднання окремих агентів-ШІ у МАС сприяє комплексному підходу до автоматизації інтелектуальних процесів. Слід визнати, що трансформація облікової професії є незворотною вимогою часу, і знаходиться у площині підвищення цифрової кваліфікації бухгалтерів.

Запропонована архітектура МАС бухгалтерського обліку розрахунків з бюджетом забезпечує її інтеграцію з різними ERP-системами, вертикальне і горизонтальне масштабування агентів. Стабільність функціонування МАС гарантується розподілом відповідальності між автономністю агентів і рішеннями фахівців. Важливим кроком є забезпечення доказової бази правильності роботи МАС шляхом підготовки обґрунтування прийнятих рішень засобами пояснювального ШІ.

Подальші дослідження мають бути сфокусовані на шляхах подолання бар'єрів впровадження МАС. Перспективним напрямом є перехід до концепції спільного використання ШІ-інструментів державою і бізнесом. Такий підхід забезпечить компанії ефективними інструментами формування достовірної податкової інформації (особливо актуально для малих і середніх підприємств зважаючи на фінансові бар'єри). І в той же час звільнить податкових працівників від трудомістких функцій камеральної перевірки і підготовки інформації для контрольних заходів, надасть потужні аналітичні інструменти управління податковими ризиками.

## Література

1. CPA.com. 2025 AI in Accounting Report. URL: <https://www.cpa.com/sites/cpa/files/2025-06/CPAcom-2025-AI-in-Accounting-Report.pdf> (дата звернення: 26.04.2026).
2. Vasarhelyi M., Kogan A., Tuttle B. Big Data in Accounting: An Overview. *Accounting Horizons*. 2015. Vol. 29, P. 381-396. DOI: <https://doi.org/10.2308/acch-51071> (дата звернення: 26.04.2026)..
3. Sutton S., Holt M., Arnold V. The reports of my death are greatly exaggerated - Artificial intelligence research in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2016. Vol. 22. P. 60-73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.07.005> (дата звернення: 26.04.2026)..
4. Kokina J., Blanchette S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2019. Vol. 35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431> (дата звернення: 26.04.2026).
5. Moffitt K., Rozario, A. and Vasarhelyi M. Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 2018. Vol. 15, no. 1. P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.2308/jeta-10589/> (дата звернення: 26.04.2026).
6. Sun T., Vasarhelyi M. Embracing textual data analytics in auditing with deep learning. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2018. Vol. 31. P. 49-67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.09.001> (дата звернення: 26.04.2026).
7. Han H., Shiwakoti R. Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2023. Vol. 48. P. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598> (дата звернення: 26.04.2026).
8. Cho S., Vasarhelyi M., Sun T. Learning from machine learning in accounting and assurance. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 2020. Vol. 17, no. 1, P. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.2308/jeta-19-11-20-44> (дата звернення: 26.04.2026).

9. Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence /Ed. by G. Weiss. Cambridge: MIT Press, 1999. 585p.

10. Zhang K., Yang Z., Basar T. Multi-agent reinforcement learning: A selective overview of theories and algorithms. *A Journal of the IMA*. 2021. Vol. 10, no. 4. P. 1147-1243. DOI: <https://doi.org/10.1093/imaiai/iaab004> (дата звернення: 26.04.2026).

11. Abdo-Salloum A. M., Chehade S. The role of artificial intelligence in transforming accounting and auditing practices: A systematic review. *SAGE Open*. 2026. Vol. 16. P. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1177/21582440251403296> (дата звернення: 26.04.2026).

12. Найда А. В., Крюкова І. О., Найда І. С., Гнатьєва Т. М. Цифрова модернізація сільського господарства України: використання AI-агентів для ефективного управління, обліку, оподаткування та звітності. *Current Problems of Sustainable Development*. 2025. Vol. 2. № 2. С. 105-114.

13. Tesfatsion L. Agent-Based Computational Economics. *ResearchGate*. 2005. URL: [https://www.researchgate.net/publication/280645710\\_Agent-Based\\_Computational\\_Economics](https://www.researchgate.net/publication/280645710_Agent-Based_Computational_Economics) (дата звернення: 26.04.2026).

14. Dorri A., Kanhere S., Jurdak R. Multi-Agent Systems: A Survey. *IEEE Access*. 2018. Vol. 6. P. 28573-28593. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2831228> (дата звернення: 26.04.2026).

15. Податковий кодекс України: Закон України від 02.12.2010 № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.

16. Munoko I., Brown-Liburd G., Vasarhelyi M. The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing. *Journal of Business Ethics*. 2020. Vol. 167, no. 2. P. 209-234. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04351-1> (дата звернення: 26.04.2026).

17. Building a Multi-Agent Accounting and Risk System for Enterprise. *ElixirData Blog*. URL: <https://www.elixirdata.co/blog/multi-agent-accounting-risk-system> (дата звернення: 26.04.2026).

## References

1. CPA.com. (2025), "2025 AI in Accounting Report", available at: <https://www.cpa.com/sites/cpa/files/2025-06/CPAcom-2025-AI-in-Accounting-Report.pdf> (Accessed 26 April 2026).
2. Vasarhelyi, M. Kogan, A. and Tuttle, B. (2015), "Big Data in Accounting: An Overview", *Accounting Horizons*, vol. 29, no. 2, pp. 381-396. <https://doi.org/10.2308/acch-51071>.
3. Sutton, S. Holt, M. and Arnold, V. (2016), "The reports of my death are greatly exaggerated-Artificial intelligence research in accounting", *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 22, pp. 60-73. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.07.005>.
4. Kokina, J. and Blanchette, S. (2019), "Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation", *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 35. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>
5. Moffitt, K. Rozario, A. and Vasarhelyi, M. (2018), "Robotic Process Automation for Auditing", *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, vol. 15, no. 1, pp. 1-10. <https://doi.org/10.2308/jeta-10589>.
6. Sun, T. and Vasarhelyi, M. (2026), "Embracing textual data analytics in auditing with deep learning", *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 31, pp. 49-67. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.09.001>.
7. Han, H. and Shiwakoti, R. (2023), "Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review", *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 48, p. 100598. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>.
8. Cho, S. Vasarhelyi, M. and Sun, T. (2020), "Learning from machine learning in accounting and assurance", *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, vol. 17, no. 1, pp. 1-10. <https://doi.org/10.2308/jeta-19-11-20-44>.
9. Weiss, G. (Ed.) (1999), *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*, MIT Press, Cambridge.
10. Zhang, K. Yang, Z. and Basar, T. (2021), "Multi-agent reinforcement learning: A selective overview of theories and algorithms", *Information and*

*Inference: A Journal of the IMA*, vol. 10, no. 4, pp. 1147-1243.  
<https://doi.org/10.1093/imaiai/iaab004>.

11. Abdo-Salloum, A.M. and Chehade, S. (2026), “The role of artificial intelligence in transforming accounting and auditing practices: A systematic review”, *SAGE Open*, vol. 16, no. 1, pp. 1-13.

12. Naida, A.V., Kriukova, I.O., Naida, I.S. and Hnatieva, T.M. (2025), “Digital modernization of agriculture in Ukraine: the use of AI agents for effective management, accounting, taxation and reporting”, *Current Problems of Sustainable Development*, vol. 2, no. 2, pp. 105-114.

13. Tesfatsion, L. (2005), “Agent-Based Computational Economics”, ResearchGate, Available at: [https://www.researchgate.net/publication/280645710\\_Agent-Based\\_Computational\\_Economics](https://www.researchgate.net/publication/280645710_Agent-Based_Computational_Economics) (Accessed: 26.04.2026).

14. Dorri, A. Kanhere, S. and Jurdak, R. (2018), “Multi-Agent Systems: A Survey”, *IEEE Access*, vol. 6, pp. 28573-28593.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2831228>.

15. Verkhovna Rada of Ukraine (2010), “Tax Code of Ukraine”, Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (Accessed: 26.04.2026).

16. Munoko, I. Brown-Liburd, G. and Vasarhelyi, M. (2020), “The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing”, *Journal of Business Ethics*, vol. 167, no. 2, pp. 209-234. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04351-1>.

17. ElixirData Blog (2026), “Building a Multi-Agent Accounting and Risk System for Enterprise”, Available at: <https://www.elixirdata.co/blog/multi-agent-accounting-risk-system> (Accessed: 26.04.2026).

*Отримано редакцією журналу / Received: 04.05.26*

*Прорецензовано / Revised: 14.05.26*

*Дата публікації / Published: 26.05.26*