

**Олексій Олександрович Постніков**

*здобувач ступеня PhD*

*за ОНП «Маркетинг» в НАУ,*

ORCID 0000-0003-0581-2131

e-mail: alexseipost@gmail.com

*Національний університет оборони України  
імені Івана Черняховського, м. Київ,*

**Світлана Василівна Смерічевська**

*д-р екон. наук, проф.*

ORCID 0000-0003-0733-8525

e-mail: smerichevska.s@gmail.com,

*Національний авіаційний університет, м. Київ*

## ТРАНСФОРМАЦІЯ АНАЛІТИКИ ВЕЛИКИХ БАЗ ДАНИХ В УПРАВЛІННІ ЗАКУПІВЛЯМИ З РОЗВИТКОМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Постановка проблеми.** В епоху, коли технологічний прогрес швидко трансформує традиційні бізнес-процеси, зосередженість на інтеграції аналізу великих даних та штучного інтелекту (ШІ) в управлінні закупівлями є своєчасним і відповідає широким тенденціям цифрової трансформації. Тому виникає необхідність прийняття рішень на основі даних у сфері закупівель, що є критично важливою функцією в будь-якій організації. Використовуючи великі дані та ШІ, компанії потенційно можуть досягти більшої ефективності, економії витрат та стратегічних переваг. Закупівлі часто є складним і ресурсномістким процесом. Зосереджуючись на тому, як ШІ і великі дані можуть впорядкувати закупівельну діяльність, можна виявити вплив на операційну ефективність. Пропонуючи конкретний алгоритм інтеграції штучного інтелекту в аналітику закупівель виявляється конкретний внесок, який може слугувати основою для подальших емпіричних досліджень і практичного впровадження. Розуміння можливостей і обмежень штучного інтелекту для аналізу великих даних у закупівлях може допомогти у прийнятті обґрунтованих управлінських рішень, зокрема щодо управління даними, конфіденційності та етичних міркувань. Впровадження цих технологій вимагатиме нового набору навичок у працівників, які займаються закупівлями, особливо державними закупівлями. Це має наслідки для освіти і навчальних програм, що є ще однією сферою інтересів в економіці.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання покращення закупівель за допомогою штучного інтелекту підіймаються в останні роки у багатьох публікаціях як закордонних, так і українських науковців. Цією проблематикою займаються авторитетні консалтингові компанії, такі, наприклад, як McKinsey & Company, Sievo, створено спеціалізовані платформи для обговорення практичних напрямів вдосконалення процесу управління публічними закупівлями в умовах цифрової економіки, випускаються спеціалізовані фахові журнали з управління закупівлями. Але з урахуванням глобалізаційних процесів і викликів часу в умовах цифрової економіки та шквального росту ін-

формації особливої актуальності набуває аналітики великих баз даних для обґрунтування ефективних управлінських рішень в сфері закупівель на основі застосування штучного інтелекту, що підкреслює актуальність досліджень у даному напрямку.

У дослідженнях McKinsey & Company 2021 року, розглядається роль аналітики у підвищенні стійкості ланцюгів поставок. Автори стверджують, що виклики, які загострила пандемія COVID-19, такі як організаційна складність та недостатня прозорість витрат, є переконливим аргументом на користь підходу до закупівель, що базується на аналітиці [1].

Командою Sievo в роботі «Аналітика закупівель: Повний посібник у 2023 році» описано процес збору та аналізу даних про закупівлі для отримання дієвих висновків та ефективного прийняття рішень. У ній обговорюються типи аналітики закупівель, починаючи від описової та діагностичної і закінчуючи прогностичною та прескриптивною аналітикою, а також те, як вони еволюціонували з плином часу. Ця праця підкреслює цінність аналітики закупівель не лише для відділів закупівель, але й для всієї організації. Дане дослідження охоплює широкий спектр застосувань, включаючи прогнозування, зменшення ризиків, управління якістю та порівняльний аналіз ефективності, технологічні досягнення в аналітиці закупівель, зокрема перехід від аналізу на основі Excel до хмарних рішень на основі штучного інтелекту [2].

Автори «Повного посібника зі штучного інтелекту в закупівлях» [3] пропонують всебічний огляд ролі та потенціалу штучного інтелекту у сфері закупівель, розглядають типи ШІ, включаючи машинне навчання та обробку природної мови, а також те, як вони можуть застосовуватися в закупівлях для вирішення таких завдань, як аналіз витрат, управління контрактами та стратегічне сорсинг. У документі розрізняють «сильний ШІ», який має власний розум, і «вузький ШІ», який працює в межах набору заздалегідь визначених функцій. Підкреслюється, що сучасні програми у сфері закупівель є прикладами вузького штучного інтелекту, призначеного для вирішення конкретних, заздалегідь визначених завдань. Також окреслюються

переваги штучного інтелекту в закупівлях, такі як ухвалення кращих рішень, виявлення нових можливостей, покращення операцій та автоматизація ручних завдань [3].

У статті «Штучний інтелект змінює правила гри в закупівлях» йдеться про трансформаційну роль ШІ в процесах закупівель, пояснюється, що закупівлі передбачають пошук і купівлю товарів і послуг, необхідних компанії, що включає такі завдання, як оцінка постачальників і ведення переговорів про укладення контрактів. Пояснюється що ШІ має низку переваг у сфері закупівель, як-от підвищення ефективності, уможливлення кращого ухвалення рішень, полегшення планування та масштабування. У статті стверджується, що штучний інтелект - це не лише автоматизація завдань, а й розвиток стратегічного мислення в командах закупівельників. Також, рекомендуються різні інструменти штучного інтелекту, що спеціалізуються на закупівлях, такі як Oneflow, Arkestro, Vendr, GEP SMART і Planergy, кожен з яких має свої унікальні функції та переваги. Розглядаються переваги використання ШІ в закупівлях, такі як більший контроль над витратами, розуміння в реальному часі, безперерійність процесів і краще утримання клієнтів. У ній також обговорюється ширший вплив штучного інтелекту на бізнес, зокрема збільшення прибутків і більше часу для творчого мислення.

В дослідженнях компанії Deloitte, обговорюється трансформаційний потенціал генеративного штучного інтелекту в сфері пошуку постачальників і закупівель, стверджується, що генеративний штучний інтелект, який має здатність створювати новий контент шляхом інтерпретації та емуляції навчальних наборів даних, як очікується, порушить багато процесів, робочих місць і галузей. Зокрема, за даними Goldman Sachs, це може призвести до автоматизації приблизно 300 мільйонів робочих місць і збільшити світовий ВВП на 7% за 10 років [4]. Це тип штучного інтелекту, який може створювати різні типи контенту, включаючи текст, зображення, аудіо та синтетичні дані. Зараз ця технологія доступна для різних застосувань, зокрема й у сфері закупівель. Незважаючи на технологічний прогрес, багато функцій пошуку постачальників і закупівель продовжують боротися за ефективність, управління ризиками та оптимізацію витрат.

**Метою статті** є всебічний огляд світових тенденцій у сфері аналізу великих баз даних, зокрема у сфері закупівель, а також аналіз різних джерел даних, які можуть бути використані для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, для чого досліджується зростаюча сфера застосування штучного інтелекту в розширенні можливостей аналізу даних для управління закупівлями та пропонується алгоритм робочого процесу для його застосування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Використання передових технологій обробки інформації у закупівельних процесах може значно підвищити ефективність підприємств і організацій різних типів власності. Це твердження досить зрозуміле, адже нові технології дають переваги перед тими організаціями у яких їх не має. Але впровадження нових технологій обробки інформації разом з перебудовою старих систем, як правило, представляє собою складний процес. Особливо враховуючи те, що ринок аналітики великих даних постійно збільшується.

За даними платформи «Statista», світовий ринок аналітики великих даних у 2021 році оцінювався у понад 240 мільярдів доларів США. До того ж очікується, що даний ринок побачить значне зростання протягом найближчих років, з прогнозованою ринковою вартістю понад 650 мільярдів доларів до 2029 року [5].

В Глобальному оглядовому звіті «DIGITAL 2023» підготовленого у партнерстві з Meltwater та We Are Social, зазначено що з 2022 року населення світу перевищило 8 мільярдів людей із яких 5,16 мільярдів – користувачі Інтернету, а це означає, що 64,4% всього населення світу зараз знаходиться в Інтернеті. Дані показують, що загальна кількість користувачів Інтернету в світі зростає на 1,9% за останні 12 місяців [6]. Все це безумовно впливає на формування нових звичок щодо здійснення онлайн покупок, а відповідно вимагає нових підходів до управління закупівлями.

За прогнозами International Data Corporation (IDC) до 2025 року глобальна база даних зросте до більш ніж 180 зеттабайт. У 2020 році кількість створених і тиражованих даних досягла нового максимуму. А у порівнянні з 2024 роком у 2026 році очікується збільшення аналітичної бази даних більш ніж удвічі [7].

Очікується, що ринок аналітики закупівель до 2026 року у порівнянні з 2021 роком зросте на 25,3% і досягне 8,0 мільярдів доларів США, що потребує нових рішень для аналітики закупівель з метою забезпечення організаціям кращого розуміння ризиків закупівель, які можуть виникнути в середовищі жорсткої конкуренції [8].

За даними Європейської комісії, публічні закупівлі становлять близько 14% ВВП Європейського Союзу (ЄС). Крім того, дослідження, проведені у різних країнах, показали, що ефективна система публічних закупівель може збільшувати ВВП країни на 2-3%. Наприклад, дослідження, проведене Всесвітнім банком, показало, що збільшення рівня використання публічних закупівель на 10% може призвести до зростання ВВП країни. Збільшення рівня використання публічних закупівель на 10% може мати позитивний вплив на національну економіку, оскільки сприяє збільшенню обсягів виробництва, збільшенню замовлень та збільшенню зайнятості. Дослідження Європейської комісії показують, що кожен додатковий 1% витрат на публічні закупівлі збільшує ВВП на 0,6%. Таким чином, збільшення рівня використання публічних закупівель може привести до зростання економіки та покращення соціально-економічних показників країни [9].

І Україна у цьому процесі не є винятком. Державні закупівлі в Україні становлять близько 15% ВВП. Починаючи з 2015 року, країна впроваджує реформи у своїй системі закупівель, запроваджуючи електронні закупівлі через платформу ProZorro. Окрім оцифрування процесу закупівель та запровадження електронних аукціонів, як основного типу торгів для всіх основних закупівель у всіх державних установах, ProZorro та законодавча реформа, що лежить в основі цієї системи, забезпечили значно більшу прозорість завдяки запровадженню OCDS та забезпеченню доступності інформації про невеликі (допорогові) закупівлі, які раніше не реєструвалися. Додатковими наслідками реформи стало значне збільшення частки малих закупівель, що відбуваються на конкурентних за-

садах, заборона укладання договорів на суму, вищу за очікувану вартість, та обмеження строків укладання договорів.

Дані, згенеровані системою, зберігаються в центральній базі даних і є загальнодоступними. Показники про кожен контракт доступні в машинозчитуваному форматі: тип застосованої процедури, ідентифікація замовника, ідентифікація учасників торгів, ідентифікація лоту та тендеру, ідентифікація переможця, очікувана ціна лоту та тендеру, остаточна ціна лоту та тендеру, договірна вартість, ключові дати, статус тендеру та лоту претензії та скарги а також класифікація товару/послуги/роботи в лоті та тендері [10].

Як приклад можна навести дані з моніторингового порталу Dozorro в Україні. Який, являє собою платформу, де кожен учасник системи закупівель ProZorro (постачальник, замовник, контролюючий орган, громадянин) може дати зворотній зв'язок державному замовнику чи постачальнику, обговорити та оцінити умови конкретної закупівлі, проаналізувати закупівлі окремого державного органу чи установи, підготувати та подати офіційне звернення до контролюючих органів та багато іншого.

На рис. 1 показано що за період з 2022 по 2023 рік в Україні відбулись торги більше ніж на 5 мільйонів лотів. Кожен лот містить в собі унікальні данні по кожній закупівлі.

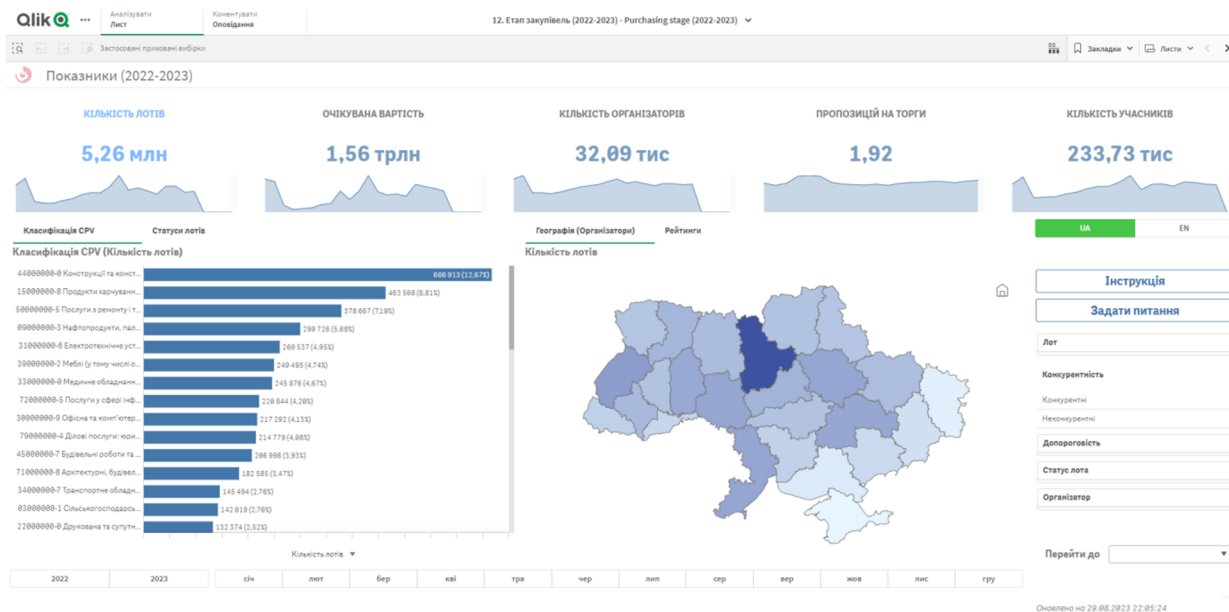


Рис. 1. Кількість лотів в Україні за 2023 рік [11]

Автоматизація та оцифрування закупівельної діяльності впорядковує робочі процеси, зменшує кількість ручної роботи та усуває паперовий документообіг. Це дозволяє пришвидшити обробку замовлень на закупівлю, полегшити доступ до інформації та підвищити загальну продуктивність.

Згідно зі щорічним опитуванням глобальних директорів із закупівель (CPO) компанії «Делойт», 65% керівників закупівель мають обмежену видимість або взагалі не мають видимості за межами своїх постачальників першого рівня [12].

Фахівці із закупівель давно борються за видимість даних про витрати, оскільки вартість їх відсутності досить висока [13].

Підприємства зазвичай використовують більше однієї транзакційної бази даних, таких як системи планування підприємства або бухгалтерське програмне забезпечення. Аналітики закупівель також можуть використовувати дані, надані безпосередньо постачальниками або різними бізнес-одинацями через Excel, або використовувати дані з головної книги або інших фінансових записів.

Агрегація даних з різних джерел є найбільшою проблемою, з якою сьогодні стикаються багато компаній. У закупівлях дані розкидані скрізь і по безлічі інструментів, які часто не використовуються. Ця безсистемна установка надзвичайно ускладнює користува-

чам розуміння правильної інформації, яку вони хочуть проаналізувати для певної ситуації. Занадто часто відбувається так, що фахівці із закупівель витрачають години та дні на електронні таблиці, шукаючи дані, які дають можливість отримати реалістичне уявлення про ситуацію на ринку закупівель та дозволяють прийняти кращі управлінські рішення [14].

Щоб отримати правдиву, релевантну та корисну інформацію, надзвичайно важливо мати єдине джерело правди, яке об'єднувало б усі джерела відповідних даних по всьому ланцюжку поставок та всі відповідні функції, включаючи продажі, фінанси, розробку продуктів, дослідження тощо. Коли джерела інформації не пов'язані один з одним, важко сформуванати точне розуміння всієї ситуації з даними [15].

Є три основні аспекти трансформації закупівель: люди, технології та процеси. Успіх чи невдача великих даних залежить від того, як організація переналаштує свої процеси, технології та поведінку людей. Тому що в закупівлях і ланцюжку поставок поведінка, цінності та соціальні правила лежать в основі процесу прийняття рішень.

Мало того, часто традиційні інструменти закупівель погано прилаштовуються до обробки таких об'ємних і різноманітних даних. Необхідність аналізу складних і великих баз даних в процесі управління закупівельною діяльністю, які до того ж постійно усклад-

нуються та збільшуються, потребують нових ідей, концептуальних підходів, методів і взаємозв'язків в процесі закупівель та вимагають професіоналів, здатних програмувати та аналізувати великі масиви даних. Ці факти роблять використання великих даних у закупівлях складним завданням [16].

Повертаючись до того ж порталу Dozorro, з'ясуємо, що існують певні обмеження щодо обробки даних по кількості лотів, якщо необхідно більш детально їх проаналізувати. На рис.2 наведено саме обмеження по необхідним даним.

Історично аналітика закупівель була зосереджена на розумінні минулих витрат на закупівлі та ефектив-

ності постачальників, але все більше увага зміщується в бік автоматизованого та розпорядчого прийняття рішень. З часом функціональні та сервісні моделі рішень для аналізу витрат еволюціонували, щоб задовольнити зростаючі потреби закупівельних організацій, які стикаються з цифровою трансформацією.

Раніше незалежні аналітики, які працювали з Excel, були обмежені можливостями використання зовнішніх джерел даних. Хмарне програмне забезпечення для аналізу закупівель та інтерфейси прикладного програмування дозволили більш автоматизовано, швидше та гнучкіше використовувати дані про закупівлі [17].

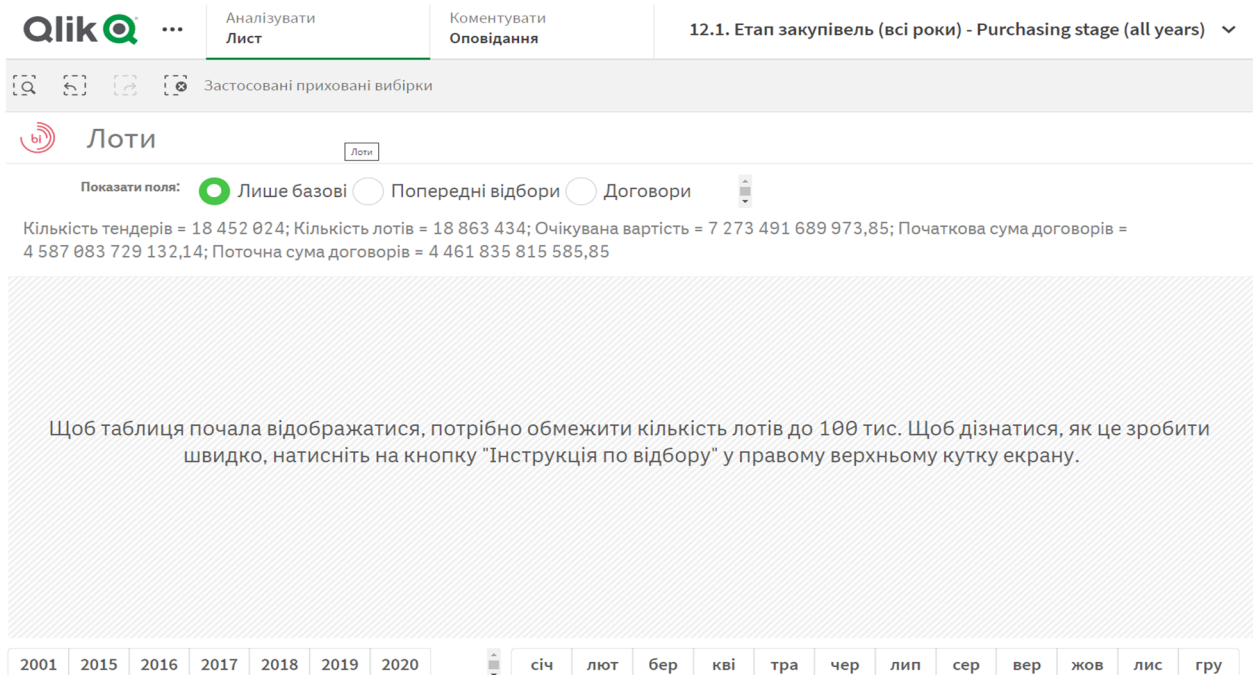


Рис. 2. Обмеження по аналізу лотів [11]

Сучасні технології дозволяють краще збирати, зберігати та аналізувати дані у сфері закупівель. Використовуючи сучасне програмне забезпечення та аналітичні інструменти, організації можуть збирати та аналізувати великі обсяги даних, пов'язані з постачальниками, ціноутворенням, структурою попиту та ринковими тенденціями.

Таким чином вся організація може отримати вигоду від використання аналітики даних про закупівлі: покращити прогнозування та управління бюджетом;

покращити управління ризиками та управління збоями;

отримати уявлення про стан системи управління якістю та розвиток продуктивності;

здійснювати порівняльний аналіз ефективності на рівні окремих категорій, підрозділів, підприємств і країни в цілому;

виявити можливості для консолідації, визначення пріоритетів та фокусування зусиль.

У дослідженнях McKinsey & Company визначено чотири ключові дії для оптимізації закупівель за допомогою аналітики:

вийти за рамки даних про витрати, щоб створити єдине джерело істини, яке включатиме всі відповідні дані по всьому ланцюгу постачання;

змінити організаційне мислення щодо порівняльних даних, щоб подолати опір ініціативам з аналітики; додати можливості автоматизації, щоб впоратися зі зростаючим обсягом і складністю даних про закупівлі.

Аналітика може допомогти організаціям стати більш стійкими за рахунок поліпшення ліквідності, позиції витрат і швидкості прийняття рішень. Вони також підкреслюють важливість інтеграції даних з різних функцій, таких як продажі, фінанси та операційна діяльність, щоб отримати комплексне розуміння ризиків та операційної стійкості [1].

Передові алгоритми штучного інтелекту можуть використовувати шаблони даних про клієнтів та ринок для їх сегментації та націлювання на релевантну аудиторію. Завдяки цим можливостям компанії можуть ефективно аналізувати дані та визначати надійних потенційних клієнтів, що призводить до більшої їх ефективності [18].

Штучний інтелект, як справедливо зазначають автори статті «Роль штучного інтелекту в оптимізації

закупівельних послуг» – це вже не опція, а необхідність для організацій, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними. Штучний інтелект революціонує закупівельні послуги та може впорядкувати й оптимізувати процеси закупівель – від автоматизації завдань до поліпшення процесу прийняття рішень і управління ризиками. До того ж, ШІ може бути використаний для максимальної рентабельності інвестицій (МРІ) в майбутньому, включаючи кроки, яких слід вжити організаціям, щоб максимізувати МРІ [19].

Штучний інтелект може допомогти при аналізі даних про публічні закупівлі різними способами, наприклад, шляхом:

*класифікації* даних про державні закупівлі на основі заздалегідь визначених критеріїв або правил. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для класифікації контрактів за типом, вартістю, тривалістю, галуззю, регіоном або рівнем ризику;

*кластеризації* даних – вияву прихованих шаблонів або структур у даних про публічні закупівлі, групуючи схожі або пов'язані між собою об'єкти без попереднього знання або ярликів. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для кластеризації контрактів за схожістю умов, термінів, цін або результатів.

*регресії*, яка дозволяє змодельовати взаємозв'язок між даними про публічні закупівлі та іншими змінними, шляхом пошуку найкращої функції або рівняння, яке описує, як одна змінна залежить від іншої або змінюється разом з нею. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для оцінки впливу державних закупівель на економічне зростання, соціальний добробут або екологічну стійкість.

*прогнозування* майбутніх значень або результатів даних про державні закупівлі на основі історичних даних і тенденцій. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для прогнозування попиту, пропозиції або цін на товари та послуги на ринках державних закупівель.

*оптимізації* процесу знаходження оптимального рішення або стратегії для проблем державних закупівель, максимізуючи або мінімізуючи цільову функцію з урахуванням певних обмежень або критеріїв. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати для оптимізації розподілу, відбору або оцінки постачальників у процесах державних закупівель.

*рекомендації* персоналізованої пропозиції або поради щодо рішень чи дій у сфері державних закупівель на основі вподобань, поведінки або відгуків користувачів. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати, щоб рекомендувати найкращих постачальників, продукти або послуги для конкретного проекту державних закупівель.

Для виконання цих завдань штучний інтелект покладається на різні методи та алгоритми [20], які належать до різних підгалузей штучного інтелекту, таких як:

Машинне навчання – це процес навчання машин або систем, як вчитися на основі даних і покращувати свою продуктивність без явного програмування. Машинне навчання можна розділити на контрольоване навчання (коли машина навчається на основі маркованих даних), неконтрольоване навчання (коли машина навчається на основі немаркованих даних) і навчання з підкріпленням (коли машина навчається методом проб і помилок).

Обробка природної мови – це процес, що дозволяє машинам або системам розуміти, генерувати та маніпулювати природною мовою (наприклад, текстом або мовленням). Обробка природної мови може використовуватися для таких завдань, як інтелектуальний аналіз тексту (вилучення інформації з тексту), аналіз настроїв (виявлення емоцій або думок у тексті), узагальнення тексту (створення стислих резюме з тексту) і генерація природної мови (створення тексту з даних).

Комп'ютерний зір – це процес, що дозволяє машинам або системам сприймати, розпізнавати та інтерпретувати візуальну інформацію (наприклад, зображення або відео). Комп'ютерний зір можна використовувати для таких завдань, як розпізнавання облич (ідентифікація облич на зображеннях), виявлення об'єктів (визначення місцезнаходження об'єктів на зображеннях), розуміння сцени (опис того, що відбувається на зображеннях) і генерація зображень (створення зображень з даних).

Представлення знань і міркування – це процес представлення та маніпулювання знаннями у формальний спосіб, який дозволяє машинам або системам логічно міркувати про них. Представлення знань і міркування можуть бути використані для таких завдань, як інженерія онтологій (створення структурованих словників для доменів), семантична павутина (зв'язування даних між джерелами), експертні системи (надання порад для конкретних доменів) і міркування на основі здорового глузду (виведення неявних знань з явних знань) [21].

Щоб застосувати ці методи та алгоритми до даних про публічні закупівлі, потрібно дотримуватися загального робочого процесу [22], який складається з кількох наступних кроків.

1. Збір даних який, передбачає пошук та отримання доступу до відповідних джерел даних про публічні закупівлі, таких як офіційні веб-сайти, портали, бази даних або реєстри органів державної влади чи організацій, які публікують або надають такі дані. Прикладами таких джерел є TED (Tenders Electronic Daily) Європейського Союзу [23], база даних PPI (Private Participation in Infrastructure) Світового банку, «Уряд одним поглядом» ОЕСР та OCDS (Open Contracting Data Standard) Партнерства «Відкриті контракти».

2. Підготовка даних, яка передбачає очищення, гармонізацію та стандартизацію даних про публічні закупівлі, щоб зробити їх готовими до аналізу. Це може включати такі завдання, як видалення помилок, пропусків або дублікатів, заповнення відсутніх значень, конвертація форматів або одиниць виміру, об'єднання або розділення наборів даних, а також застосування загальних визначень або класифікацій.

3. Аналіз даних, який передбачає застосування методів і алгоритмів штучного інтелекту до даних про публічні закупівлі для виконання бажаних завдань, таких як класифікація, кластеризація, регресія, прогнозування, оптимізація або надання рекомендацій. Для цього може знадобитися вибір відповідних моделей, параметрів або налаштувань, навчання або тестування моделей на даних, оцінка результатів або продуктивності, а також інтерпретація або пояснення висновків або результатів.

4. Візуалізація даних, що передбачає представлення або передачу результатів або висновків аналізу даних у чіткий і ефективний спосіб. Це може включати



використання діаграм, графіків, карт, таблиць, інформаційних панелей або звітів для візуального відображення даних, а також використання тексту, мови або зображень для усного опису або розповіді про дані.

5. Поширення даних, що передбачає обмін або розповсюдження результатів або підсумків аналізу даних серед цільової аудиторії або зацікавлених сторін. Це може включати публікацію або завантаження даних в Інтернеті, надсилання або отримання даних електронною поштою або іншими каналами, а також залучення або співпрацю з користувачами даних або бенефіціарами.

Дотримання цього робочого процесу дозволить максимально використовувати можливості штучного інтелекту для аналізу даних про державні закупівлі та отримати цінну інформацію, яка може допомогти покращити результати досліджень або бізнесу. Однак важливо також усвідомлювати виклики та обмеження штучного інтелекту.

Якість даних про державні закупівлі може варіюватися залежно від джерела, формату, повноти, узгодженості та точності даних. Низька якість даних може вплинути на надійність і достовірність аналізу даних і призвести до помилкових або оманливих результатів або висновків [24].

Доступність даних про державні закупівлі може залежати від рівня прозорості, відкритості та доступності державних органів або організацій, які публікують або надають такі дані. Обмежена доступність даних може обмежити обсяг і глибину аналізу даних, а також зменшити можливості та переваги використання таких даних.

Конфіденційність даних про державні закупівлі може передбачати захист особистої або конфіденційної інформації, яка міститься в таких даних або є похідною від них. Порушення конфіденційності даних може призвести до порушення прав та інтересів фізичних або юридичних осіб, які мають відношення до таких даних або на яких вони впливають.

Безпека даних про публічні закупівлі може передбачати запобігання несанкціонованому доступу, використанню або зміні таких даних. Порушення безпеки даних може наражати їх на ризик крадіжки, втрати або пошкодження.

Етика даних про публічні закупівлі може передбачати дотримання моральних принципів і стандартів, які регулюють збір, підготовку, аналіз, візуалізацію та поширення таких даних. Порушення етики даних може завдати шкоди або несправедливості фізичним чи юридичним особам, які беруть участь у роботі з такими даними або на яких вони впливають.

Тому край важливо забезпечити, використання штучного інтелекту для аналізу даних про державні закупівлі відповідально та надійно, поважаючи якість, доступність, конфіденційність, безпеку та етику таких даних.

Дослідження компанії McKinsey показало, що 90% комерційних лідерів розраховують «активно» використовувати генераційні рішення штучного інтелекту протягом наступних двох років [25].

Генеративний штучний інтелект може допомогти в різних аспектах закупівель, таких як аналіз даних для отримання результатів на основі сценаріїв, автоматизація для підвищення ефективності та генерування дієвих ідей на основі історичних тенденцій і показників діяльності постачальників. Технологія може допо-

могти в розробці стратегії, аналізі текстових даних і прогнозованому моделюванні. Ці можливості можуть допомогти організаціям мінімізувати ризики, забезпечити етичну практику та підтримати стійкі та відповідальні практики закупівель. Генеративний штучний інтелект може суттєво змінити стратегії, управління та процеси закупівель. Керівникам закупівель доцільно підготуватися до цих змін, окресливши чіткі стратегії, розбудувавши необхідну інфраструктуру та розробивши надійні стратегії залучення талантів [26].

Дані мають вирішальне значення не лише для конкурентної переваги – це життя і кров будь-якого підприємства, особливо у сфері закупівель. З точки зору закупівель – незалежно від розміру та типу організації – економія витрат є постійним пріоритетом. А мистецтво економії ґрунтується на перетворенні даних на інформацію, інформації на інсайти, а інсайти на дії. Така безпрецедентна важливість даних пояснюється не їхньою єдиною перевагою, а їхньою здатністю сприяти досягненню ширших організаційних цілей.

Цифрові платформи можуть полегшити порівняння цін, ведення переговорів та визначення економічно вигідних альтернатив. Крім того, вдосконалена аналітика даних може виявити можливості для економії коштів завдяки аналізу витрат, прогнозуванню попиту та оцінці діяльності постачальників [27].

Дії, яких вживає організація, диктують, чи досягне вона успіху, чи зазнає невдачі як організація. Отже, всі дії будь якої організації, зокрема, в процесі закупівельної діяльності, повинні ґрунтуватися на фактах і впливати з точної та достовірної інформації.

Як приклад можна навести моніторинговий портал Dozogo в Україні де створені спеціальні інструменти аналітики даних які представлені на рис. 3.

Згідно з McAfee та Brynjolfsson, команди, які приймають рішення, більш чітко узгоджені з їхніми цілями, ставлять правильні запитання і, як наслідок, дають найбільш переконливі відповіді на поставлені виклики [28].

**Висновки.** По-перше, аналіз великих баз даних закупівель за допомогою штучного інтелекту може допомогти виявити закономірності та тенденції, які в іншому випадку важко виявити аналітикам. Наприклад, ми можемо використовувати алгоритми машинного навчання для кластеризації схожих контрактів, постачальників і покупців, а також для виявлення аномалій або відхилень, які можуть свідчити про шахрайство, корупцію або неефективність.

По-друге, аналіз великих баз даних закупівель за допомогою штучного інтелекту може допомогти оптимізувати розподіл ресурсів і підвищити якість прийняття рішень. Наприклад, ми можемо використовувати оптимізаційні моделі, щоб знайти оптимальну комбінацію контрактів, яка максимізує соціальний добробут, мінімізує витрати або задовольняє інші цілі. Також можемо використовувати імітаційні моделі для перевірки впливу різних політик або сценаріїв на результати закупівель.

По-третє, аналіз великих баз даних закупівель за допомогою штучного інтелекту може допомогти згенерувати нові ідеї та знання, які можуть бути використані при розробці та оцінці політики. Наприклад, ми можемо використовувати методи причинно-наслідкового висновку для оцінки причинно-наслідкових зв'язків між різними заходами у сфері закупівель, та-

кими як електронні закупівлі, прозорість або конкуренція. Ми також можемо використовувати обробку природної мови для вилучення відповідної інформації з текстових даних, таких як контрактні документи, тендерні пропозиції або скарги.

Отже, підхід до управління закупівлями, заснований на аналізі великих баз даних, можливо, з використанням штучного інтелекту, сприятиме прийняттю

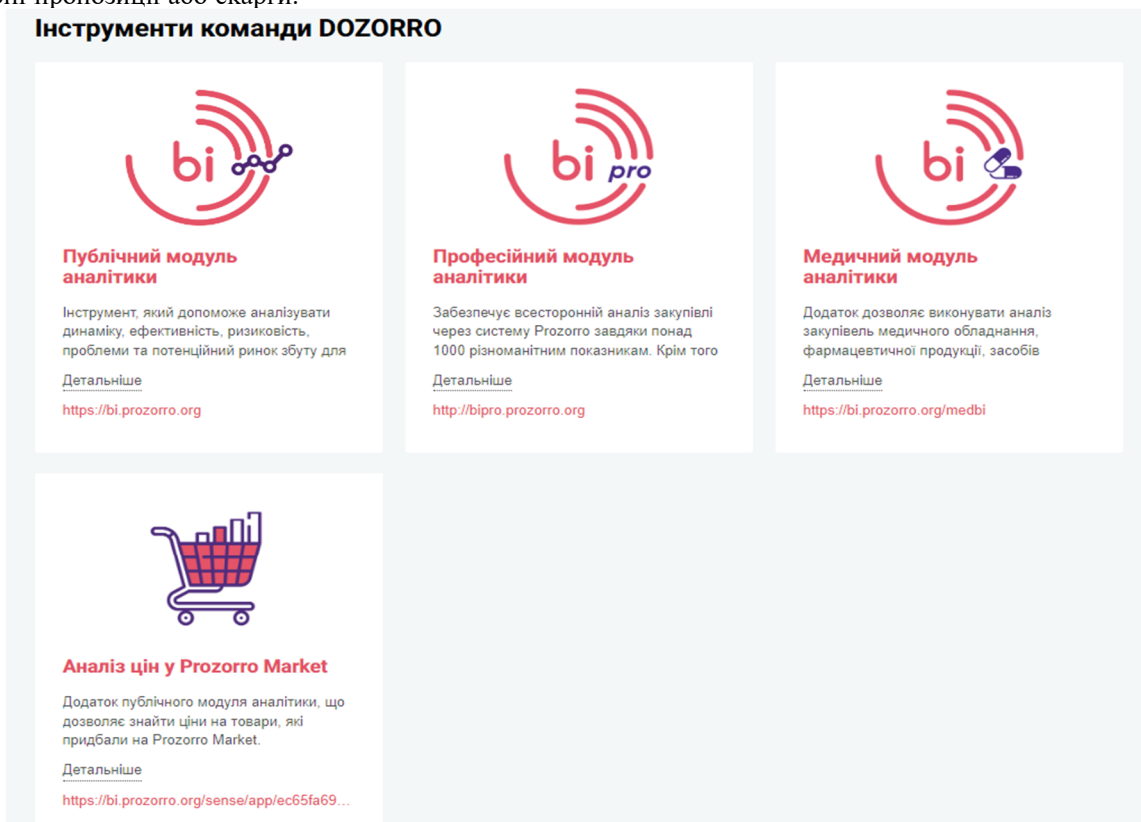


Рис. 3. Інструменти порталу Dozorro [11]

обґрунтованих рішень, підвищить точність прогнозування та сприятиме обґрунтованому стратегічному вибору постачальників.

#### Список використаних джерел

1. Building resilience through procurement analytics. September 14, 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/building-resilience-through-procurement-analytics>.
2. Procurement Analytics Demystified Updated. 2023. URL: <https://sievo.com/resources/procurement-analytics-demystified>.
3. AI in Procurement Updated. 2023. URL: <https://sievo.com/resources/ai-in-procurement>.
4. Sandford L. This is how and why you should use AI in procurement: A complete guide for 2023. URL: <https://oneflow.com/blog/ai-in-procurement-complete-guide/>.
5. Taylor P. Global big data analytics market size 2021-2029. Oct 7, 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/>.
6. DIGITAL 2023: Global overview report. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>.
7. Worldwide IDC Global DataSphere Forecast, 2022-2026: Enterprise Organizations Driving Most of the Data Growth. 2022. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId>.
8. Procurement Analytics Market by Component. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/>.
9. Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecasts from 2021 to 2025. URL: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>.
10. Examining the Impact of E-Procurement in Ukraine. URL: <https://www.cgdev.org/sites/default/files/examining-impact-e-procurement-ukraine.pdf>.
11. Офіційний сайт Dozorro. URL: <https://dozorro.org/tools>.
12. The Global Chief Procurement Officer Survey. 2018. URL: <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/operations/articles/cpo-survey.html>.
13. Romanenko K., Zborovska O., Krasovska O., Smerichevska S., Pyvovarov S., Uhodnikova O. Information Technologies and Marketing Communications in Territories Management. XIV International Scientific Conference «Interagromash 2021». 2022. Vol. 246. P. 825-833. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81619-3\\_92](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81619-3_92).
14. Гнатишин Л. Б., Дранус Л. С., Прокопишин О. С., Трушкіна Н. В. Трансформація підходів до маркетингового менеджменту підприємств агропромислового комплексу в умовах діджиталізації. *Економічний вісник Донбасу*. 2022. № 3(69). С. 47-58. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-3\(69\)-47-58](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-3(69)-47-58).

15. Tulchynska, S., Derhaliuk, M., Kravchuk, N., Smerichevska, S., Desiatov, T. (2021). The Organizational and Economic Mechanism of the Determinants Activation of the Regional Development Intensification in the Conditions of Digitalization. *Laplace em Revista (International)*, 7(3B), 168-178. DOI: <https://doi.org/10.24115/S2446-6220202173B1530p.168-178>.
16. Постніков О. О. Цифрова трансформація аналітики даних в процесі управління закупівлями: актуальність, виклики та вигоди. *Міжнародна безпека у світлі сучасних глобальних викликів. Країни Балтії – Україна: єдність, підтримка, перемога*: збірник наук. праць. Київ: КНЕУ, 2023. С. 202-205.
17. Fedorov E., Smerichevska S., Nechyporenko O., Utkina T., Remyha Yu. Intellectualization of Lean Production Logistic Technology Based on Fuzzy Expert System and Multiagent Metaheuristics. 3rd International Conference. *Communication and Intelligent Systems: Proceedings of ICCIS 2021. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022. Vol. 461. P. 447-462. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-2130-8\\_36](https://doi.org/10.1007/978-981-19-2130-8_36).
18. Jason Toy. 6 Ways AI Image Generators Can Help Marketers. 2023. URL: <https://builtin.com/marketing/marketing-ai-image-generators>.
19. The Role of Artificial Intelligence in Procurement Services Optimization. 2023 URL: <https://utilitiesone.com/the-role-of-artificial>.
20. Artificial Intelligence Algorithm: Everything You Need To Know About It. URL: <https://rockcontent.com/blog/artificial-intelligence-algorithm/>.
21. Прокопишин О. С., Трушкіна Н. В., Сербіна Т. В. Щодо організації зовнішньоекономічної логістичної діяльності аграрних підприємств в умовах війни. *Вісник економічної науки України*. 2022. № 1(42). С. 209-217. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1\(42\).209-217](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1(42).209-217).
22. Sumak B., Brdник S. Sensors and Artificial Intelligence Methods and Algorithms for Human-Computer Intelligent Interaction: A Systematic Mapping Study. *Sensors*. 2022. Vol. 22(1). DOI: <https://doi.org/10.3390/s22010020>.
23. TED eTendering – система електронних закупівель інституцій ЄС. URL: <https://etendering.ted.europa.eu>.
24. Artificial Intelligence Last Updated. 2023. Article History. URL: <https://www.britannica.com/technology/>.
25. AI-powered marketing and sales reach new heights with generative AI URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/>.
26. How Generative AI will transform Sourcing and Procurement Operations Posted. 2023. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/business>.
27. Аналітичні інструменти для контролю та моніторингу публічних закупівель. URL: <https://dozorro.org/tools>.
28. Deveau R., Griffin J., Re S. AI-powered marketing and sales reach new heights with generative AI. 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing>.
2. Procurement Analytics Demystified Updated. (2023). Retrieved from <https://sievo.com/resources/procurement-analytics-demystified>.
3. AI in Procurement Updated. (2023). Retrieved from <https://sievo.com/resources/ai-in-procurement>.
4. Sandford, L. This is how and why you should use AI in procurement: A complete guide for 2023. Retrieved from <https://oneflow.com/blog/ai-in-procurement-complete-guide/>.
5. Taylor, P. (2022). Global big data analytics market size 2021-2029. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/>.
6. DIGITAL 2023: Global overview report. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>.
7. Worldwide IDC Global DataSphere Forecast, 2022–2026: Enterprise Organizations Driving Most of the Data Growth. (2022). Retrieved from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId>.
8. Procurement Analytics Market by Component. Retrieved from <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/>.
9. Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecasts from 2021 to 2025. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>.
10. Examining the Impact of E-Procurement in Ukraine. Retrieved from <https://www.cgdev.org/sites/default/files/examining-impact>.
11. Ofitsiynyi sait Dozorro [Official website dozorro]. Retrieved from <https://dozorro.org/tools> [in Ukrainian].
12. The Global Chief Procurement Officer Survey (2018). Retrieved from <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/operations/articles/cpo-survey.html>.
13. Romanenko, K., Zborovska, O., Krasovska, O., Smerichevska, S., Pyvovarov, S., Uhodnikova, O. (2022). Information Technologies and Marketing Communications in Territories Management. XIV International Scientific Conference «*Interagromash 2021*». Vol 246, pp. 825-833. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81619-3\\_92](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81619-3_92).
14. Hnatyshyn, L., Dranus, L., Prokopysyn, O., Trushkina, N. (2022). Transformatsiia pidkhodiv do marketynhovoho menedzhmentu pidpriemstv ahropromslovoho kompleksu v umovakh didzhitalizatsii [Transformation of Approaches to Marketing Management of Enterprises of the Agro-Industrial Complex in Conditions of Digitalization]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 3(69), pp. 47-58. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-3\(69\)-47-58](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-3(69)-47-58) [in Ukrainian].
15. Tulchynska, S., Derhaliuk, M., Kravchuk, N., Smerichevska, S., Desiatov, T. (2021). The Organizational and Economic Mechanism of the Determinants Activation of the Regional Development Intensification in the Conditions of Digitalization. *Laplace em Revista (International)*, 7(3B), pp. 168-178. DOI: <https://doi.org/10.24115/S2446-6220202173B1530p.168-178>.
16. Postnikov, O. (2023). Tsyfrova transformatsiia analityky danykh v protsesi upravlinnia zakupivliamy: aktualnist, vyklyky ta vyhody [Digital transformation of data analytics in the procurement management process: relevance, challenges and benefits]. *Mizhnarodna bezpeka u svitli suchasnykh hlobalnykh vyklykiv. Krainy Baltii – Ukraina: yednist, pidtrymka, peremoha* [International security in the light of modern global challenges. Baltic

## References

1. Building resilience through procurement analytics. (2021). Retrieved from <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/building-resilience-through-procurement-analytics>.



countries - Ukraine: unity, support, victory: collection of sciences works]. Kyiv, KNEU [in Ukrainian].

17. Fedorov, E., Smerichevska, S., Nechyporenko, O., Utkina, T., Remyha, Yu. (2022). Intellectualization of Lean Production Logistic Technology Based on Fuzzy Expert System and Multiagent Metaheuristics. 3rd International Conference. *Communication and Intelligent Systems*: Proceedings of ICCIS 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 461, pp. 447-462. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-2130-8\\_36](https://doi.org/10.1007/978-981-19-2130-8_36).

18. Jason Toy. (2023). 6 Ways AI Image Generators Can Help Marketers Written Retrieved from <https://builtin.com/marketing/marketing-ai-image-generators>.

19. The Role of Artificial Intelligence in Procurement Services Optimization. (2023). Retrieved from <https://utilitiesone.com/the-role-of-artificial>.

20. Artificial Intelligence Algorithm: Everything You Need To Know About It. Retrieved from <https://rockcontent.com/blog/artificial-intelligence-algorithm/>.

21. Prokopyslyn, O., Trushkina, N., Serbina, T. (2022). Shchodo orhanizatsii zovnishnoekonomichnoi lohistychnoi diialnosti ahrarnykh pidpriemstv v umovakh viiny [Regarding the Organization of Foreign Economic Logistics Activities of Agrarian Enterprises in the Conditions of War]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1(42), pp. 209-217. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1\(42\).209-217](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.1(42).209-217) [in Ukrainian].

22. Sumak, B., Brdник, S. (2022). Sensors and Artificial Intelligence Methods and Algorithms for

Human-Computer Intelligent Interaction: A Systematic Mapping Study. *Sensors*, 22(1). DOI: <https://doi.org/10.3390/s22010020>.

23. TED eTendering – systema elektronnykh zakupivel instytutsii YeS [TED eTendering is a system of electronic procurement of EU institutions]. Retrieved from <https://etendering.ted.europa.eu>.

24. Artificial intelligence Last Updated. (2023). Retrieved from <https://www.britannica.com/technology/>.

25. AI-powered marketing and sales reach new heights with generative AI. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/capabilities/>.

26. How Generative AI will Transform Sourcing and Procurement Operations Posted. (2023). Retrieved from <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/business>.

27. Analitichni instrumenty dlia kontroliu ta monitorynhu publicnykh zakupivel [Analytical tools for control and monitoring of public procurement]. Retrieved from <https://dozorro.org/tools> [in Ukrainian].

28. Deveau, R., Griffin, J., Re, S. (2023). AI-powered marketing and sales reach new heights with generative AI. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing>.

Стаття надійшла до редакції 10.05.2023

#### Формат цитування:

Постніков О. О., Смерічевська С. В. Трансформація аналітики великих баз даних в управлінні закупівлями з розвитком штучного інтелекту. *Вісник економічної науки України*. 2023. № 1 (44). С. 77-85. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1\(44\).77-85](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1(44).77-85)

Postnikov, O. O., Smerichevska S. V. (2023). Transformation of Analytics of Large Databases in Procurement Management with the Development of Artificial Intelligence. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (44), pp. 77-85. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1\(44\).77-85](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1(44).77-85)