Остап Бойко, Сергій Співак
Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя (Україна)
Ostap Boiko, Sergiy Spivak
Ternopil Ivan Puluj National Technical University (Ukraine)

ІНТЕГРАЦІЯ DATA SCIENCE В УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ: ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНИЙ АСПЕКТ

INTEGRATION OF DATA SCIENCE INTO ENTERPRISE MANAGEMENT: ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASPECT

Резюме. *Стаття присвячена дослідженню зростаючої ролі BIG DATA, DATA SCIENCE, DATA-ANALYTICS та штучного інтелекту (ШІ) у системі бухгалтерського обліку. Авторами проведено аналіз наявних рушійних факторів у вдосконалені Hard навичок для забезпечення зростаючих потреб бізнесу в аналізі податкових та неподаткових даних. Здійснено аналіз змін, які мали місце в сфері бухгалтерського обліку та аудиту, відображено, яким чином ці зміни трапились, та якими механізмами закривались нові потреби у галузі. Також авторами здійнено прогноз основних векторів розвитку галузі та окреслено основні зміни, що очікують бухгалтерський облік у майбутньому. Визначено основні труднощі, з якими стикаються роботодавці, які нові навички необхідні в цій царині знань та подано рекомендації щодо вдосконалення роботи працівників на підприємстві у сфері бухгалтерського обліку.*

Summary. *This article contains a brief overview of the growing role played by Data Science, Big Data, Artificial Intelligence (AI) and Data-Analytics in the accounting profession. The authors analyzed the existing driving factors that are helping to improve HARD skills to meet the growing needs of businesses in the analysis of taxable and non -taxable data. In the article the changes were analyzed that are happening in the field of accounting and audit these days, also was explained how these changes have occurred and what mechanisms help us to fulfill the needs in this field. The authors also gave a forecast about how this industry will develop in the future and what changes are expected to happen. The authors also worked out what difficulties employers currently are facing, what new skills are needed in this field of knowledge and recommendations were given to improve work of employees at the enterprise.*

Вступ. Термін «BIG DATA» разом з іншими популярними темами сьогодення, такими як «DATA-ANALYTICS» та «Artificial

Intelligence (AI)», стали досить поширеними словами в бухгалтерській професії за останні роки. Навички фахівців з бухгалтерського обліку за останнє століття еволюціонували в міру того, як технології швидко просувалися вперед від використання олівця, паперу та друкарських машинок і калькуляторів до електронних таблиць і бухгалтерського програмного забезпечення. Аналітика даних у бухгалтерському обліку – це відносно новий набір навичок, який значно зростає у всіх сферах. Фахівці з бухгалтерського обліку, які можуть виявити закономірності та тенденції у BIG DATA та втілити їх у переконливі стратегічні наративи, опиняться в центрі ділового світу XXI століття [1]. Таким чином, фахівці з бухгалтерського обліку можуть скористатися численними можливостями в цьому швидко мінливому, проривному, і певною мірою середовищі страху та можливостей, використовуючи великі дані, аналітику даних і штучний інтелект (ШІ), щоб залишатися попереду конкурентів. Роботизація, інформатизація, глобалізація швидко впливають на те, як люди взаємодіють, як виконується робота та визначають завдання, які можна автоматизувати. Прогнозується, що загальний обсяг створених, відтворених і спожитих даних у всьому світі швидко зростатиме, досягнувши 100 зеттабайт або 100 трильйона гігабайт до 2030 року. Ці дані можуть бути зібрані та проаналізовані, щоб надати цінну інформацію, яка може сприяти майбутньому зростанню бізнесу. Отже, компаніям необхідно використовувати інструменти, які можуть допомогти їм перетворювати дані на корисну інформацію, що вимагає використання інструментів аналітики даних. Аналітика даних — це процес виявлення закономірностей і тенденцій у минулих необроблених даних (які часто називають великими даними) для прогнозування майбутніх подій, які допомагають у прийнятті стратегічних рішень. В той час штучний інтелект (ШІ) передбачає обробку даних, припущення та спроби зробити прогнози, які виходять за межі людських можливостей. Незважаючи на те, що термін «великі дані» є відносно новим для світу бізнесу, він вже активно використовується практично для всіх аспектів людської діяльності [2]. Фундаментальна причина популярності великих даних полягає в тому, що останні досягнення в галузі інформаційних технологій, особливо в Інтернеті, зробили доступним експоненціально зростаючий обсяг інформації [2]. Зокрема, великі дані широко визнані як наступний рубіж для інновацій, конкуренції та ефективності.

Фахівці з бухгалтерського обліку відіграють важливу роль у сфері великих даних та аналітики даних, оскільки бухгалтерський облік займається записом, обробкою інформації, вимірюванням, аналізом та звітністю фінансової інформації [2]. Так наприклад,

Асоціація присяжних сертифікованих бухгалтерів (ACCA) та Інститут управлінських бухгалтерів (IMA) в США стверджують, що великі дані, хмарні, мобільні та соціальні платформи змінюють ландшафт для фахівців у сфері бухгалтерського обліку та фінансів, і вони повинні адаптуватися до викликів, пов'язаних з кіберзлочинністю, наданням цифрових послуг та штучним інтелектом [3].

На даний час фахівці з бухгалтерського обліку в усьому світі надають значну підтримку своїм керівникам вищої ланки, аналізуючи та інтерпретуючи великий обсяг бухгалтерських даних, більшість з яких надходить із нетрадиційних систем бухгалтерського обліку. Журнали, веб-сервера, записи кліків з Інтернету та мобільних телефонів, соціальні мережі та велика кількість машинно згенерованих та виявлених датчиками систем впроваджуються для вилучення фінансової та нефінансової інформації, яка використовується для аналізу та інтерпретації даних для прийняття важливих бізнес-рішень [4]. Крім того, використання технологій штучного інтелекту (ШІ) (наприклад, комп'ютерного зору, обробки природної мови, розпізнавання мови та машинного навчання) дає змогу компаніям підвищувати ефективність роботи та отримувати цінну інформацію про своїх клієнтів і співробітників для розробки більш конкурентоспроможних стратегій для клієнтів і персоналу.

Основна частина. Термін «великі дані» визначається як величезний вимір неструктурованих і структурованих даних, отриманих з різних джерел [5]. Структуровані дані - це інформація, що зберігається в реляційних базах даних електронних таблиць. На противагу цьому, неструктуровані дані – це дані з джерел, які не є організованими (наприклад, фотографії, відео, блоги, презентації, публікації в соціальних мережах, супутникові знімки, відповіді на відкриті опитування та контент веб-сайтів), які зазвичай виробляють 85% світової інформації на даний час [6]. Інший тип даних – це напівструктуровані дані, які містять як структуровані так і неструктуровані елементи (наприклад, електронні листи, архівовані файли тощо). Термін «великі дані» став популярним у бухгалтерській професії останніми роками, як і інші трендові теми, такі як блокчейн, штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання [7]. Хоча не існує загальноприйнятого на міжнародному рівні визначення великих даних. Бертолуччі визначає великі дані як «великі обсяги, високошвидкісні та різноманітні інформаційні активи, які вимагають економічно ефективних, інноваційних форм обробки інформації, що дозволяють покращити розуміння, прийняття рішень та оптимізацію процесів» [6].

Є ще два джерела великих даних: правдивість і цінність. Правдивість вказує на точність і надійність даних, тоді як цінність зосереджується на витратах і вигодах від збору даних [7]. Крім того, великі дані включають чотири різні елементи, а саме: обсяг, швидкість, різноманітність і правдивість. Застосування безперервного аудиту зараз значною мірою залежить від автоматизованого аналізу даних у режимі реального часу через великий обсяг і високу швидкість обробки даних [2]. Однак великі обсяги та висока швидкість створюють розриви між сучасною аудиторською аналітикою та попитом на аналітику великих даних. Величезна різноманітність і правдивість також породжують нові виклики, оскільки нинішній метод аудиту має лише обмежені компетенції для роботи з великими даними.

Великі дані змінили практику вимірювання бізнес-транзакцій та забезпечення їх релевантності. Крім того, великі дані дають компаніям можливість фіксувати транзакції до їх офіційного введення в бухгалтерський облік, виявляти рух запасів перед їх фактичним отриманням або доставкою, ідентифікувати дзвінки клієнтів до того, як будуть виконані фактичні послуги діяльності, а також багато інших форм ідентифікації економічної діяльності [2]. Система вимірювання бухгалтерських операцій зазнала кардинальних змін у зв'язку з новими технологічними змінами та появою систем планування ресурсів підприємства (ERP), які прискорюють процес збору даних та вдосконалюють системи обробки даних [7].

Аналітику даних можна визначити як «процеси, за допомогою яких інсайти витягуються з операційних, фінансових та інших форм електронних даних, внутрішніх або зовнішніх для організації» [8]. Існує безліч способів, за допомогою яких можна отримати цю інформацію, включаючи історичні, реальні або прогнозні. Вони можуть бути орієнтовані на ризики (наприклад, ефективність контролю, шахрайство, марнотратство, зловживання, недотримання політики регулятора) або орієнтовані на продуктивність (наприклад, збільшення продажів, зниження витрат, підвищення прибутковості тощо) і часто надають відповіді «як?» і «чому?», які зазвичай зустрічаються в інформації, отриманій з даних [8]. Загалом, аналітика даних охоплює не лише збір та управління даними, але й візуалізацію та представлення даних за допомогою інструментів, інфраструктури та методів для отримання інформації з великих даних [9].

Окрім попиту на аналітику даних з боку фахівців з бухгалтерського обліку, вчені розглядають аналітику даних у своїх навчальних програмах з бухгалтерського обліку. Крім того, компанії впроваджують інструменти аналітики даних у свої повсякденні

функції, щоб збільшити свій прибуток і зменшити витрати різними способами поза бухгалтерським обліком.

Існує чотири типи аналітики даних: описова аналітика, діагностична аналітика, предиктивна аналітика та прескриптивна аналітика.

Аналітику даних часто неправильно тлумачать як просто описовий аналіз («що є»). Однак дійсно цінним є предиктивна («що станеться») та прескриптивний аналіз («що нам робити?»). Описова аналітика фокусується на тому, що сталося в минулому. Сьогодні 90% компаній використовують описову аналітику. Цей вид аналітики вивчає як дані в реальному часі, так і історичні дані, щоб дати уявлення про майбутнє, а не встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між подіями. Google Analytics є яскравим прикладом описової аналітики в дії. Він надає стислий огляд активності веб-сайту, наприклад, кількість відвідувань за певний період або джерело відвідувачів. Інші бізнес-додатки описової аналітики включають результати доходу від продажів у поєднанні з покупками, вартістю на одного клієнта, кредитним ризиком клієнта, тощо.

Діагностична аналітика спрямована на подальше вивчення причини події. Діагностичний аналіз заглиблюється в дані описової аналітики, щоб з'ясувати основні причини результатів. Наприклад, якщо описова аналітика показує, що в липні продажі знизилися на 20%, необхідно визначити причини чому вони знизились. Це і буде діагностична аналітика. Ця форма аналітики використовується бізнесом, оскільки вона пов'язує більше даних і виявляє певні закономірності.

Знання, отримані в результаті описової аналітики, застосовуються до предиктивної аналітики [2] і спрямовані на відповідь на питання «що може статися?». Цей тип аналітики використовує минулі дані, щоб робити прогнози щодо майбутніх подій. Тому прогнозування є основою предиктивної аналітики. Для прогнозування даних потрібні передові технології та людські ресурси, які ґрунтуються на статистичному моделюванні. Прогнозування продажів, оцінка ризиків та сегментація клієнтів для визначення платоспроможності клієнтів є прикладами комерційних додатків для прогнозної аналітики.

Предиктивна аналітика – це передовий аналітичний інструмент, який можна використовувати для виявлення інсайтів у режимі реального часу та прогнозування майбутніх подій шляхом аналізу історичних даних. Вона дає змогу організаціям передбачати майбутнє, прогнозувати результати, виявляти можливості та приховані загрози, а

також вживати швидких заходів для ведення бізнесу та прийняття важливих інвестиційних рішень у майбутньому. Прескриптивна аналітика займає провідне місце в аналітиці даних, використовуючи висновки з попередніх аналізів, щоб визначити найкращий курс дій у відповідь на поточну проблему або рішення.

Аналітика даних, безсумнівно, є одним із найбільш трансформаційних технологічних проривів, які вплинули на бухгалтерську професію за останні кілька десятиліть [10]. Інтегруючи аналітику бухгалтерських даних, компанії можуть приймати ефективні бізнес-рішення та відповідати очікуванням зовнішніх постачальників капіталу в поєднанні з очікуваннями учасників ринку капіталу.

Аналітика бухгалтерських даних відкриває нові можливості для бухгалтерів пропонувати своїм клієнтам додаткові послуги з доданою вартістю. Так, наприклад, аудитори можуть надавати більш точні рекомендації з меншою похибкою завдяки постійному моніторингу великих наборів даних, податкові бухгалтери використовують науку про дані для швидкого вивчення складних податкових питань, які, ймовірно, які однозначно принесуть користь підприємству. Це може допомогти у залученні нових клієнтів та збільшенні відсотка клієнтів, які залишаються лояльними до компанії з часом. Також аналітика даних бухгалтерського обліку може бути використана для виявлення поведінкових моделей клієнтів. Ці закономірності можуть допомогти компаніям розробити аналітичні моделі, які, ймовірно, будуть використані в майбутньому для виявлення інвестиційних можливостей та збільшення маржі прибутку компанії [11]. Таким чином, аналітика даних бухгалтерського обліку може підвищити маржу прибутку компанії. Щоб підтримувати високий рівень фінансової життєздатності, кожна організація повинна регулярно оцінювати грошові потоки та можливості оптимізації. Багато людей не змогли отримати готівку під час надзвичайної ситуації через COVID-19 через вимушене закриття бізнесу, локдауни, директиви залишатися вдома та поширений страх передачі вірусу [12]. Компанії можуть використовувати аналітику даних для кращого розуміння та керування своїми продажами, запасами, дебіторською заборгованістю та сегментацією клієнтів, що особливо важливо під час зростання компанії. Деякі аналітичні дані в бухгалтерському обліку можуть підтримувати процеси аудиту та бухгалтерського обліку фірми.

Deep Learning – це нова техніка штучного інтелекту (ШІ) аналізу великих обсягів даних для виявлення складних і абстрактних закономірностей, прихованих у необроблених даних [13]. *Deep Learning* показує глибшу структуру подій і ситуацій у кількох шарах

нейронних мереж за рахунок поєднання інформації з найсучаснішими методами. Так наприклад, наявні дані можуть бути використані для створення автоматизованого алгоритму для конкретних аудиторських суджень, таких як категоризація орендних договорів, розрахунок безнадійної заборгованості тощо.

У сучасному світі багато консалтингових фірм інвестують значну суму грошей у *Deep Learning* та штучний інтелект (ШІ). *Deep Learning* допомагає приймати рішення протягом усього процесу аудиту, включаючи планування, перевірку внутрішнього контролю, тестування, тощо.

Блокчейн розшифровується як децентралізована інформаційна та бухгалтерська система, яка дозволяє контролювати та перевіряти платіжні транзакції, уникаючи дублювання валют або цифрового. Використовуючи технологію блокчейну, бухгалтерські дані можуть надійно зберігатися, миттєво ділитися між контрагентами та перевірятися будь-ким, хто цікавиться цим питанням. Блокчейн може слугувати альтернативною системою бухгалтерської книги для бухгалтерських записів і може допомогти просунути бухгалтерську інформацію з системи подвійного запису до системи з потрійним записом системи [14]. Блокчейн також використовується для зберігання програм, які виконуються лише за умови виконання заздалегідь визначених умов, і ці програми відомі як смарт-контракти. Ці смарт-контракти мають кілька переваг. Наприклад, якщо викид досягає 100% медіанної вартості транзакцій, аудитор і компанія погоджуються, що настав час оцінити дані за допомогою людського ока.Тому, швидше за все, буде запроваджено блокчейн, щоб виявляти такі викиди та направляти їх аудиторам [11]

Організації можуть обробляти свої дані за допомогою численних інструментів аналітики бухгалтерських даних. Microsoft Excel — це програма для роботи з електронними таблицями, яка використовується для Windows, macOS, Android та iOS і широко використовується компаніями по всьому світу. Він має широкий спектр функцій, таких як обчислення даних, підсумовування чисел, зведені таблиці, графічні інструменти тощо. Microsoft Excel може виконувати статистичний аналіз, наприклад регресійне моделювання. Microsoft Excel є одним із найважливіших і найнадійніших інструментів аналітики даних на ринку, і він підвищує ефективність і результативність очікувань користувачів. Фахівцям з бухгалтерського обліку можуть бути корисні інструменти бізнес-аналітики, які допомагають їм виявляти стійкі та прогнозні висновки з певного набору даних. Використовуючи різноманітні інструменти бізнес-аналітики, компанія може очищати

дані, моделювати дані та створювати прості для розуміння візуалізації. Ця візуалізація дає детальне розуміння та допомагає визначити сфери, які потребують подальшого розвитку. Такі інструменти генерують деякі спільні функції, які можуть бути легко доступними та зрозумілими іншим членам групи. Існують різні інструменти бізнес-аналітики, такі як Tableau, Power BI, SAS Business Intelligence, Oracle Business Intelligence, Looker Studio від Google, тощо.

Machine Learning – це техніка аналізу даних, при якій програмна модель тренується з використанням великого обсягу інформації. Це область штучного інтелекту, заснована на передумові, що системи можуть вчитися на даних, виявляти закономірності та робити судження з мінімальною участю людини. Безліч компаній по всьому світу використовують найбільш передові та складні інструменти для аналітики даних у бухгалтерських процедурах, такі як «R», «SQL» та «Python». Ці мови програмування в основному використовуються компаніями для виконання високо налаштованого та розширеного статистичного аналізу. Python є однією з найбільш швидкозростаючих мов програмування, доступних сьогодні. Спочатку Python був розроблений як об'єктно-орієнтована мова програмування для використання в програмному забезпеченні та веб-розробці, але пізніше розширений для використання в дослідженні даних. З іншого боку, «SQL» є популярною мовою статистичного програмування, яку статистики використовують для статистичного аналізу, аналітики великих даних та машинного навчання. Обидві ці мови програмування використовуються для генерації різних алгоритмів, які виконують регресійний аналіз, виявляють кластери даних і виконують інші завдання програмування.

Завдяки масштабному та швидкому технологічному прогресу компанії постійно розробляють технології для вдосконалення своєї бізнес-стратегії та повсякденної діяльності. Серед цих технологій аналітика даних набула популярності в широкому спектрі організацій, від корпоративних і державних до наукових і академічних дисциплін, включаючи бухгалтерський облік і аудит. Ми вважаємо, що аналітика аудиторських даних має більшу глибину можливостей і ширшу концепцію, ніж стандартні аналітичні методи, оскільки вона включає потужні програмні інструменти та статистично вимогливі методології.

Впровадження аналітики даних може допомогти компанії збільшити маржу прибутку та отримати конкурентну перевагу. Наприклад, згідно з нещодавнім опитуванням фахівців з бухгалтерського обліку, проведеним постачальником програмного забезпечення [15] серед 3 000 професіоналів бухгалтерського обліку з

усього світу, 56% бухгалтерів вважають, що дохід від їхньої практики зріс за останні 12 місяців завдяки впровадженню автоматизації. Компанії з обмеженим застосуванням аналітики даних у своїх бізнес-операціях можуть бути витіснені з бізнесу в довгостроковій перспективі. Аналітика даних є найважливішою сферою, де технологічна трансформація може відбутися досить швидко. Головне, щоб організація та її керівники мали бажання та можливість адаптуватися до швидких змін. Деякі вчені визначають аналітику даних у "управлінському обліку" як впровадження інструментів інформаційних технологій для аналізу та інтерпретації управлінської діяльності компанії [14]. Інша частина вчених вбачає традиційну роль "управлінських бухгалтерів" в прийнятті управлінських рішень, проектуванні, плануванні, бюджетному контролі, рентабельності продукції, а також допомозі вищому керівництву у формулюванні та впровадженні організаційних стратегій [16].

Аналітика даних розглядається як критично важлива навичка для будь-якого фахівця з бухгалтерського обліку. На даний час "управлінські бухгалтери" недостатньо підготовлені до оцінки вимог організації, оскільки переважна більшість немає всебічного розуміння інформаційних систем. Глибокі знання з аналітики даних допомогли б їм заглиблюватися як у фінансові, так і в нефінансові дані для прийняття кращих рішень. Таким чином, управлінські бухгалтери повинні розуміти аналітику даних і вміти доносити свої висновки до вищого керівництва, а також мати розуміння бізнесу та комерційну хватку для реальної оцінки ситуації та надання рекомендацій щодо подальших кроків функціонування бізнесу.

З академічної точки зору, а саме вчені Пікард і Кокінс [17] стверджують, що бухгалтери знаходяться в найкращому становищі у компанії, що дозволяє їм володіти величезною кількістю інформації і використовувати її для прийняття ефективних бізнес-рішень. Також, вони стверджують, що аналітика даних однозначно буде використана бухгалтерами для аналізу даних, починаючи від загальних фінансових коефіцієнтів і закінчуючи більш складними методами аналізу даних, такими як кластеризація, регресії та факторний аналіз. Інші вчені такі як Шлефке, Сілві та Мюллер [18] зазначають, що бухгалтери мають попередні знання з фінансової звітності і тому можуть впроваджувати різноманітні сучасні інструменти аналізу даних для підготовки кількох фінансових та нефінансових звітів.

Штучний інтелект (ШІ) — це симуляція людського інтелекту в машинах. Це дозволяє машинам думати, вчитися та вирішувати проблеми так само, як це робить людський мозок. Використання

штучного інтелекту дозволяє машинам виконувати необхідні завдання, імітуючи поведінку людського інтелекту. Кілька компаній у всьому світі впровадили ШІ у свій бухгалтерський облік, щоб отримати переваги ШІ. Наприклад, згідно з нещодавнім опитуванням 3000 фахівців з бухгалтерського обліку з усього світу, проведеним постачальником програмного забезпечення [15], 66% бухгалтерів вважають, що вони інвестуватимуть у ШІ для автоматизації повторюваних і трудомістких завдань, тоді як 55% стверджують, що використовуватимуть ШІ для покращення своїх бізнес-операцій. ШІ, який був добре навчений досягати точності, тобто який був запрограмований на дотримання правил бухгалтерського обліку, вироблятиме більш точну та послідовну бухгалтерську інформацію. Відповідно до цієї думки, включення ШІ у функції бухгалтерського обліку може усунути бухгалтерські помилки та людські помилки під час підготовки фінансової звітності. В даний час бухгалтерські фірми інтегрують ШІ у функції аудиту, щоб забезпечити відповідність і зменшити навмисні помилки менеджерів. Це обмежить можливості менеджерів використовувати фінансові функції певних формулярів. Незважаючи на те, що лише деякі бухгалтерські фірми включили ШІ у свої аудиторські функції, більшість із них використовують ШІ для управління аудиторськими ризиками [19].

Крім того, найпомітнішою перевагою впровадження ШІ у бухгалтерську функцію компанії є мінімізація майбутніх витрат. У довгостроковій перспективі залежність від ШІ зменшить потребу в людському капіталі і підвищить ефективність і точність фінансової звітності компанії.

Висновки. Ця стаття має на меті надати огляд зростаючої ролі, яку відіграють великі дані, аналітика даних та штучний інтелект у бухгалтерській професії. Великі дані, аналітика даних та ШІ стали популярними словами для професіоналів бухгалтерського обліку в останні роки. Для фахівців з бухгалтерського обліку стає все більш важливим розуміти можливості, які великі дані та аналітика даних пропонують своїм клієнтам та галузі. Бухгалтерський облік ґрунтується на даних, і отже, великі дані можуть допомогти фахівцям з бухгалтерського обліку приносити більшу цінність своїм клієнтам і компанії в цілому. Посадові обов'язки фахівців з бухгалтерського обліку стрімко змінюються у зв'язку з розвитком великих даних, аналітики даних та ШІ. Ми стверджуємо, що ці новітні технології становлять потенційну загрозу для фахівців з бухгалтерського обліку, які не хочуть вчитися і не хочуть змін.

Проте нещодавнє опитування фахівців з бухгалтерського обліку, в якому взяло участь 3000 кореспондентів, проведене постачальником програмного забезпечення [15] показує, що 83% клієнтів зараз мають вищі очікування від своїх бухгалтерів, ніж п'ять років тому [15]. також повідомляє, що 39% бухгалтерів описують себе як першопроходьців у сфері технологій. Люди, які здатні виявити закономірності в даних і втілити їх у переконливі стратегічні наративи, опиняться в центрі ділового світу XXI століття. Таким чином, у швидко мінливому бізнес-середовищі фахівці з бухгалтерського обліку можуть скористатися численними можливостями, використовуючи великі дані, аналітику даних і ШІ, щоб покращити бізнес-процеси на підприємстві і тим самим збільшити свою конкурентоспроможність на ринку праці.

Список використаних джерел:

1. Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., & Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting: An overview. Accounting Horizons, 29(2), 381-396
2. Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29-44.
3. Association of Chartered Certified Accountants [ACCA] and the Institute of Management Accountants (IMA). (2013a). Digital darwinism: Thriving in the face of technology change. URL: https://www.accaglobal.com/my/en/technical-activities/technical-resources-search/2013/october/digital-darwinism.html (accessed on 10 October 2024).
4. Boomer, J. (2018). The value of big data in an accounting firm. URL: https://www.cpapracticeadvisor.com/firm-management/article/12424744/the-value-of-big-data-in-an-accounting-firm (accessed on 13 October 2024).
5. Ernst & Young. (2020). How to harness artificial intelligence in accounting. URL: https://www.ey.com/en_sg/ai/how-to-harness-artificial-intelligence-in-accounting (accessed on 15 October 2024).
6. Bertolucci, J. (2013). Big Data: A practical definition. Information Week (August 26). URL: http://www.informationweek.com/big-data/big-data-analytics/big-data-a-practical-definition/d/d-id/1111290? (accessed on 18 October 2024).
7. Romero S., Gal G., Mock T. J., & Vasarhelyi M. A. (2012). A measurement theory perspective on business measurement. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 9 (1), 1-24.
8. KPMG. (2016). Leveraging data analytics and continuous auditing processes for improved audit planning, effectiveness, and efficiency. URL:

https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/Leveraging-Data-Analytics.pdf (accessed on 21 October 2024).
9. Mikalef, P., Pateli, A., Batenburg, R. S., & Wetering, R. V. D. (2015). Purchasing alignment under multiple contingencies: A configuration theory approach. *Industrial Management & Data Systems*, 115(4), 625-645.
10. Schmidt, P. J., Riley, J., & Church, K. S. (2020). Investigating accountants' resistance to move beyond Excel and adopt new data analytics technology. Accounting Horizons, 34(4), 165-180.
11. Poddar, A. (2021). Data analytics in accounting: 5 comprehensive aspects. Retrieved from https://hevodata.com/learn/data-analytics-in-accounting/ (accessed on 21 October 2024).
12. Clayton & McKervey. (2020). Managing cash flow through data analytics. URL: https://www.primeglobal.net/news/managing-cash-flow-through-data-analytics- clayton-mckervey (accessed on 22 October 2024)
13. Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Embracing textual data analytics in auditing with deep learning. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 18, 49-67.
14. Abad-Segura, E., Infante-Moro, A., González-Zamar, M. D., & López-Meneses, E. (2021). Blockchain technology for secure accounting management: *Research trends analysis. Mathematics*, 9(14), 1631.
15. Sage. (2018). Accountants adoption of Artificial Intelligence expected to increase as clients' expectations shift. URL: https://www.sage.com/en-us/news/press-releases/2018/03/accountants-adoption-of-ai-expected-to-increase/ (accessed on 23 October 2024).
16. Nielsen, S. (2018). Reflections on the applicability of business analytics for management accounting–and future perspectives for the accountant. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 14(2), 167-187.
17. Pickard, M. D., & Cokins, G. (2015). From bean counters to bean growers: Accountants as data analysts-A customer profitability example. *Journal of Information Systems*, 29(3), 151-164.
18. Schläfke, M., Silvi, R., & Möller, K. (2013). A framework for business analytics in performance management. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62(1), 110-122.
19. Zhao, N., Yen, D. C., & Chang, I. C. (2004). Auditing in the e-commerce era. *Information Management & Computer Security*, 12(5), 389-400.