

УДК 657.1

DOI: 10.31651/2076-5843-2020-1-100-108

**МЕЛЬНИЧЕНКО Олександр Віталійович**  
д.е.н., доктор габілітований наук економічних,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Черкаси, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7707-7888>  
[amelnitschenko@yahoo.de](mailto:amelnitschenko@yahoo.de)

## ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КОНТРОЛІ ПІДПРИЄМСТВ

*Реалізація завдань з оцінки історичної фінансової інформації, контроль чи аудит господарської діяльності базуються в першу чергу на професійних судженнях про об'єкт дослідження професійного бухгалтера чи аудитора. Їхні висновки формуються на основі вивчення документів, використання аудиторських доказів, оцінки ризиків тощо. Як би якісно вказані особи не підходили до виконання своїх обов'язків завжди існує ймовірність (і досить висока), що професійне судження буде засноване на неповній інформації (оскільки динамічність змін відомостей є на сьогодні надзвичайно високою), на даних з викривленнями (адже неможливо відслідкувати всі зміни в пов'язаних з об'єктом дослідження знаннями). Крім того, аудитор часто приймає суб'єктивні рішення (наприклад, під час вибору окремих елементів для оцінки з генеральної сукупності), що також впливає на ступінь об'єктивності його оцінок. Інструментом, який би міг забезпечити обробку усієї сукупності знань, відслідковувати усі зміни в суттєвій та важливій, а також у несуттєвій та неважливій (яка, однак, також має вплив на об'єкт аналізу) інформації, є штучний інтелект. Він не має графіку роботи чи інших обмежень у часі праці, тому співставлення та аналіз інформації може здійснювати цілодобово, а швидкість обробки даних визначається обчислювальною потужністю інформаційних систем, на базі яких він функціонує, і є стабільно високою. При цьому завдання штучний інтелект готовий виконувати non-stop в режимі реального часу до відповідної команди про припинення.*

*У цій статті запропоновано методологію використання штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності, відображено концепцію роботи штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності, відображено цілі, принципи, завдання й його функції під час перевірки об'єкта.*

**Ключові слова:** штучний інтелект, аудит, контроль, економічна діяльність, методологія.

**Постановка проблеми.** Наука рухається вперед, як правило, пропорційно масі знань, отриманих раніше. Разом з тим, сьогоднішня швидкість передачі інформації та заміни одних відомостей іншими призводить часом до зворотнього ефекту, коли кількість знань не сприяє приросту науки, а перешкоджає йому. Так, сьогодні сукупність отриманої людиною інформації за день можна порівняти з масивом біг дата, до якого відомості поступають звідусіль, структуровані й неструктуровані, потрібні, другорядні й відверто зайві знання. Сконцентруватись на потрібному або однозначно й об'єктивно класифікувати інформацію, коли джерел її надходження на стільки багато, а швидкість її оновлення така велика, дуже непросто й потребує неабияких зусиль від будь-якої людини, а від особи, що приймає рішення, – тим більше. Наприклад, реалізація завдань з оцінки історичної фінансової інформації, контроль чи аудит господарської діяльності базуються в першу чергу на професійних судженнях про об'єкт дослідження професійного бухгалтера чи аудитора. Їхні висновки формуються на основі вивчення документів, використання аудиторських доказів, оцінки ризиків тощо.

Як би якісно вказані особи не підходили до виконання своїх обов'язків, завжди існує ймовірність (і досить висока), що професійне судження буде засноване на неповній інформації (оскільки динамічність змін відомостей є на сьогодні надзвичайно високою), на даних з викривленнями (адже неможливо відслідкувати всі зміни в пов'язаних з об'єктом дослідження знаннями). Крім того, аудитор часто приймає суб'єктивні рішення (наприклад, під час вибору окремих елементів для оцінки з генеральної сукупності), що також впливає на ступінь об'єктивності його оцінок.

Інструментом, який би міг забезпечити обробку усієї сукупності знань, відслідковувати усі зміни в суттєвій та важливій, а також у несуттєвій та неважливій (яка, однак, також має вплив на об'єкт аналізу) інформації, є штучний інтелект. Він не має графіку роботи чи інших обмежень у часі праці, тому співставлення та аналіз інформації може здійснювати цілодобово, а швидкість обробки даних визначається обчислювальною потужністю інформаційних систем, на базі яких він функціонує, і є стабільно високою. При цьому завдання штучний інтелект готовий виконувати non-stop в режимі реального часу до відповідної команди про припинення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням щодо використання штучного інтелекту в повсякденному житті кожної людини, а також підприємств й держав приділяється сьогодні увага на різних рівнях. Такі звіти готуються на державному, міжнародному рівнях, провідними організаціями у сфері бізнес-консалтингу, інформаційних технологій тощо.

У аналітичному документі, підготовленому палатою лордів Великобританії, йдеться про позитивні можливості, які штучний інтелект може надати британській економіці завдяки оптимізації, зокрема, бізнес-процесів та пов'язані з цим ризики [2]. Автори звіту підтримують використання ШІ і пропонують інформувати громадськість, коли для прийняття важливих чи чутливих рішень використовуватиметься ШІ. Запровадження такого правила було б, мабуть, першим регуляторним заходом по впорядкуванню відносин людини й штучного інтелекту з 1955 року, коли про нього вперше заговорили у світі. Разом з тим, зазначають дослідники [2], слід постійно приділяти увагу підвищенню обізнаності суспільства про цифрові середовища, інформаційні технології та, власне, штучний інтелект. Саме на цьому базуватиметься розвиток і позитивні тенденції у впровадженні ШІ. Однак, слушно відзначається, що, наприклад, у шкільних програмах не доцільно збільшувати увагу на інформатиці за рахунок предметів мистецтва чи гуманітарних наук, котрі формують творчі, контекстні та аналітичні навички.

У фантастичних фільмах часто можна зустріти однодумців атниглобалістів із слоганами «Роботи відбирають робочі місця», який у розвиток нашої теми і питань щодо майбутнього ШІ не позбавлений сенсу. Питання впливу ШІ на роботодавців та працівників оцінили спеціалісти ПрайсвотерхаусКуперс [1]. Цілком слушно вони зазначають, що зміни в зайнятості стосуватимуться швидше перекваліфікації працівників: дійсно, одні професії зникнуть, проте на їх заміну прийдуть нові й, швидше за все, більш висококваліфіковані. І такі зміни є фактично постійним супутником технічних еволюцій і на кожному етапі розвитку суспільства ми бачимо такі зміни. Крім того, як і раніше, вони будуть швидше еволюційними, а не одномоментними. Так, професія трубочиста до винайдення парового опалення (а особливо на основі природного газу) теж була популярна і зникла теж не одразу, оскільки лише поступово парове опалення прийшло в більшість будинків. А сьогодні працівники, що налагоджують газові котли є популярними та однозначно більш кваліфікованими порівняно з трубочистами.

На сьогодні чи не найбільш вдалим і показовим прикладом використання штучного інтелекту є таргетовані продажі та реклама. Цим питанням присвячений аналітичний документ спеціалістів з Делойт [3]. Обробка значного масиву даних та рішення про пропозицію конкретного товару певному покупцеві у доречний час – з цим завданням сьогодні впоруються системи ШІ. Дослідники відзначають цікаве рішення, що використовує компанія Rapidmathematiх, у системі ціноутворення: ціни в Інтернет-магазині оновлюються фактично щомиті в залежності від часу доби, кон'юнктури ринку, терміну придатності товару, сезону, настроїв покупців тощо. Дійсно, цінність товару для кожного з нас залежить від безлічі факторів і може змінюватись в будь-який момент, то чому б не змінювати і його вартість для покупців для максимізації обороту й прибутків?..

Завжди мають бути в курсі останніх подій страхові компанії, які розраховують свої ризики на основі глобальних та індивідуальних умов навколишнього світу. Так, одна з найбільших у світі страхових компаній Allianz вказує на сьомому місці у рейтингу основних ризиків для бізнесу вплив штучного інтелекту та інших форм новітніх технологій. Цей тип ризику, на думку фахівців страхової компанії, є більш суттєвим, ніж, наприклад, політичний ризик та ризик зміни клімату [13]. Зокрема йдеться про підвищення завдяки ШІ безпеки дорожнього руху. І на 90% зменшиться кількість дорожньо-транспортних пригод. Дійсно, із впровадженням технології

передачі даних 5G можлива інтеграція систем автомобіля з системами контролю дорожнього трафіку, а ШІ допоможе прорахувати ймовірність ДТП в залежності від швидкості й траєкторії руху кожного автомобіля в потоці й, наприклад, запропонувати водієві змінити параметри руху для уникнення аварії.

Основні побоювання, пов'язані із впровадженням ШІ, зазвичай криються саме в етичних аспектах. У виданні ЮНЕСКО йдеться про три категорії таких ризиків [9]:

- дефіцит робочої сили – машини, а не люди можуть виконувати працю;
- наслідки для автономії особистості: щодо свободи й безпеки людини;
- випередження у розвитку людства більш «інтелектуальними» машинами, які здатні швидше обробляти значно більші обсяги інформації, приймати рішення, мати доступ одночасно до значної кількості джерел інформації.

Winston P. H. [14, с. 6] виокремлює дві складових мети запровадження штучного інтелекту: інженерну, що полягає у вирішенні реальних проблем за допомогою ШІ як інструменту ідей, який би репрезентував знання, використовував би знання та будував системи; та наукову, яка базується на тому, що ШІ повинен визначати, які ідеї будуть репрезентувати знання, використовувати їх та будувати системи, враховуючи різні види інтелекту.

При цьому автор виділяє деякі сфери застосування ШІ й пояснює їх можливості, зокрема: на фермах – для контролю кількості шкідників на полях, обрізки дерев, сортування урожаю за допомогою комп'ютерів; вдома – для надання порад щодо покупок та раціону, домашнього прибирання; в школах – для виявлення причин, чому учні чи студенти роблять помилки, а не просто реагувати на них тощо [14, с. 7].

Дійсно, кожен з нас, купуючи в супермаркеті продукти харчування, час від часу зупиняється перед полицею зі значним асортиментом аналогічного товару, читаючи склад продукту, дату виготовлення й термін придатності. Особливо складно прийняти рішення, коли складників товару більше 20-ти, аналогів 5 і більше, а ще низка невідомих факторів, які мають впливати на рішення, а ми не володіємо достатньою інформацією для його прийняття на оптимальному рівні.

Так, наприклад, дитяче харчування для немовлят має 26 складників, вибір в супермаркеті представлений 5-ма і більше торговельними марками. Порівняти таблиці з елементами на кожній упаковці і зрозуміти, що, скажімо, молоко марки Hipp має в 100 грамах продукту 51 кілокалорію енергетичної цінності, а Nestle 67, не дає впевненості, що Nestle буде більш корисним для дитини, оскільки Hipp має більшу кількість вітаміну D та калію в своєму складі. При цьому пересічному покупцеві невідомі останні дослідження, скільки таких елементів дитина потребує на кожному етапі свого розвитку та чи підходить саме така кількість дитині цього конкретного покупця.

Продукти чи послуги також варіюються за цінами. Так, можна підібрати абсолютно однакові за кількісними показниками продукти і прийняти рішення, виходячи з того, який дешевший чи дорожчий (кому як більше подобається), а в результаті не врахувати якісні чинники, наприклад, щодо практичного застосування товару, які неможливо взяти до уваги без аналізу думки клієнтів, які вже купували його або не зробивши самому дослідження, знову витративши на це свій час та кошти.

Таких рішень приймається протягом життя практично безліч майже кожною людиною. Оцінка часу, витраченого на аналіз факторів для прийняття оптимального рішення, не є предметом нашого дослідження, але із впевненістю можна сказати, що надзвичайно багато. До того ж досить нечасто рішення після аналізу чинників далекі від ідеальних чи оптимальних – швидше мають випадкову величину.

Вирішенню таких чи подібних викликів, де факторів величезна кількість, а ціна помилки часом коштує здоров'я чи життя, коли це стосується, наприклад, медицини, раціону харчування тощо, і покликаний сприяти штучний інтелект. Він здатен допомогти в аналізі необхідної інформації з більшою ефективністю. А фактично зекономлений час людина зможе витратити на інші сфери, де потреба в ній є більшою.

Щоб визначити, чи зможе штучний інтелект успішно вирішити завдання Winston P.H. пропонує дати відповіді на наступні запитання [14, с. 13]:

- Чи зрозуміло сформульовані завдання?
- Чи реалізована процедура, що виконує визначене завдання?
- Чи існує набір ідентифікованих закономірностей чи обмежень, з яких реалізована процедура отримує свою силу?
- Чи програма вирішує дійсно реальну проблему?
- Чи програма відкриває нові можливості?

Після позитивної відповіді на ці запитання можна будувати й систему контролю господарської діяльності.

Міжнародні стандарти контролю якості, аудиту, огляду, іншого надання впевненості та супутніх послуг [7] визнані у світі й застосовуються для побудови системи контролю господарської діяльності.

У них, зокрема, визначено, що метою аудиту є підвищення ступеня довіри визначених користувачів до фінансової звітності. Це досягається через висловлення аудитором думки про те, чи складена фінансова звітність у всіх суттєвих аспектах відповідно до застосовної концептуальної основи фінансового звітування [Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements 2018, ISA 200, §3]. А аудитор має отримати обґрунтовану впевненість у тому, що фінансова звітність у цілому не містить суттєвого викривлення внаслідок шахрайства або помилки. При цьому під обґрунтованою впевненістю мається на увазі високий рівень впевненості. Вона досягається, якщо аудитор одержав прийнятні аудиторські докази у достатньому обсязі для зменшення аудиторського ризику (тобто ризику того, що аудитор висловить невідповідну думку, якщо фінансова звітність суттєво викривлена) до прийнятно низького рівня. Проте обґрунтована впевненість не є абсолютним рівнем впевненості, оскільки існують властиві обмеження аудиту, які призводять до того, що більшість аудиторських доказів, на основі яких аудитор формує висновки та на яких ґрунтується аудиторська думка, є швидше переконливими, ніж остаточними [7, §3]. Звідси, немає абсолютної впевненості у об'єктивності даних, викладених ні у фінансовій звітності, ні у висновках аудитора про її достовірність. Такий ризик щодо «переконливості» висновків був би прийнятним, якби й рішення за результатами аудиту чи інших перевірок приймалися умовні. Однак від звітів за результатами перевірок залежать конкретні цифри, наприклад, податкових відрахувань, штрафних санкцій, долі людей, репутація бізнесу тощо.

Дослідивши зазначені та інші джерела нами було виявлено, що у дослідженнях з питань використання штучного інтелекту недостатньо приділяється уваги можливостям його застосування в системах контролю, аудиту господарської діяльності.

Безумовно, сучасні напрацювання у сфері досліджень штучного інтелекту значні й вагомні [4, 5, 6, 8, 11]. Однак реальні результати не використовуються на практиці через недостатність методологічного забезпечення регламенту роботи штучного інтелекту у цій сфері. А розроблення окремої ланки, відповідальної за, наприклад, роботу з документами й інформацією в рамках здійснення аудиторської перевірки, вимагають значних інвестицій, які можуть принести вагомні результати, а можуть взагалі не працювати. Так, наприклад, не відомо, чи будуть зацікавлені підприємці у абсолютно об'єктивній, неупередженій перевірці з ймовірністю не виявлення порушень, що дорівнює нулю. Чи готовий глобальний, міждержавний, великий національний або невеликий бізнес у веденні абсолютно прозорої діяльності на основі, скажімо, технології блокчейн, коли аудит може проводитись, власне, об'єктивно й неупереджено [10].

За окремими прогнозами у 2020 році персональні комп'ютери досягнуть обчислювальної потужності людського мозку; у 2022 почнуть прийматись закони, що регулюватимуть стосунки людей та роботів; у 2026 році за одиницю часу можна буде продовжити життя людини на більше часу, ніж минуло; у 2040 році пошукові системи будуть працювати не лише на основі запитів з голосу людини, а й з думок; у 2043 році людське тіло зможе приймати будь-яку форму завдяки нанороботам та кібернетичним пристроям, які будуть заміниками людських органів

при цьому значно вищої якості; у 2045 році наступить технологічна сингулярність – перетворення планети на суцільний комп'ютер, коли технічний прогрес опиниться за межами його розуміння [12].

Такі перетворення пов'язані також з розвитком штучного інтелекту (ШІ), розвиток якого на сьогодні не викликає занепокоєнь, але темпи його удосконалення спонукають до розмірковувань та урахування тенденцій для розвитку усіх галузей наук, зокрема, економічних. Тому й питання використання штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності набуває все більшої актуальності, що й зумовило вибір теми нашого дослідження.

У цій роботі поняття «аудитор» використовується у вузькому розумінні відповідно до Міжнародних стандартів контролю якості, аудиту, огляду, іншого надання впевненості та супутніх послуг та у широкому – особа, що здійснює перевірку, контроль фінансової та іншої звітності, надає впевненість про правильність інформації і є суб'єктом контролю. В будь-якому випадку під «аудитором» ми *поки* розуміємо людину, яка відповідає за прийняття остаточних рішень щодо наявності викривлень у інформації про господарську діяльність об'єкта контролю.

**Метою** цієї статті є розроблення методології використання штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності, відображено концепцію роботи штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності, відображено цілі, принципи, завдання й його функції під час перевірки об'єкта.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Метою залучення штучного інтелекту до реалізації завдань з надання впевненості щодо правильності інформації відносно діяльності господарюючих суб'єктів є підвищення ефективності роботи системи контролю.

Така мета реалізується завдяки виконанню штучним інтелектом у процесі перевірки таких функцій [10]:

- підвищення якості обробки даних: врахування, крім важливих помітних та суттєвих відомостей, також важливих непомітних, другорядних помітних і непомітних, а також навіть і несуттєвих неважливих та непомітних відомостей для аналізу інформації й виявлення істини;
- збільшення продуктивності системи аудиту шляхом виконання аналізу інформації, пов'язаної з об'єктом перевірки, цілодобово, без втоми, відволікань, зі стабільно високою швидкістю обробки даних;
- пришвидшення реакції на зміни в інформаційному просторі й врахування усіх можливих чинників, що впливають чи впливали на прийняття рішень, пов'язаних з об'єктом перевірки, зниження ймовірності помилок через неактуальність знань.

Виконання вказаних функцій залежить від конкретних завдань відповідно до типу об'єкта контролю. Таким чином, перш ніж поставити перед штучним інтелектом завдання, слід класифікувати об'єкт за різними ознаками: обсягом, розміром, масштабом, рівнем тощо.

Так, наприклад, контроль за правильністю нарахування та сплати податку на додану вартість доцільно покласти на штучний інтелект в частині, зокрема, співставлення відомостей у нормативних актах, первинних документах, угодах з контрагентами, звітах про рух коштів на банківських рахунках, податкових деклараціях тощо, коли мова йде про окреме підприємство. Інакше доцільно описати рівень інформаційного забезпечення, коли мова йде про контроль на рівні держави. В цьому випадку задіяні, крім зазначених, відомості з податкових органів, дані з реєстрів різного рівня тощо.

Отже, завданнями штучного інтелекту у співпраці з аудитором в системах контролю господарської діяльності є:

- аналіз повної інформації про об'єкт контролю та його окремі елементи, у тому числі опосередкованої, зокрема, дослідження «великих даних» (“Big Data”);
- співставлення відомостей про об'єкт контролю із проаналізованою інформацією;
- виявлення невідповідностей, що призводять до викривлення у фінансовій чи іншій діловій звітності господарюючого суб'єкта.

У результаті ризик невиявлення аудитором суттєвого чи несуттєвого викривлення внаслідок шахрайства чи помилки буде наближатись до нуля.

Штучний інтелект в системах контролю господарської діяльності відноситься до моделювання інтелекту людини в машинах, запрограмованих мислити як люди й які імітують їхні дії для виявлення порушень та викривлень в системі бухгалтерського обліку, спричинених шахрайством або помилками людей. Його характерними рисами є навчання та вирішення проблем з ідентифікації аномалій в первинних документах, звітності реєстрах тощо.

Ідеальною характеристикою штучного інтелекту є його здатність раціоналізувати та вживати дій, які мають найкращі шанси на досягнення конкретної мети, яка полягає в аналізі усієї сукупності інформації та доведення існуючих недостовірностей.

Штучний інтелект заснований на принципі, що людський інтелект можна визначити таким чином, що машина може легко його імітувати та виконувати завдання.

Завданням штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності є з'ясування того, яким чином закономірності, встановлені в певній сукупності інформації, можуть бути зрозумілі як окремі випадки більш загальних закономірностей.

Цілі штучного інтелекту включають навчання, міркування та сприйняття.

*Навчання* полягає в тому, що система має в першу чергу з'ясувати основні принципи (повного висвітлення, автономності, послідовності, безперервності, нарахування, превальювання сутності над формою тощо), елементи (документація, інвентаризація, оцінка, калькуляція, рахунки, подвійний запис, бухгалтерський баланс, звітність) та методи (первинного спостереження, вартісного вимірювання, групування та систематизації, підсумкового узагальнення) ведення бухгалтерського обліку.

Отже, суцільно співставляючи дані й відомості з системи обліку досліджуваного об'єкту та (або) з інших, зовнішніх, джерел інформації штучний інтелект має виявити ті невідповідності, які порушують один чи декілька принципів. Таке виявлення повинно базуватись також на відповідному застосуванні в системі обліку всіх елементів та методів.

*Міркування* базується на створенні причинно-наслідкових зв'язків, які дозволять віднести інформацію у фінансовій звітності до об'єктивної чи навпаки виявити викривлення чи аномалії. Так, наприклад, оцінюючи відображені у звітності витрати, система співставить їх з рахунками на оплату від контрагентів, контрактами, а також з даними з реєстрів про діяльність таких контрагентів, про відображення у їхніх даних відомостей про відповідні доходи, перевірить види діяльності такої фірми щодо можливості надання відповідних послуг чи продажів товарів, а також проконтролює можливість віднесення таких витрат на затрати підприємства, що перевіряється тощо. Після такої суцільної перевірки штучний інтелект «висловить» припущення про достовірність відображених даних та відповідність операцій чинному законодавству.

*Сприйняття* штучного інтелекту – це процес формування образів на основі отриманої у різній формі й різний спосіб інформації. Воно базується на досвіді й знаннях, отриманих під час навчання, та на висновках за результатами міркування. Сприйняття є вже фактично найвищим проявом *психологічної* діяльності штучного інтелекту, коли реальність ним сприймається як єдине ціле чи в окремих елементах. Так, наприклад, бухгалтерський баланс як форма фінансової звітності сприймається штучним інтелектом (як і, скажімо, досвідченим бухгалтером підприємства) не як, наприклад, таблиця з набором активів та пасивів чи як набір показників з відповідною таксономією, а як комплексна категорія, в якій відображено сутність діяльності суб'єкта господарювання як складної системи з певним набором персоналу, матеріальних та нематеріальних активів, джерелами їх формування, кожен з яких мають свою історію, походження, процеси тощо.

Сучасним прикладом ефективної роботи штучного інтелекту, елементи якого можна використати в системах контролю господарської діяльності, є його робота в додатку до смартфонів Google Maps під час його використання як навігатора. Так, подорожуючи трасою, наприклад, автомобілем, користувач, по-перше, отримує від системи вказівки щодо напрямів руху, поворотів тощо, по-друге, аналізує поточну дорожню ситуацію й визначає час доїзду до заданої цільової точки, враховуючи при цьому світлофорні затори, дорожньо-транспортні пригоди тощо, по-третє, визначає й оцінює в режимі реального часу альтернативні шляхи й

пропонує користувачеві інший, більш оптимальний чи швидкий маршрут, якщо такий з'явиться протягом подорожі тощо. Таким чином штучний інтелект аналізує постійно надзвичайну кількість факторів, що надходять з величезної кількості джерел інформації: від таких самих користувачів, у яких також активований такий додаток Google Maps, від дорожніх служб, від власних технічних засобів, що здійснюють моніторинг ситуації на дорогах. При цьому й самих доріг, що аналізуються, практично безліч на всіх континентах, в усіх країнах, містах, селах та між ними.

Загалом, якщо не вдаватись в теорію глобального зговору, системи корпорації Google має низку інструментів та найголовніше інформації, даних про суспільство, за допомогою яких можна здійснювати контроль за різними сферами людського життя чи діяльності різних підприємств й установ. Це стосується буквально кожної людини й кожного підприємця: від стану здоров'я за запитами в пошукових системах й смакових вподобань, до відомостей про конкурентні розвідки й плани по впровадженню нових продуктів на ринок.

**Висновки.** Отже, на відміну від більшості інших інформаційних систем, штучний інтелект використовує ймовірнісні процеси, а не чіткі правила й алгоритми для отримання результатів. На відміну від аудиторів, які здійснюють перевірку відомостей в залежності від очікуваного результату, штучний інтелект «не очікує» жодного результату, а має лише ймовірності кожного з результатів. Власне непередбачуваність результатів створює ризик, створюючи потенційні проблеми для аудиторів, котрі використовують традиційні методи.

Крім того, алгоритми систем штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності можуть змінюватись зі зміною опрацьованих даних. На відміну від підходів роботи аудиторів, які діють відповідно до складеної програми. При цьому результати роботи автоматизованих систем підтримки аудиторської діяльності визначаються запрограмованим алгоритмом, а не даними, які не змінюють алгоритм. В системах контролю, основаних на роботі штучного інтелекту, дані є невід'ємною частиною алгоритму.

У цій статті відображено концепцію роботи штучного інтелекту в системах контролю господарської діяльності, відображено цілі, принципи, завдання й його функції під час перевірки об'єкта.

#### Список використаних джерел

1. 2018 AI Predictions 8 insights to shape business strategy. URL: <https://www.pwc.es/es/home/assets/ai-predictions-2018-report.pdf> (дата звернення: 14.11.2019).
2. AI in the UK: ready, willing and able? URL: <https://publications.parliament.uk/pa/ld201719/ldselect/ldai/100/100.pdf> (дата звернення: 14.11.2019).
3. Artificial Intelligence Innovation Report 2018. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Artificial-Intelligence-Innovation-Report-2018-Deloitte.pdf> (дата звернення: 14.11.2019)
4. Bochulia, T., & Melnychenko, O. (2019). Accounting and analytical provision of management in the times of information thinking. *European Cooperation*, 1(41), 52 – 64.
5. Bochulia, T., & Yancheva, I. (2017). Scenario maps of management as effective concept for sustainable development of enterprise. *European Cooperation*, 8(27), 44 – 52.
6. Girchenko, T., & Kossmann, R. (2016). Implementation and development of digital marketing in modern banking business. *European Cooperation*, 12(19), 68 – 85.
7. *Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements* (2018). The International Federation of Accountants (IFAC).
8. Ivanov, S., Liashenko, V., Kamińska, B., & Kvilinskyi, O. (2016). A concept of modernization evaluation. *European Cooperation*, 12(19), 86 – 101.
9. Jean-Gabriel Ganascia. (2018). Artificial Intelligence. The promises and the threats. July-September 2018. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002652/265211e.pdf> (дата звернення: 14.11.2019).
10. Melnychenko, O., & Hartinger, R. (2017). Role of blockchain technology in accounting and auditing. *European Cooperation*, 9(28), 27 – 34.
11. Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications, Volume 39, Issue 9*, 8490-8495. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.098>
12. The future of the world: a forecast up to the year 2099. URL: <http://earth-chronicles.com/science/the-future-of-the-world-a-forecast-up-to-the-year-2099.html> (дата звернення: 14.11.2019)

13. THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FUTURE OUTLOOK AND EMERGING RISKS. ALLIANZ GLOBAL CORPORATE & SPECIALTY. March 2018. URL: [https://www.agcs.allianz.com/assets/Insights/Artificial%20Intelligence/Artificial\\_Intelligence\\_Outlook\\_and\\_Risks.pdf](https://www.agcs.allianz.com/assets/Insights/Artificial%20Intelligence/Artificial_Intelligence_Outlook_and_Risks.pdf) (дата звернення: 14.11.2019)

14. Winston, P. H. (1993). *Artificial intelligence*. Third edition. ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY.

#### References

1. 2018 AI Predictions 8 insights to shape business strategy. Retrieved from <https://www.pwc.es/es/home/assets/ai-predictions-2018-report.pdf> (Accessed: 14.11.2019).

2. AI in the UK: ready, willing and able? Retrieved from <https://publications.parliament.uk/pa/ld201719/ldselect/ldai/100/100.pdf> (Accessed: 14.11.2019).

3. Artificial Intelligence Innovation Report 2018. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Artificial-Intelligence-Innovation-Report-2018-Deloitte.pdf> (Accessed: 14.11.2019).

4. Bochulia, T., & Melnychenko, O. (2019). Accounting and analytical provision of management in the times of information thinking. *European Cooperation*, 1(41), 52–64.

5. Bochulia, T., & Yancheva, I. (2017). Scenario maps of management as effective concept for sustainable development of enterprise. *European Cooperation*, 8(27), 44–52.

6. Girchenko, T., & Kossmann, R. (2016). Implementation and development of digital marketing in modern banking business. *European Cooperation*, 12(19), 68–85.

7. *Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements* (2018). The International Federation of Accountants (IFAC). ISBN: 978-1-60815-389-3.

8. Ivanov, S., Liashenko, V., Kamińska, B., & Kvilinskyi, O. (2016). A concept of modernization evaluation. *European Cooperation*, 12(19), 86–101.

9. Jean-Gabriel Ganascia. (2018). Artificial Intelligence. The promises and the threats. July-September 2018. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002652/265211e.pdf> (Accessed: 14.11.2019).

10. Melnychenko, O. (2019). Application of artificial intelligence in control systems of economic activity. *Virtual Economics*, 2(3), 30–40. [https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.03\(3\)](https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.03(3)).

11. Melnychenko, O., & Hartinger, R. (2017). Role of blockchain technology in accounting and auditing. *European Cooperation*, 9(28), 27–34.

12. Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications*, 39, 9, 8490-8495. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.098>.

13. The future of the world: a forecast up to the year 2099. Retrieved from <http://earth-chronicles.com/science/the-future-of-the-world-a-forecast-up-to-the-year-2099.html> (Accessed: 14.11.2019).

14. THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FUTURE OUTLOOK AND EMERGING RISKS. ALLIANZ GLOBAL CORPORATE & SPECIALTY. March 2018. Retrieved from [https://www.agcs.allianz.com/assets/Insights/Artificial%20Intelligence/Artificial\\_Intelligence\\_Outlook\\_and\\_Risks.pdf](https://www.agcs.allianz.com/assets/Insights/Artificial%20Intelligence/Artificial_Intelligence_Outlook_and_Risks.pdf) (Accessed: 14.11.2019).

15. Winston, P. H. (1993). *Artificial intelligence*. Third edition. ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY. ISBN 0-201-53377-4.

#### MELNYCHENKO Oleksandr

Dr. Sc. (Ekon.), Doctor habilitowany,  
Professor at the Department of Enterprises economics,  
accounting and auditing,  
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy,  
Cherkasy, Ukraine

### PRINCIPLES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN CONTROL OF THE ENTERPRISE

**Introduction.** the implementation of the tasks of evaluating historical financial information, the control or audit of business activities are based primarily on professional judgments about the object of study of a professional accountant or auditor. Their findings are drawn on the basis of the study of documents, the use of audit evidence, risk assessment, etc. There is always a probability (and rather high) that professional judgment will be based on incomplete information (since the dynamics of information changes is extremely high today), on the misstatements (since it is impossible to trace all the changes in knowledge related to the object of study), regardless of the quality of the performance of these individuals. In addition, the auditor often takes subjective



decisions (for example, when choosing individual elements for the assessment from the general population), which also affects the degree of objectivity of his assessments. Artificial intelligence is the tool that could handle the entire set of knowledge, track all changes in the significant and important information, as well as in the insignificant and unimportant (which, however, also has an effect on the object of analysis). It does not have a work schedule or other restrictions on the time of work, so the comparison and analysis of information can be carried out around the clock, and the speed of data processing is determined by the processing power of the information systems, on which it operates, and is stably high. In this case, artificial intelligence is ready to perform the tasks non-stop in real time till receiving the command of termination the process.

**Purpose.** This article proposes a methodology for the artificial use in the control systems of economic activity, reflects the artificial intelligence concept in the control systems of economic activity, indicated the goals, principles, tasks and its functions when checking an object.

**Results.** Therefore, unlike most other information systems, artificial intelligence uses probabilistic processes, rather than clear rules and algorithms to obtain results. Unlike auditors, which verify information depending on the expected result, artificial intelligence “does not expect” any result, but only the probabilities of each of the results. Actually, unpredictability of the results creates a risk, creating potential problems for auditors, who use traditional methods. This article describes the concept of the application of artificial intelligence in business control systems, and shows the goals, principles, objectives and functions of the object.

**Originality.** The role of artificial intelligence in the realization of assurance tasks lies in increasing the effectiveness of the control system. This goal is achieved through the implementation by artificial intelligence in the process of auditing the following functions:

- improving the quality of data processing: considering, apart from important noticeable and significant data, also important imperceptible, secondary noticeable and imperceptible, as well as even insignificant, omissible and imperceptible data for analysing information and identifying the truth;
- increasing the productivity of the audit system by analysis of the information, associated with the object of audit, round-the-clock, without fatigue, distraction, with a stable high speed of data processing;
- acceleration of reaction to changes in the information space and considering all possible factors that influence or have influenced the decision-making associated with the object of audit, reduce the risk of errors caused by obsolete knowledge.

Performing these functions depends on specific tasks according to the type of control object. Thus, before setting the task to artificial intelligence, it is necessary to classify the object according to different features: volume, size, scale, level, etc. For example, the control over the correctness of the calculation and payment of value added tax is appropriate to assign to artificial intelligence, in particular, in part of the comparison of information in the regulations, primary documents, agreements with counterparties, budget movement report for funds in bank accounts, tax returns, etc., when it comes to a separate enterprise. Otherwise, it is advisable to describe the level of information support when it comes to state-level control. In addition, the information from the tax authorities, data from registers of different levels, etc. should be used as well.

Therefore, the tasks of artificial intelligence in cooperation with the auditor in the control systems of economic activity are:

- analysis of complete information about the object of control and its individual elements, including indirect, in particular, Big Data research;
- comparison of the information about object of control with the analysed information;
- identify inconsistencies that lead to misstatements in the financial or other business reporting of the entity.

As a result, the risk of the auditor's failure to detect serious or minor misstatement because of fraud or error will tend to zero.

**Conclusion.** The implementation of the tasks of evaluating historical financial information, the control or audit of business activities are based primarily on professional judgments about the object of study of a professional accountant or auditor. Their findings are drawn on the review of documents, the use of audit evidence, risk assessment, etc. This article proposes a methodology for the artificial use in the control systems of economic activity, reflects the artificial intelligence concept in the control systems of economic activity, indicated the goals, principles, tasks and its functions when checking an object.

**Keywords:** artificial intelligence, audit, control, economic activity, methodology.

*Одержано редакцією: 12.12.2019  
Прийнято до публікації: 18.02.2020*