

ПЕРЕВІРКА СТАТИСТИЧНИХ ГІПОТЕЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

STATISTICAL HYPOTHESIS TESTING AS A TOOL FOR MANAGERIAL DECISION-MAKING

Стаття досліджує трансформаційні процеси, які наразі змінюють ринок страхування. Статтю присвячено дослідженню теоретико-методичних засад використання перевірки статистичних гіпотез як інструменту обґрунтування управлінських рішень в умовах розвитку бізнес-аналітики та управління на основі даних. Розкрито сутність статистичної гіпотези в менеджменті, охарактеризовано етапи процедури статистичного тестування, особливості вибору статистичних критеріїв та їх застосування для вирішення типових управлінських задач. Запропоновано алгоритм використання перевірки статистичних гіпотез у процесі прийняття управлінських рішень і концептуальну модель її інтеграції в систему бізнес-аналітики підприємства. Показано, що використання статистичного тестування сприяє підвищенню достовірності аналітичних висновків, зниженню рівня невизначеності та формуванню доказової основи для прийняття ефективних управлінських рішень.

Ключові слова: статистична гіпотеза, перевірка статистичних гіпотез, статистичні критерії, бізнес-аналітика, менеджмент, управлінські рішення, data-driven management, доказовий менеджмент.

The increasing volume of business data and the widespread adoption of data-driven management require scientifically grounded methods for evaluating managerial assumptions and supporting decision-making. In this context, statistical hypothesis testing has evolved from a classical statistical procedure into an essential component of modern business analytics. The aim of this study is to develop the theoretical and methodological foundations for applying statistical hypothesis testing as a tool for supporting managerial decision-making and to determine its role within an enterprise's business analytics system. The study employs a combination of general scientific and specialized research methods, including analysis and synthesis, systematization, comparison, abstraction, logical generalization, graphical modelling, and the principles of statistical decision theory. The methodological framework is based on the concepts of statistical inference, hypothesis testing, evidence-based management, and data-driven decision-making. The study defines the essence of a statistical hypothesis and hypothesis testing in the context of management and business technologies. It describes the stages of the hypothesis-testing procedure, identifies the principles for selecting appropriate statistical tests according to the type of managerial task, and outlines the conditions for their practical application. Typical hypotheses arising in marketing, pricing, logistics, production, human resource management, customer relationship management, financial management, and other business functions are presented. Particular attention is paid to the interpretation of statistical significance, p-values, confidence intervals, effect sizes, and contemporary approaches to statistical evidence. The paper proposes an algorithm for applying statistical hypothesis testing in managerial decision-making and develops a conceptual model for integrating hypothesis testing into an enterprise's business analytics system. The proposed model combines data collection, analytical processing, statistical validation of managerial assumptions, and decision implementation within a unified analytical cycle. The practical significance of the study lies in the application of the proposed methodological approach to improving the validity of managerial decisions, reducing decision-making uncertainty, enhancing the reliability of analytical conclusions, and increasing the effectiveness of business analytics systems in enterprises operating in a digital environment.

Key words: statistical hypothesis, hypothesis testing, statistical testing, business analytics, management, managerial decision-making, data-driven management, evidence-based management.

УДК 311.2:005.51

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.24-32>

Райтер Н.І.¹

к.е.н., доцент,
Львівський національний університет
ветеринарної медицини
імені С.З. Ґжицького

Raiter Nataliia

Stepan Gzhyskyi National University of
Veterinary Medicine
and Biotechnologies of Lviv

Постановка проблеми. У сучасному економічному просторі підприємницька діяльність здійснюється в умовах прискореної цифрової трансформації, динамічних змін ринкової кон'юнктури та зростання рівня невизначеності зовнішнього середовища. За таких умов конкурентоспроможність і стійкий розвиток підприємств значною мірою залежать від здатності менеджменту приймати своєчасні та науково обґрунтовані управлінські рішення.

Розвиток цифрових технологій, інформаційних систем управління та бізнес-аналітики супроводжується накопиченням значних обсягів даних про бізнес-процеси, поведінку споживачів

і результати діяльності підприємств. Однак самі по собі дані не забезпечують підвищення ефективності управління. Вирішального значення набувають статистичні методи, які дозволяють оцінити достовірність отриманих результатів, відокремити випадкові зміни від статистично підтверджених закономірностей і сформулювати доказову основу для прийняття управлінських рішень.

Одним із ключових інструментів сучасного статистичного аналізу є перевірка статистичних гіпотез, що забезпечує оцінювання управлінських припущень щодо характеристик економічних процесів, наявності відмінностей, взаємозв'язків та ефективності управлінських заходів. У практиці

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7108-2539>

підприємництва вона використовується для аналізу результативності маркетингових кампаній, цінових рішень, систем мотивації персоналу, логістичних процесів, фінансових показників і цифрових експериментів.

Попри широкі можливості статистичного інструментарію, його використання в управлінській практиці українських підприємств залишається обмеженим через недостатню інтеграцію процедур статистичного тестування із системами бізнес-аналітики та відсутність комплексних методичних підходів до їх застосування. Це зумовлює актуальність дослідження та необхідність розвитку теоретико-методичних засад використання перевірки статистичних гіпотез як інструменту обґрунтування управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Теоретичне підґрунтя використання статистичних методів для обґрунтування управлінських рішень сформувалося в межах класичної теорії статистичного аналізу, статистичної теорії рішень та сучасної бізнес-аналітики. Основи методології перевірки статистичних гіпотез були закладені у працях Р. Фішера, Дж. Неймана, Є. Пірсона та А. Вальда. Зокрема, Р. Фішер сформував засади статистичного аналізу, запропонував концепцію статистичної значущості та p -value, що стало основою сучасних процедур перевірки статистичних гіпотез [1]. Дж. Нейман та Є. Пірсон сформували класичну теорію перевірки статистичних гіпотез, визначивши принципи використання нульової та альтернативної гіпотез, рівнів значущості, помилок першого і другого роду та потужності статистичних критеріїв [2]. Подальший розвиток цих положень здійснив А. Вальд, який запропонував теорію статистичних рішень, у межах якої статистичний аналіз розглядається не лише як засіб оцінювання параметрів досліджуваного явища, а як інструмент вибору оптимальної альтернативи з урахуванням ризиків та можливих втрат [3].

Подальший розвиток методики перевірки статистичних гіпотез відображений у працях D.C. Montgomery, G.C. Runger [4], D.R. Anderson, D.J. Sweeney та їхніх співавторів [5], у яких систематизовано сучасні процедури статистичного тестування, методи вибору критеріїв та правила інтерпретації результатів для прикладних досліджень у сфері економіки, менеджменту й бізнесу.

Важливим напрямом розвитку статистичної методології є її інтеграція з концепцією управління на основі даних (*data-driven decision making*). C.F. Manski розвиває концепцію прийняття економічних рішень в умовах невизначеності, обґрунтовуючи необхідність використання статистичних методів для вибору управлінських альтернатив за неповної інформації [6]. T.B. Armstrong, T. Kitagawa, A. Tetenov досліджують застосування основних постулатів статистичної теорії прийняття рішень

в практичних дослідженнях сфери економіки та бізнесу [7].

А. Gelman та А. Vehtari звертають увагу на обмеженість традиційної інтерпретації статистичної значущості та наголошують на необхідності комплексного аналізу результатів, який поєднує p -value, довірчі інтервали, величину ефекту, байєсівські методи та оцінювання невизначеності [8]. Т. Cai, Z. Guo та Y. Xia досліджують проблеми статистичного аналізу високовимірних даних, демонструючи необхідність адаптації класичних процедур перевірки гіпотез до умов Big Data та сучасних інформаційно-аналітичних систем [9]. P. Grünwald запропонував концепцію e -values як альтернативний підхід до оцінювання статистичних доказів, який розширює можливості класичної схеми перевірки гіпотез Неймана-Пірсона та є перспективним для послідовного аналізу даних і прийняття рішень в умовах невизначеності [10].

Особливого розвитку питання використання статистичних методів набули у працях з бізнес-аналітики. Т. Davenport та J. Harris довели, що аналітика даних перетворилася на стратегічний ресурс підприємства, який забезпечує формування конкурентних переваг шляхом прийняття рішень на основі емпіричних доказів [11]. N. Elgendy, A. Elragal та T. Päiväranta запропонували концепцію DECAS (Data-Driven Decision Theory for Big Data and Analytics), у межах якої статистичний аналіз інтегрується з бізнес-аналітикою, цифровими технологіями та експертними знаннями менеджерів для підтримки управлінських рішень [12]. А. Szukits доводить, що ефективність використання аналітики залежить не лише від доступності даних, а й від розвитку аналітичної культури організації та здатності менеджменту правильно інтерпретувати результати аналізу [13].

В українській науковій літературі останніх років також зростає увага до використання статистичних методів у бізнес-аналітиці. Зокрема, Г. Рябенко, О. Верланов, Г. Бєлов та В. Кудрич підкреслюють роль статистичних методів у підвищенні достовірності економічного аналізу та якості управлінських рішень [14]. В. Закарович розглядає бізнес-аналітику як інструмент трансформації первинних даних у знання, необхідні для управління підприємством в умовах цифрової економіки [15].

Таким чином, аналіз наукових джерел демонструє значний розвиток статистичних методів, бізнес-аналітики та концепції управління на основі даних. Водночас недостатньо розробленими залишаються питання практичної інтеграції процедур перевірки статистичних гіпотез у систему управління підприємством як інструменту підтвердження управлінських припущень, оцінювання ефективності прийнятих рішень та зниження ризику необґрунтованих управлінських дій. Це визначає необхідність подальшого дослідження методичних

підходів до використання статистичних критеріїв у процесі прийняття управлінських рішень.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є розвиток теоретико-методичних підходів до використання перевірки статистичних гіпотез як інструменту обґрунтування управлінських рішень та визначення особливостей її застосування в практиці бізнес-аналітики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перевірка статистичних гіпотез є одним із центральних елементів статистичного аналізу, який виступає механізмом оцінювання достовірності припущень щодо характеристик генеральної сукупності або взаємозв'язків між досліджуваними показниками [4; 5]. Її практичне значення полягає у можливості обґрунтовано приймати рішення на основі вибірових даних, оцінюючи ймовірність випадкового характеру отриманих результатів.

У науковій літературі статистичну гіпотезу розглядають як формалізоване припущення щодо параметрів генеральної сукупності, форми розподілу випадкових величин або характеру взаємозв'язків між змінними, яке може бути перевірене за допомогою статистичних методів [1; 4]. На відміну від детермінованих висновків, статистичні гіпотези мають ймовірнісний характер, а тому їх прийняття або відхилення здійснюється на основі оцінювання ступеня відповідності емпіричних даних висунутому припущенню [5].

В сучасних умовах цифрової трансформації бізнесу традиційне трактування статистичної гіпотези потребує розширення. Інформаційною основою прийняття управлінських рішень дедалі частіше стають дані корпоративних інформаційних систем, цифрових платформ та інструментів бізнес-аналітики. У зв'язку з цим статистична гіпотеза виходить за межі суто статистичного поняття і набуває прикладного значення як елемент інформаційно-аналітичного забезпечення менеджменту.

У межах даного дослідження статистичну гіпотезу в бізнесі пропонується трактувати як формалізоване управлінське припущення щодо закономірностей функціонування підприємства, впливу внутрішніх або зовнішніх факторів на результати його діяльності чи ефективності управлінських заходів, достовірність якого оцінюється на основі статистичного аналізу вибірових даних.

Відповідно, перевірку статистичної гіпотези в процесі управління бізнесом доцільно розглядати як комплекс статистико-аналітичних процедур, спрямованих на оцінювання достовірності управлінських припущень шляхом застосування статистичних критеріїв до вибірових даних з метою обґрунтування прийняття, коригування або відхилення управлінських рішень.

У прикладних економічних дослідженнях та практиці менеджменту статистичні гіпотези фактично відображають управлінські припущення,

які виникають у процесі прийняття управлінських рішень і потребують емпіричного підтвердження. Необхідність їх перевірки обумовлена тим, що менеджери повинні оцінити, чи є виявлені зміни результатом реалізації управлінських заходів, чи вони виникли під впливом випадкових факторів. Саме тому статистичне тестування дедалі частіше використовується як інструмент доказового менеджменту, що дозволяє мінімізувати ризик прийняття необґрунтованих рішень.

Залежно від функціональної сфери підприємства предметом статистичної перевірки можуть бути результати маркетингових кампаній, ефективність цінових рішень, зміни продуктивності праці після впровадження нової системи мотивації, скорочення логістичних витрат, підвищення якості обслуговування клієнтів, результативність цифрової трансформації, а також ефективність стратегічних, фінансових та інноваційних рішень. Приклади найбільш поширених статистичних гіпотез, що виникають у практиці управління підприємством, наведено в табл. 1.

Як свідчать дані табл. 1, незалежно від сфери управління статистична гіпотеза є формалізованим відображенням управлінського припущення, яке потребує перевірки на основі вибірових даних. Використання процедур статистичного тестування дає змогу кількісно оцінити достовірність отриманих результатів, відокремити випадкові зміни від закономірних ефектів та забезпечити належне інформаційно-аналітичне обґрунтування управлінських рішень.

В процесі обґрунтування управлінських рішень можуть використовуватись в залежності від змісту дослідження статистичні гіпотези щодо різних характеристик генеральної сукупності та взаємозв'язків між досліджуваними показниками. Найчастіше у прикладних економічних дослідженнях перевіряють гіпотези щодо параметрів генеральної сукупності (середнього значення, дисперсії, частки), відмінностей між двома або кількома сукупностями, наявності та сили взаємозв'язків між змінними, відповідності емпіричного розподілу теоретичному закону, а також незалежності якісних ознак [4; 5]. Крім того, у сучасній бізнес-аналітиці дедалі більшого поширення набувають гіпотези щодо ефективності управлінських заходів, впливу окремих факторів на результати діяльності підприємства та статистичної значущості прогнозних моделей.

Перевірка статистичних гіпотез здійснюється як послідовність взаємопов'язаних етапів статистичного аналізу, що включає формулювання нульової (H_0) та альтернативної (H_1) гіпотез, вибір статистичного критерію, встановлення рівня значущості (α), розрахунок тестової статистики, визначення p-value або критичної області та прийняття рішення щодо відхилення чи невідхилення нульової

Типові статистичні гіпотези у практиці прийняття управлінських рішень

Сфера управління	Приклад статистичної гіпотези
Маркетинг	Нова рекламна кампанія збільшує середній обсяг продажів
Ціноутворення	Зміна ціни впливає на обсяг попиту
Управління персоналом	Нова система мотивації підвищує продуктивність праці
Логістика	Зміна маршруту доставки скорочує середній час доставки
Клієнтський сервіс	Впровадження CRM-системи підвищує рівень задоволеності клієнтів
Фінансовий менеджмент	Нова політика управління дебіторською заборгованістю скорочує термін її погашення
Електронна комерція	Новий дизайн вебсайту підвищує коефіцієнт конверсії
Інноваційний менеджмент	Впровадження BI-системи скорочує час підготовки управлінської звітності
Управління ризиками	Нова система контролю знижує кількість ризикових операцій
Закупівлі	Зміна постачальника скорочує термін поставок
Управління асортиментом	Розширення асортименту збільшує середній чек покупця

Джерело: сформовано автором

гіпотези [5, с. 462]. Такий підхід забезпечує доказову основу для прийняття управлінських рішень.

Методологічною основою цієї процедури є концепція Неймана-Пірсона, згідно з якою статистичне тестування ґрунтується на порівнянні двох конкуруючих тверджень, а саме нульової та альтернативної гіпотез [2, с.293; 4, с. 285]. Рішення щодо відхилення або невідхилення H_0 приймається на основі статистичного критерію та рівня значущості, що дозволяє оцінити, чи є виявлені відмінності статистично підтвердженими, чи вони можуть бути наслідком випадкових коливань [2; 4].

З позицій теорії статистичних рішень процедура перевірки гіпотез може бути інтерпретована як процес вибору однієї з альтернатив за умов ризику. Відповідно до концепції А. Вальда кожному можливому рішення відповідають певні наслідки або втрати, які виникають у разі помилкового вибору [3]. У такому випадку статистичне тестування виступає інструментом мінімізації ризику прийняття неправильного рішення шляхом оцінювання ймовірності виникнення статистичних помилок [3; 6].

Як зазначають D.C. Montgomery та G.C. Runger, правильність або хибність будь-якої статистичної гіпотези неможливо встановити з абсолютною впевненістю, якщо немає можливості дослідити всю генеральну сукупність [4, с. 286]. У більшості практичних ситуацій це є неможливим. Саме тому процедуру перевірки статистичних гіпотез необхідно будувати з урахуванням ймовірності прийняття помилкового рішення.

У статистичній теорії рішень при перевірці гіпотез слід враховувати можливість помилок першого та другого роду. Помилка I роду (α -помилка) виникає у випадку відхилення правильної нульової гіпотези, тобто коли дослідник помилково констатує наявність статистично значущого ефекту або відмінності. Натомість помилка II роду (β -помилка) полягає у невідхиленні хибної нульової гіпотези, коли реальний ефект або взаємозв'язок

залишається невиявленим. У практиці менеджменту помилки статистичного тестування безпосередньо трансформуються в управлінські ризики. Помилка I роду може призвести до впровадження управлінського рішення, яке фактично не забезпечує очікуваного результату, наприклад, до масштабування неефективної маркетингової кампанії, запуску нерентабельного продукту або інвестування в технологію, ефективність якої статистично не підтверджена. Помилка II роду, навпаки, означає відмову від потенційно ефективного рішення, що може спричинити втрату конкурентних переваг, недоотримання прибутку або зниження темпів розвитку підприємства [6].

Вибір статистичного критерію є одним із ключових етапів процедури перевірки гіпотез, оскільки від його коректного застосування залежить достовірність отриманих висновків. Статистичний критерій визначає правило, за яким на основі вибірових даних приймається рішення щодо відхилення або невідхилення нульової гіпотези. Зазначимо, що його вибір залежить від характеру досліджуваної змінної, типу розподілу даних, обсягу вибірки та змісту управлінської задачі.

Для перевірки статистичних гіпотез використовують параметричні та непараметричні критерії. Параметричні критерії застосовують за умови виконання статистичних припущень, насамперед нормальності розподілу даних. До них належать t-критерій Стьюдента, F-критерій Фішера та z-критерій. Непараметричні критерії використовують за відсутності зазначених передумов або для аналізу порядкових і номінальних даних. Найпоширенішими є критерії Манна-Уїтні, Вілкоксона, Краскела-Уолліса та χ^2 Пірсона. Вибір конкретного критерію визначається типом даних, обсягом вибірки та змістом управлінської задачі. Зазначимо, що вибір конкретного критерію визначається характером даних, обсягом вибірки та дослідницькою гіпотезою.

Ключовим параметром процедури статистичного тестування або перевірки статистичних гіпотез є рівень статистичної значущості (α), який визначає максимально допустиму ймовірність допущення помилки I роду. У більшості прикладних досліджень використовують значення $\alpha=0,05$ або $\alpha=0,01$, що відповідає допустимому рівню ризику прийняття неправильного рішення [4; 5]. Вибір рівня значущості залежить від характеру управлінської задачі та можливих економічних наслідків статистичної помилки. Для стратегічних або високоризикових рішень доцільним є використання більш жорстких критеріїв статистичної значущості.

Інтерпретація результатів статистичного тестування ґрунтується насамперед на значенні p -value, яке характеризує ймовірність отримання спостережуваних даних за умови істинності нульової гіпотези. Якщо $p \leq \alpha$, нульову гіпотезу відхиляють; у протилежному випадку підстав для її відхилення недостатньо. Водночас сучасна статистична методологія рекомендує доповнювати оцінку p -value аналізом довірчих інтервалів, величини ефекту, статистичної потужності та практичної значущості результатів [6; 7]. Такий підхід дозволяє оцінити не лише статистичну значущість, а й можливий економічний ефект управлінського рішення.

Довірчі інтервали дозволяють перейти від формального встановлення факту статистичної значущості до оцінювання діапазону можливих значень досліджуваного параметра генеральної сукупності. Такий підхід має особливе значення для управлінського аналізу, оскільки дає змогу оцінити не лише наявність певного ефекту, а й його потенційний економічний масштаб. Наприклад, у процесі оцінювання результативності маркетингової кампанії статистично значуще зростання продажів не є достатньою підставою для прийняття рішення про її масштабування; важливо також визначити, у яких межах може змінюватися фактичний приріст доходу та чи має він практичну цінність для підприємства.

Зазначимо, що сьогодні наукове середовище активно шукає альтернативні підходи до оцінки сили статистичних доказів. В цьому контексті цікавим є використання концепції e -value (e -значення). На відміну від p -value, цей підхід є більш придатним для послідовного аналізу даних і прийняття рішень в умовах невизначеності [8]. У бізнес-аналітиці e -value може застосовуватися під час A/B-тестування, оцінювання ефективності маркетингових заходів, аналізу поведінки споживачів та вибору бізнес-стратегій.

Узагальнення теоретичних положень і практичних аспектів застосування статистичних гіпотез у бізнес-аналітиці дає підстави запропонувати алгоритм їх використання у процесі прийняття управлінських рішень (рис. 1).

Запропонований алгоритм відображає послідовність використання перевірки статистичних гіпотез у процесі прийняття управлінських рішень: від формулювання управлінської проблеми та статистичної гіпотези до інтерпретації отриманих результатів і вибору оптимальної управлінської альтернативи.

Водночас сучасна практика бізнес-аналітики свідчить, що перевірка статистичних гіпотез виходить за межі класичної процедури відхилення або невідхилення нульової гіпотези. Прийняття управлінських рішень дедалі більше ґрунтується на комплексному оцінюванні статистичних доказів, яке передбачає аналіз p -value, довірчих інтервалів, величини ефекту, статистичної потужності дослідження, а також використання сучасних підходів до статистичного висновування, зокрема e -values. Це забезпечує більш надійну доказову основу для оцінювання управлінських альтернатив.

З огляду на це перевірку статистичних гіпотез доцільно розглядати не як окрему аналітичну процедуру, а як складову системи бізнес-аналітики підприємства. У межах концепції *data-driven management* вона виконує функцію верифікації управлінських припущень, забезпечуючи статистичне підтвердження або спростування результатів аналітичних досліджень і зниження ризику прийняття необґрунтованих управлінських рішень [11; 12]. При цьому статистичне тестування інтегрується із системами збору даних, інструментами описової, діагностичної, прогностичної та прескриптивної аналітики, формуючи єдиний цикл інформаційно-аналітичної підтримки менеджменту. Концептуальну модель такої інтеграції наведено на рис. 2.

Перший рівень моделі відображає зовнішнє середовище підприємства, яке формує інформаційний контекст прийняття управлінських рішень. Зміни ринкової кон'юнктури, поведінки споживачів, конкурентного середовища та макроекономічних чинників визначають потребу в аналізі даних і формуванні управлінських припущень.

Інформаційною основою моделі є сукупність внутрішніх і зовнішніх джерел даних, зокрема ERP- та CRM-систем, BI-платформ, фінансової звітності, маркетингових досліджень, Big Data та IoT. Їх інтеграція забезпечує формування єдиного інформаційного простору для проведення статистичного аналізу.

На основі накопичених даних реалізуються основні етапи бізнес-аналітики (описова, діагностична, прогностична та прескриптивна), які дозволяють з'ясувати, що відбулося, чому це сталося, що може відбутися та які управлінські дії є найбільш доцільними. Саме на цьому етапі формуються управлінські припущення, що потребують статистичного підтвердження.

Центральним елементом моделі є перевірка статистичних гіпотез, яка забезпечує оцінювання

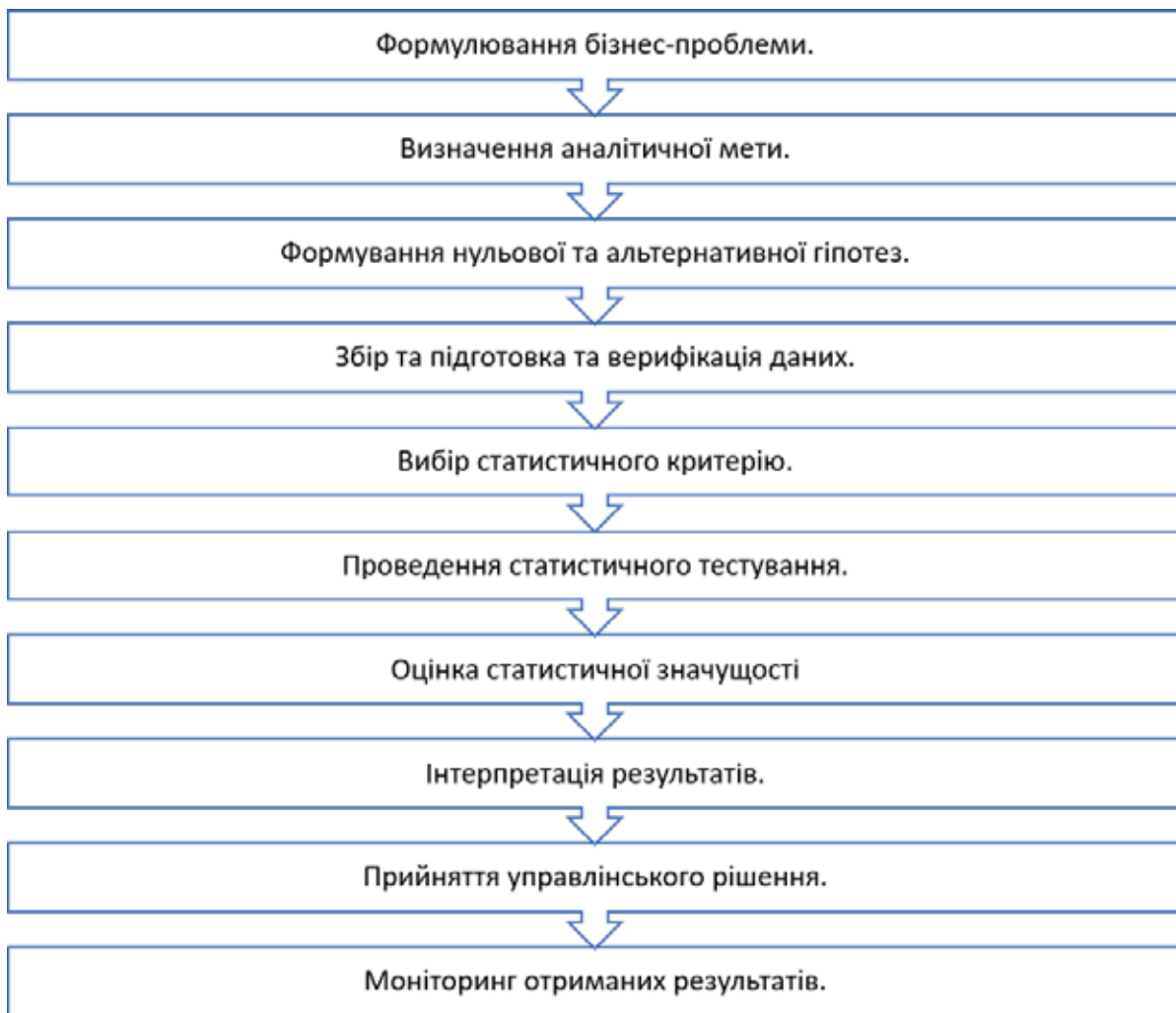


Рис. 1. Алгоритм використання перевірки статистичних гіпотез в процесі прийняття управлінських рішень

Джерело: сформовано автором

достовірності управлінських припущень шляхом формулювання нульової та альтернативної гіпотез, вибору статистичного критерію, проведення статистичного тестування та інтерпретації результатів за допомогою рівня значущості й p -value. Це дає змогу відокремити випадкові зміни від статистично підтверджених закономірностей і сформулювати доказову основу для прийняття управлінських рішень.

Результати статистичного тестування трансформуються у стратегічні, тактичні та операційні рішення, реалізація яких впливає на ефективність діяльності підприємства, його конкурентоспроможність, прибутковість і сталий розвиток. Водночас модель передбачає контур зворотного зв'язку: результати реалізованих рішень формують нові дані, які повторно надходять до системи бізнес-аналітики, забезпечуючи безперервне вдосконалення статистичних моделей і процесу прийняття управлінських рішень.

Таким чином, запропонована концептуальна модель демонструє, що перевірка статистичних

гіпотез є не окремим інструментом математичної статистики, а інтегруючою ланкою між інформаційними ресурсами підприємства, інструментами бізнес-аналітики та системою управління. Її використання забезпечує перехід до доказового, data-driven менеджменту, у якому управлінські рішення приймаються на основі статистично підтверджених закономірностей, що сприяє зниженню ризику помилкових управлінських рішень та підвищенню ефективності діяльності підприємства.

Висновки: Статистичні гіпотези в менеджменті доцільно розглядати як формалізовані управлінські припущення щодо впливу внутрішніх і зовнішніх чинників на результати діяльності підприємства, які можуть бути перевірені на основі статистичного аналізу даних. Відповідно, перевірка статистичних гіпотез виступає не лише статистичною процедурою, а й інструментом підтвердження або спростування управлінських припущень, що забезпечує прийняття рішень на основі об'єктивних доказів.

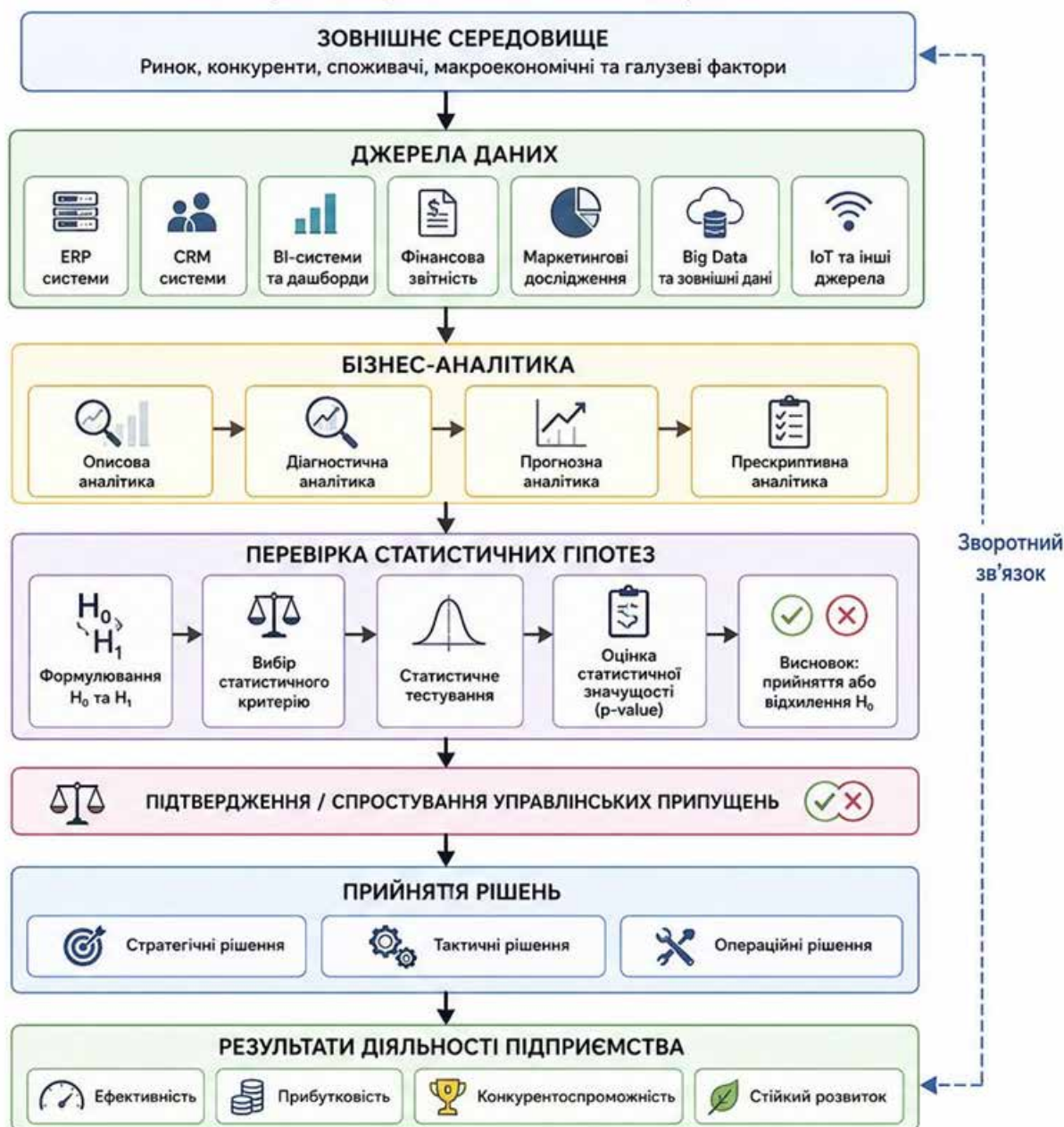


Рис. 2. Концептуальна модель інтеграції перевірки статистичних гіпотез у систему бізнес-аналітики підприємства

Джерело: сформовано автором

Інтеграція процедури перевірки статистичних гіпотез у систему бізнес-аналітики дає можливість поєднати інформаційні ресурси підприємства, аналітичні інструменти та процес прийняття управлінських рішень в єдиний цикл управління на основі даних. Використання статистичних критеріїв відповідно до змісту управлінської задачі сприяє підвищенню достовірності аналітичних висновків, зменшенню рівня невизначеності та більш обґрунтованому вибору управлінських альтернатив.

Подальші дослідження доцільно зосередити на практичній апробації запропонованої концептуальної моделі в діяльності підприємств різних

галузей, а також на інтеграції сучасних підходів статистичного виведення, технологій штучного інтелекту та бізнес-аналітики у системи підтримки прийняття управлінських рішень.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Fisher R.A. *Statistical Methods for Research Workers*. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1925. 239 p.
2. Neyman J., Pearson E.S. On the Problem of the Most Efficient Tests of Statistical Hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*. 1933. Vol. 231. P. 289–337. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.1933.0009>.

3. Wald A. *Statistical Decision Functions*. New York: John Wiley & Sons, 1950.
4. Montgomery D.C., Runger G.C. *Applied Statistics and Probability for Engineers*. 8th ed. Wiley, 2020.
5. Anderson D.R., Sweeney D.J., Williams T.A., Camm J.D., Cochran J.J. *Statistics for Business and Economics*. 15th ed. Cengage Learning, 2023.
6. Manski C.F. Identification and Statistical Decision Theory. *Econometric Theory*. 2024. Vol. 41(4). P. 977–993. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266466624000197>
7. Armstrong T.B., Kitagawa T., Tetenov A. Statistical Decision Theory and Empirical Practice. *Journal of Political Economy Microeconomics*. 2026. Vol. 4. No. 3. DOI: <https://doi.org/10.1086/737237>
8. Gelman A., Vehtari A. What are the Most Important Statistical Ideas of the Past 50 Years? *Journal of the American Statistical Association*. 2021. Vol. 116. No. 536. P. 2087–2097. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.2021.1938081>
9. Cai T.T., Guo Z., Xia Y. Statistical Inference and Large-scale Multiple Testing for High-dimensional Regression Models. *Statistical Science*. 2023. Vol. 32. P. 1135–1171 DOI: <https://doi.org/10.1007/s11749-023-00870-1>
10. Grünwald P., de Heide R., Koolen W. Safe Testing. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*. 2024. Vol. 86 (5). P. 1091–1128. DOI: <https://doi.org/10.1093/jrsssb/qkae011>
11. Davenport T.H., Harris J.G. *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Boston: Harvard Business School Press, 2007. 218p.
12. Elgendy N., Elragal A., Päiväranta T. DECAS: a modern data-driven decision theory for big data and analytics. *Journal of Decision Systems*. 2022. Vol. 31(4). P. 337–373. DOI: <https://doi.org/10.1080/12460125.2021.1894674>
13. Szukits Á. The illusion of data-driven decision making. *Journal of Management Control*. 2022. Vol. 33. P. 403–446. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00187-022-00343-w>
14. Рябенко Г., Верланов О., Белов Г., Кудрич В. Статистичні методи у теорії економічного аналізу підприємницької діяльності. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. №18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18023620>
15. Закарович В. Сучасні інструменти бізнес-аналітики для управління підприємницькою діяльністю. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2022. №2. С. 184–195. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2022-2-184-195>
16. Vovk, V., & Wang, R. E-values: Calibration, combination, and applications. *The Annals of Statistics*. 2021. Vol. 49(3). P. 1310–1338. DOI: <https://doi.org/10.1214/20-AOS2020>

REFERENCES:

1. Fisher, R. A. (1925). *Statistical methods for research workers*. Oliver and Boyd. 239 p.
2. Neyman, J., & Pearson, E. S. (1933). On the problem of the most efficient tests of statistical

hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, no. 231, pp. 289–337. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsta.1933.0009>

3. Wald, A. (1950). *Statistical decision functions*. John Wiley & Sons.

4. Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2020). *Applied statistics and probability for engineers* (8th ed.). Wiley.

5. Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2023). *Statistics for business and economics* (15th ed.). Cengage Learning.

6. Manski, C. F. (2024). Identification and statistical decision theory. *Econometric Theory*, vol. 41(4), pp. 977–993. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266466624000197>

7. Armstrong, T. B., Kitagawa, T., & Tetenov, A. (2026). Statistical decision theory and empirical practice. *Journal of Political Economy Microeconomics*, vol. 4, no. 3. DOI: <https://doi.org/10.1086/737237>

8. Gelman, A., & Vehtari, A. (2021). What are the most important statistical ideas of the past 50 years? *Journal of the American Statistical Association*, vol. 116(536), pp. 2087–2097. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.2021.1938081>

9. Cai, T. T., Guo, Z., & Xia, Y. (2023). Statistical inference and large-scale multiple testing for high-dimensional regression models. *Statistical Science*.

10. Grünwald, P., de Heide, R., & Koolen, W. (2024). Safe testing. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. DOI: <https://doi.org/10.1093/jrsssb/qkae011>

11. Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business School Press.

12. Elgendy, N., Elragal, A., & Päiväranta, T. (2022). DECAS: A modern data-driven decision theory for big data and analytics. *Journal of Decision Systems*, vol. 31(4), pp. 337–373. DOI: <https://doi.org/10.1080/12460125.2021.1894674>

13. Szukits, Á. (2022). The illusion of data-driven decision making. *Journal of Management Control*, no. 33, pp. 403–446. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00187-022-00343-w>

14. Riabenko, H., Verlanov, O., Bielov, H., & Kudrych, V. (2025). Statistical methods in the theory of economic analysis of entrepreneurial activity [Statystichni metody u teorii ekonomichnoho analizu pidpriemnytskoi diialnosti]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk*, no. 18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18023620>

15. Zakarovych, V. (2022). Modern business analytics tools for managing entrepreneurial activity [Suchasni instrumenty biznes-analytyky dlia upravlinnia pidpriemnytskoiu diialnistiu]. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*, no. 2, pp. 184–195. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2022-2-184-195>

16. Vovk, V., & Wang, R. (2021). E-values: Calibration, combination, and applications. *The Annals of Statistics*, vol. 49(3), pp. 1310–1338. DOI: <https://doi.org/10.1214/20-AOS2020>

Дата надходження статті: 24.07.2026

Дата прийняття статті до публікації: 13.08.2026

Дата публікації статті: 18.08.2026