

**Економіка****УДК 311.21****DOI** <https://doi.org/10.5281/zenodo.14740779>

Інтеграція статистичних методів та сучасного програмного забезпечення в аналітику бізнес-процесів

Митрофанова Лілія Вікторівна

старший викладач закладу вищої освіти кафедри статистики, обліку та аудиту,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4,
Харків, Харківська область, 61022, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3522-6072>

Прийнято: 07.01.2025 | Опубліковано: 19.01.2025

***Анотація.** Інтеграція статистичних методів і сучасних програмних рішень у сфері аналізу бізнес-процесів є надзвичайно важливою частиною сучасного наукового підходу до управління корпоративними структурами в умовах глобалізації та цифровізації економіки. У статті обговорюється концептуальна важливість використання статистичних підходів для детального аналізу економічної діяльності, точного прогнозування майбутніх тенденцій розвитку та оптимізації діяльності підприємств з урахуванням сучасних викликів. Розробка, адаптація та впровадження статистичних методів у бізнес-процеси дозволяє ефективно аналізувати великі масиви даних, що забезпечує формування якісних управлінських рішень на основі доказової бази. Це, у свою чергу, сприяє досягненню стратегічних цілей організації в динамічному зовнішньому середовищі. Крім того, використання різних статистичних методів і програмного забезпечення, включаючи спеціалізовані аналітичні платформи, надає інструменти для прогнозування змін, виявлення вузьких місць у бізнес-процесах,*



оптимізації робочих процесів і підвищення продуктивності. Такий підхід дозволяє не тільки скоротити ресурсні та часові витрати, а й створити конкурентні переваги на ринку. Дослідження присвячене теоретичному та практичному обґрунтуванню ролі статистичних методів у стратегічному плануванні та управлінні бізнес-процесами, а також їх впливу на загальну ефективність компанії. Центральними аспектами використання аналітичних підходів до аналізу даних є виявлення взаємозв'язків, оцінка обсягів інформації, аналіз тенденцій, створення прогнозних моделей та їх важливість для прийняття ефективних управлінських рішень. Результати аналізу показують, що впровадження статистичних методів значно підвищує ефективність операційної діяльності, сприяє автоматизації рутинних процесів, знижує ризики та витрати та оптимізує процеси управління. Це покращує конкурентоспроможність компаній та їх здатність адаптуватися до змін ринку та сприяє сталому розвитку. Таким чином, дослідження підтверджує фундаментальну важливість аналізу бізнес-процесів для забезпечення стратегічного успіху та розробки підходів до управління, заснованих на фактичних даних, у складному середовищі сучасного бізнес-середовища.

Ключові слова: *аналітика даних, прогнозування тенденцій, оптимізація процесів, управлінські рішення, стратегічне планування.*

Integration of statistical methods and modern software in business process analytics

Mytrofanova Liliia

Senior lecturer Department of statistics, accounting and auditing V. N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody square, Kharkiv, Kharkiv region, 61022, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3522-6072>

Abstract. *The integration of statistical methods and modern software solutions into the analysis of business processes is the most important component of modern*



scientific approaches to the management of corporate structures in the context of globalization and digitalization of the economy. The article emphasizes the conceptual significance of using statistical approaches for in-depth analysis of economic activity, accurate forecasting of future development trends and optimization of enterprise activities in accordance with modern challenges. The development, adaptation and implementation of statistical methods into business processes allow for the effective analysis of large volumes of data and provide a reliable basis for decision-making in the field of quality management. This approach contributes to the achievement of the strategic goals of the organization in a dynamic external environment. In addition, the use of various statistical methods and software, including specialized analytical platforms, provides companies with tools for predicting changes, identifying bottlenecks in business processes, optimizing workflows and increasing productivity. Such measures not only reduce resource and time costs, but also provide a competitive advantage in the market. The focus of the study is on the theoretical and practical justification of the role of statistical methods in strategic planning, business process management, and their impact on the overall effectiveness of the company. Important aspects of the use of analytical approaches to data analysis are considered, including the identification of correlation patterns, evaluation of data sets, trend analysis, creation of predictive models and their importance for making effective management decisions. The results show that the integration of statistical methods significantly increases operational efficiency, contributes to the automation of routine processes, reduction of risks and costs, optimization of management processes. These improvements increase the competitiveness, adaptability of companies to market changes and sustainable development. Thus, the study confirms the fundamental importance of business process analysis for ensuring strategic success and developing scientifically sound approaches to management in the complex conditions of the modern business environment.

Keywords: *data analytics, trend forecasting, process optimization, managerial decisions, strategic planning.*



Постановка проблеми. У сучасному глобалізованому та цифровому світі, де конкуренція на ринку стає все більш жорсткою, здатність ефективно аналізувати великі обсяги даних стає вирішальною для стратегічного управління та оптимізації бізнес-процесів. Використання статистичних методів та інструментів аналізу у сфері бізнес-аналітики зараз як ніколи стає важливою частиною забезпечення конкурентоспроможності компаній. Статистичні методи дозволяють перетворити дані, отримані з різних джерел, у цінну інформацію, що є основою прийняття рішень. Можливість аналізу цих даних дозволяє виявляти приховані закономірності, прогнозувати майбутні тенденції та оцінювати ефективність оперативної діяльності. У середовищі сучасних компаній, що швидко змінюється, особливу роль відіграє здатність компаній адаптуватися до змін і швидко адаптувати свої процеси. Використовуючи статистичні методи, компанії одержують інструменти для аналізу, прогнозування та зниження ризиків. Це, у свою чергу, сприяє прийняттю якісних управлінських рішень, які допомагають мінімізувати втрати ресурсів та часу за одночасного підвищення продуктивності. Постійна оптимізація бізнес-процесів стає не лише необхідністю, а й конкурентною перевагою, оскільки дозволяє виявити слабкі місця, розробити стратегії їх усунення та покращити робочі процеси. Тому інтеграція статистичних методів та інструментів аналізу у бізнес-аналітику є центральним аспектом сучасного менеджменту. Це дозволяє компаніям не тільки адаптуватися до швидких змін бізнес-середовища, але й забезпечити стабільне зростання та зміцнити свої позиції на ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні дослідження та наукові публікації в галузі використання статистичних методів та аналітичних інструментів у бізнес-процесах відображають широкий спектр тем, пов'язаних з аналізом даних та оптимізацією операційної діяльності. Аналіз цих робіт дозволяє не тільки оцінити досягнення в цій галузі, але й виявити проблемні аспекти, які можуть стати основою для подальших досліджень.

Дослідження щодо застосування статистичних методів та сучасного програмного забезпечення в бізнес-аналізі активно розвиваються як у світі, так і



в Україні, що підтверджується численними науковими працями, монографіями та статтями. Вагомий внесок у цю сферу зробили представники сучасної науки, чиї роботи стосуються тем аналізу великих даних, розробки прогнозних моделей, автоматизації бізнес-процесів та оптимізації робочих процесів. Серед них такі представники, як Б. В. Дмитришин, М. В. Боровий [1], В.І. Дубровін [2], Н.О. Задорожнюк [3], К. Д. Кохановський [4], К.Д. Семенова, К.І. Тарасова Л. Я. [5], Філіпова [6] та Г.М. Чабан [7]. Зв'язок між бізнес-аналітикою та сучасними ІТ-технологіями, а також функціональне призначення програмного забезпечення і його ефективність детально розглянуто у наукових працях таких дослідників, як Р.Р. Білоскурський, О.Ю. Вінничук [8], С.М. Вигоняйло, О.Б. В'юнєнко [9], А.М. Гафіяк [10], О. Краузе, Н. Кушнір, І. Піняк, С. Шпилик [11]. Загалом, ця проблематика є популярною і серед зарубіжних дослідників, серед них Дж. Франкенфілд [12], Дж. Лонофф [13], К. Горецькі та В. Ковалке [14] тощо.

Однак, незважаючи на численні дослідження, все ще існують значні прогалини. Одним із таких недоліків є неадекватна інтеграція статистичних методів у практику управління середніх і малих підприємств, які часто стикаються з обмеженими ресурсами та відсутністю доступу до сучасного програмного забезпечення. Крім того, актуальним залишається питання адаптації існуючих статистичних методів до специфіки різних галузей економіки з урахуванням їх динаміки та зміни кон'юнктури ринку.

Дослідження має на меті заповнити ці ніші, запропонувавши новий підхід до використання статистичних методів у бізнес-аналізі. Воно підтверджує важливість використання аналітичних інструментів для прийняття стратегічних рішень і дає рекомендації щодо їх адаптації до реалій сучасного бізнес-середовища. Особливу увагу приділено аналізу практичних випадків, що підтверджують ефективність впровадження статистичних методів у різних галузях економіки.



Ця робота не тільки систематизує наявні знання, але й пропонує інноваційні рішення для подолання існуючих обмежень і таким чином сприяє подальшому розвитку теорії та практики бізнес-аналітики.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У поточній науковій дискусії щодо використання статистичних методів у бізнес-аналітиці важливі аспекти залишаються незрозумілими та потребують подальших досліджень. Одним із основних напрямків подальших досліджень є вдосконалення методів прогнозування та виявлення аномалій. Складність цих питань пов'язана зі швидким зростанням обсягів даних, багатомірністю бізнес-середовища та необхідністю враховувати такі фактори, як сезонність, ринкові тенденції та зміна споживчих уподобань.

Недостатня увага до цих питань зумовлена високою вартістю впровадження нових технологій, обмеженим доступом малих і середніх підприємств до сучасних інструментів та відсутністю міждисциплінарної співпраці. Однак їх вирішення є надзвичайно важливим, оскільки точні прогнози дозволяють компаніям ефективно адаптуватися до змін ринку, а виявлення аномалій допомагає знизити ризики та покращити процеси управління.

У цій статті досліджуються вдосконалені прогнозні моделі та інноваційні підходи до аналізу великих даних за допомогою машинного навчання та адаптивних алгоритмів. Це не тільки усуває прогалини в наукових знаннях, але й створює основу для нових рішень, які сприяють підвищенню конкурентоспроможності компаній та ефективності їх діяльності в динамічних ринкових умовах.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної роботи є дослідження та наукове обґрунтування використання статистичних методів та сучасного програмного забезпечення в аналізі бізнес-процесів. Основна увага приділяється підвищенню ефективності управління та вдосконаленню процесу прийняття стратегічних рішень. Дослідження також спрямоване на виявлення потенціалу сучасних програмних рішень для



впровадження статистичних методів, що відкриває нові можливості для аналізу бізнесу та сприяє його вдосконаленню.

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання статистичних методів і сучасного програмного забезпечення при аналізі бізнес-процесів є центральним аспектом сучасного лідерства та прийняття стратегічних рішень у корпоративному середовищі. На це є кілька причин:

- Використання таких методів дозволяє ефективно аналізувати великі масиви даних, виявляти взаємозв'язки та закономірності, що важливо для менеджерів у процесі прийняття рішень.
- Ці методи дозволяють прогнозувати майбутні тенденції та результати, що допомагає компаніям адаптуватися до змін ринку та отримати конкурентну перевагу.
- Аналіз даних за допомогою цих методів допомагає виявити проблемні аспекти бізнес-процесів і оптимізувати робочі процеси для підвищення ефективності компанії.
- Використання програмного забезпечення на основі методів статистичного аналізу спрощує та автоматизує багато рутинних операцій, тим самим скорочуючи час і ресурси компанії.

Аналітика бізнес-процесів є важливим інструментом управління, який компанії можуть використовувати для аналізу та оптимізації своїх робочих процесів. Вона надає можливість збирати, аналізувати та інтерпретувати дані для прийняття обґрунтованих стратегічних рішень. Аналіз бізнес-процесів допомагає виявити слабкі місця та можливості для оптимізації, підвищення ефективності та конкурентоспроможності компаній.

Основні завдання аналітики бізнес-процесів (рис.1).

Основні методи, які використовуються в аналітиці бізнес-процесів (рис.2), мають свої унікальні можливості та додаткові переваги у розв'язанні певних завдань аналізу, і їх вибір залежить від конкретного завдання аналізу бізнес-процесу.

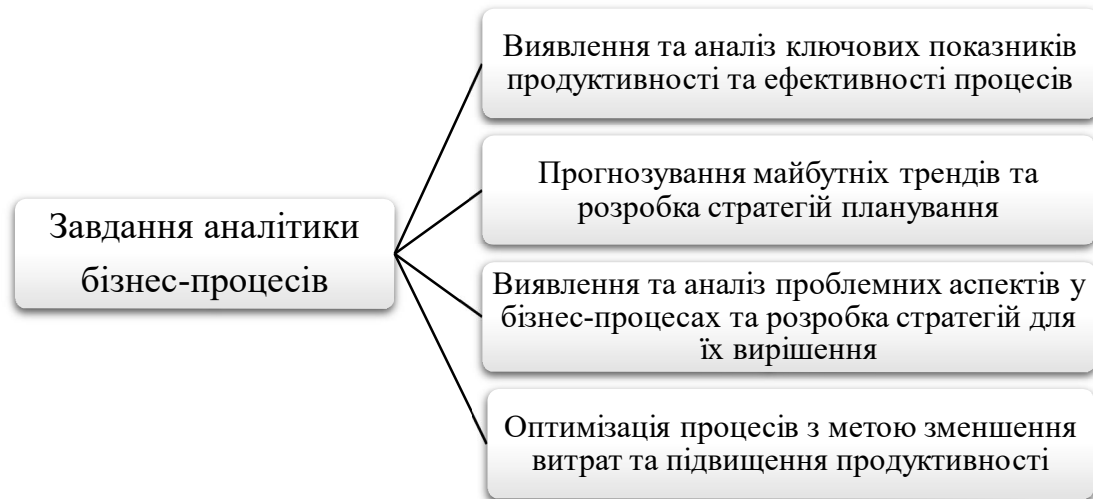


Рис. 1. Завдання аналітики бізнес-процесів

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Python широко використовується в аналізі бізнес-процесів завдяки своїй потужності, гнучкості та універсальності – це мова програмування та екосистема розробки програмного забезпечення.

Переваги використання Python роблять його дуже привабливим інструментом для аналізу бізнес-процесів:

- ✓ дозволяє виконувати різноманітні завдання в аналітиці, від обробки даних до машинного навчання та візуалізації;
- ✓ має велике й активне співтовариство користувачів, що робить його дуже популярним і забезпечує доступ до різноманітних ресурсів і допомоги;
- ✓ Python та його бібліотеки (рис. 3) можна вільно використовувати та розповсюджувати, що робить їх доступними для всіх користувачів.

Ці бібліотеки та інструменти надають широкі можливості для виконання аналізу бізнес-процесів за допомогою різних статистичних методів у середовищі Python.



Регресійний аналіз

- **Завдання:** Прогнозування виходу бізнес-процесу на основі різних вхідних факторів.
- **Можливості:** Може допомогти в прогнозуванні результатів, виявленні ключових факторів, що впливають на ефективність бізнес-процесів.
- **Переваги:** Дозволяє встановлювати зв'язки між різними змінними. Ефективний для прогнозування майбутніх значень.
- **Обмеження:** Потребує підпорядкованості залежної змінної. Може бути чутливим до викидів та неправильностей у даних.
- **Приклад:** Аналізуючи вплив різних маркетингових стратегій на обсяги продажів, можна застосувати для встановлення зв'язку між рекламними витратами, ціною продукту та його обсягами продажу.

Аналіз часових рядів

- **Завдання:** Виявлення сезонності, трендів та аномалій у динаміці показників бізнес-процесу з часом.
- **Можливості:** Дозволяє виявляти сезонність, тренди та інші регулярні варіації, що важливі для прогнозування та планування.
- **Переваги:** Допомогає виявляти сезонні та трендові зміни у динаміці даних. Дозволяє прогнозувати майбутні значення на основі попередніх.
- **Обмеження:** Вимагає наявності стабільного та регулярного часового ряду. Може бути складним у виявленні аномалій та випадкових змін.
- **Приклад:** Аналізуючи щотижневі зміни в обсягах продажу, можна використати для виявлення сезонних тенденцій, таких як зростання попиту в період святкувань.

Кластерний аналіз

- **Завдання:** Групування бізнес-процесів або клієнтів на основі їхньої схожості для подальшого аналізу.
- **Можливості:** Може допомогти в ідентифікації типових підгруп бізнес-процесів або клієнтів, що дозволяє краще їх розуміти та приймати рішення.
- **Переваги:** Дозволяє виявляти схожі групи об'єктів або споживачів. Допомогає в розумінні різноманітності в даних та виокремленні ключових груп.
- **Обмеження:** Вимагає попередньої підготовки даних та вибору кількості кластерів. Результати можуть залежати від вибору метрик схожості.
- **Приклад:** Аналізуючи споживчу поведінку клієнтів, можна застосувати для ідентифікації сегментів ринку зі схожими потребами та уподобаннями.

Факторний аналіз

- **Завдання:** Визначення впливу різних факторів на певний бізнес-процес або показник.
- **Можливості:** Допомогає зрозуміти, які чинники найбільше впливають на результативність підприємства або конкретного бізнес-процесу.
- **Переваги:** Дозволяє виявляти взаємозв'язки між багатьма змінними одночасно. Допомогає виокремлювати найважливіші фактори, що впливають на певний показник.
- **Обмеження:** Потребує достатньої кількості спостережень для надійних результатів. Складний у визначенні кількості та інтерпретації факторів.
- **Приклад:** Аналізуючи ефективність нового методу виробництва, можна використати для визначення впливу факторів, таких як тип обладнання, кваліфікація працівників та технологічні параметри на якість та продуктивність.

Аналіз варіації

- **Завдання:** Порівняння середніх значень між групами та визначення статистично значущих різниць.
- **Можливості:** Може допомогти визначити, чи існують статистично значимі різниці між різними групами бізнес-процесів або стратегіями.
- **Переваги:** Ефективний для порівняння середніх значень між трьома або більше групами. Дозволяє визначити, чи існують статистично значущі різниці між групами.
- **Обмеження:** Вимагає рівності дисперсій між групами. Може бути чутливим до викидів та неправильностей у даних.
- **Приклад:** Порівняння ефективності різних методів управління запасами в різних відділах підприємства для визначення оптимальної стратегії управління запасами.

Рис. 2. Основні статистичні методи аналітики бізнес-процесів

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

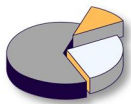


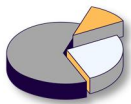
Рис. 3. Засоби та бібліотеки Python

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Застосуємо статистичні методи у бізнес-аналітиці з використанням Python. Проаналізуємо діяльність умовного інтернет-магазину, який продає електроніку. Мета бізнес-аналізу - оптимізувати бізнес-процеси для збільшення продажів та покращення ефективності.

Python згенерував умовні дані для аналітики про діяльність інтернет-магазину за два роки, включаючи такі фактори, як рекламні витрати, цінову стратегію, місячні продажі певного товару та доходи від продажу цього товару (табл. 1), групи клієнтів за схожими покупками (табл. 2).

Застосовуючи регресійний аналіз (рис. 4, рис. 5), прогнозовано обсяг продажів та оцінено вплив різних факторів на нього. Це дозволяє визначити основні чинники, що впливають на продажі та їх взаємозв'язок. Результати аналізу можуть використовуватися для прогнозування майбутніх результатів та прийняття кращих стратегій управління та маркетингу, спрямованих на підвищення ефективності та доходності компанії.



Таблиця 1

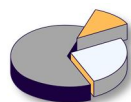
Підсумки діяльності інтернет-магазину за 2022-2023 роки

Місяць	2022 рік			2023 рік		
	Рекламні витрати, тис.ум.од.	Продажі, шт.	Доходи від продажів, ум.од.	Рекламні витрати, тис.ум.од.	Продажі, шт.	Доходи від продажів, ум.од.
1	100	110	12100	120	130	15600
2	150	160	24000	135	140	18900
3	200	220	44000	150	150	22500
4	250	270	67500	170	160	27200
5	300	320	96000	200	170	28900
6	350	370	129500	220	180	31600
7	400	420	168000	240	190	36100
8	450	470	211500	260	200	41600
9	500	520	260000	280	210	48100
10	550	570	313500	290	220	55600
11	600	620	372000	300	230	64100
12	650	670	435500	310	240	73600

Джерело: згенеровано Python та складено автором [11]

Продажі були оцінені та прогнозовані на основі нових рекламних витрат. Для визначення сезонності продажів було проведено аналіз часових рядів (рис. 6). На графіку показано сезонні коливання обсягу продажів у 2022 та 2023 роках. Він показує щомісяця, як сезонні чинники впливають на продажі в обидва роки, допомагаючи визначити моделі продажів і цикли для подальшого прогнозування. Такий аналіз надає важливу інформацію про динаміку ринку та допомагає приймати управлінські рішення, пов'язані з маркетингом і управлінням запасами.

Використовуючи вибірккові значення, була розроблена модель для прогнозування майбутніх продажів (рис. 7). Модель заснована на рекламних витратах на 2023 рік, а також створено прогноз продажів на 2024 рік. На графіку показано фактичні продажі за 2022 і 2023 роки, а також прогнозовані продажі за 2024 рік. Це дає змогу визначити вплив витрат на рекламу на продажі та використовувати цю ключову цифру для прогнозування майбутніх продажів на основі витрат на рекламу.



Таблиця 2

Інформація про клієнтів інтернет-магазину

ID клієнта	Кількість покупок	Сума замовлень	Категорії товарів	Середня вартість покупки	Час між покупками, днів	Кількість відвідувань сайту
8	10	1500	Електроніка	150,00	7	20
2	5	800	Одяг	160,00	14	15
3	15	3000	Косметика	200,00	5	30
4	3	600	Книги	200,00	30	10
5	8	1200	Спорттовари	150,00	10	25
6	12	2000	Електроніка	166,67	8	18
7	4	700	Одяг	175,00	20	12
8	20	3500	Косметика	175,00	4	35
9	2	400	Книги	200,00	40	8
10	6	1000	Спорттовари	166,67	12	30
11	8	1500	Електроніка	187,50	6	22
12	3	600	Одяг	200,00	25	10
13	18	3000	Косметика	166,67	3	40
14	5	900	Книги	180,00	35	14
15	10	1400	Спорттовари	140,00	14	28
16	15	2500	Електроніка	166,67	5	25
17	4	800	Одяг	200,00	18	16
18	25	4500	Косметика	180,00	2	45
19	2	300	Книги	150,00	50	6
20	7	1100	Спорттовари	157,14	16	32
21	9	1600	Електроніка	177,78	9	24
22	2	500	Одяг	250,00	30	8
23	22	3200	Косметика	145,45	3	42
24	6	1000	Книги	166,67	40	12
25	12	1800	Спорттовари	150,00	20	30
26	16	2400	Електроніка	150,00	4	9
27	3	600	Одяг	200,00	22	10
28	30	4000	Косметика	133,33	26	50
29	4	800	Книги	200,00	2	15
30	9	1300	Спорттовари	144,44	18	34
31	14	2100	Електроніка	150,00	5	21
32	4	700	Одяг	175,00	24	16
33	35	5000	Косметика	142,86	2	55
34	5	1000	Книги	200,00	60	10
35	15	2200	Спорттовари	146,67	22	31
36	18	2700	Електроніка	150,00	26	27
37	3	500	Одяг	166,67	20	45
38	40	6000	Косметика	150,00	21	38

Джерело: згенеровано Python та складено автором [11]



Статистика для 2022 року:						
OLS Regression Results						
Dep. Variable:	Продажі, шт. 2022 рік	R-squared:	1.000			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	1.000			
Method:	Least Squares	F-statistic:	8.359e+04			
Date:	Fri, 22 Mar 2024	Prob (F-statistic):	7.04e-41			
Time:	09:55:58	Log-Likelihood:	-59.100			
No. Observations:	24	AIC:	122.2			
Df Residuals:	22	BIC:	124.6			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
		coef	std err	t	P> t	[0.025 0.975]
Константа		13.0886	1.448	9.040	0.000	10.086 16.091
Рекламні витрати, тис.ум.од. 2022 рік		1.0140	0.004	289.125	0.000	1.007 1.021
Omnibus:	1.775	Durbin-Watson:	0.972			
Prob(Omnibus):	0.412	Jarque-Bera (JB):	1.345			
Skew:	-0.378	Prob(JB):	0.510			
Kurtosis:	2.120	Cond. No.	987.			

Рис. 4. Модель регресійного аналізу для 2022 року

Джерело: Python [11]

Статистика для 2023 року:						
OLS Regression Results						
Dep. Variable:	Продажі, шт. 2023 рік	R-squared:	0.159			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.120			
Method:	Least Squares	F-statistic:	4.146			
Date:	Fri, 22 Mar 2024	Prob (F-statistic):	0.0539			
Time:	09:55:58	Log-Likelihood:	-116.47			
No. Observations:	24	AIC:	236.9			
Df Residuals:	22	BIC:	239.3			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
		coef	std err	t	P> t	[0.025 0.975]
Константа		149.5105	15.808	9.458	0.000	116.727 182.294
Рекламні витрати, тис.ум.од. 2023 рік		0.0780	0.038	2.036	0.054	-0.001 0.157
Omnibus:	2.778	Durbin-Watson:	0.348			
Prob(Omnibus):	0.249	Jarque-Bera (JB):	1.836			
Skew:	0.467	Prob(JB):	0.399			
Kurtosis:	2.019	Cond. No.	987.			
Notes:						
[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.						
Прогнозований обсяг продажів для 2022 року при рекламних витратах \$700: [722.87878788]						
Прогнозований обсяг продажів для 2023 року при рекламних витратах \$700: [204.09090909]						

Рис. 5. Модель регресійного аналізу для 2023 року

Джерело: Python [11]



Рис. 6. Сезонні коливання обсягів продажів для 2022-2023 років.

Джерело: Python [11]

Прогнозовані продажі на 2024 рік та фактичні продажі за 2022-2023 роки

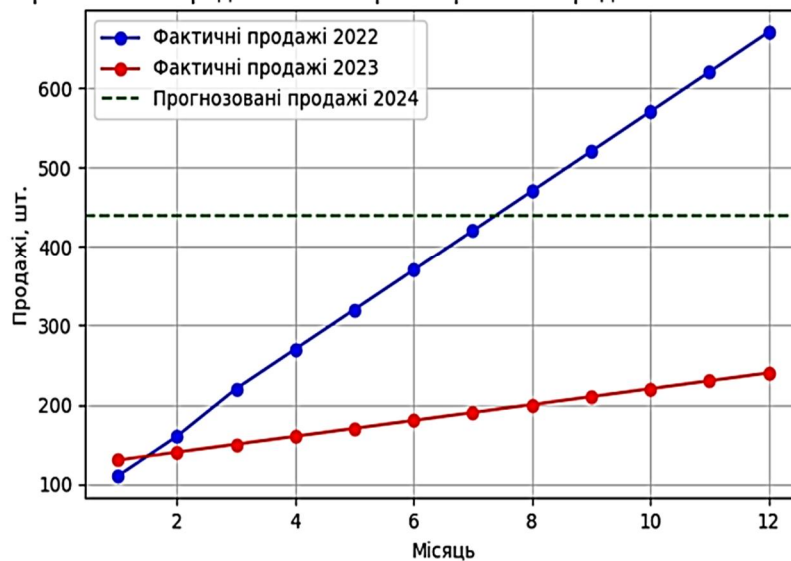
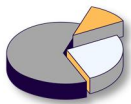


Рис. 7. Прогнозовані продажі на 2024 та фактичні продажі за 2022-2023

роки

Джерело: Python [11]

За допомогою кластерного аналізу класифіковано за покупками (рис. 8). Цей аналіз дозволяє розділити клієнтів на групи зі схожими характеристиками, щоб адаптувати маркетингові стратегії для кожного сегмента. Виявлені групи



клієнтів з високим потенціалом зростання або значним впливом на прибуток компанії дозволяють зосередитися на них і розробити індивідуальні стратегії залучення та утримання клієнтів. Знання особливостей різних класів клієнтів дозволяє створювати персоналізовані маркетингові кампанії, які відповідають їхнім потребам та інтересам. Кластерний аналіз також допомагає визначити популярні продукти та пропозиції серед різних груп споживачів, щоб покращити продуктові лінії та маркетингові стратегії. Такий підхід дозволяє компаніям краще розуміти свою цільову аудиторію та приймати ефективні рішення для підвищення ефективності маркетингових і бізнес-стратегій.

	Кількість покупок	Сума замовлень	Середня вартість покупки	Час між покупками	Кількість відвідувань сайту
Кластер					
0	20.333333	3143.083333	175.463922	35.666667	28.166667
1	19.312500	4930.875000	179.086003	36.437500	34.500000
2	21.466667	1465.800000	176.488311	31.066667	32.333333
3	29.285714	6549.142857	184.477786	29.428571	27.285714

Рис. 8. Класифікація клієнтів за покупками

Джерело: Python [11]

Вплив рекламних компаній визначали за допомогою факторного аналізу (рис. 9). Графік, створений за допомогою факторного аналізу, показує залежність між обсягом продажів і витратами на рекламу за 2022-2023 роки. Головний компонент показує загальний напрямок зміни цих двох змінних і вказує, як зміна однієї змінної впливає на іншу. Чим ближче точки до головного компонента, тим сильніше їх зв'язок. За результатами аналізу можна зробити висновок про те, як зміна витрат на рекламу впливає на обсяг продажів і чи є цей вплив стабільним протягом багатьох років або змінюється в залежності від року.

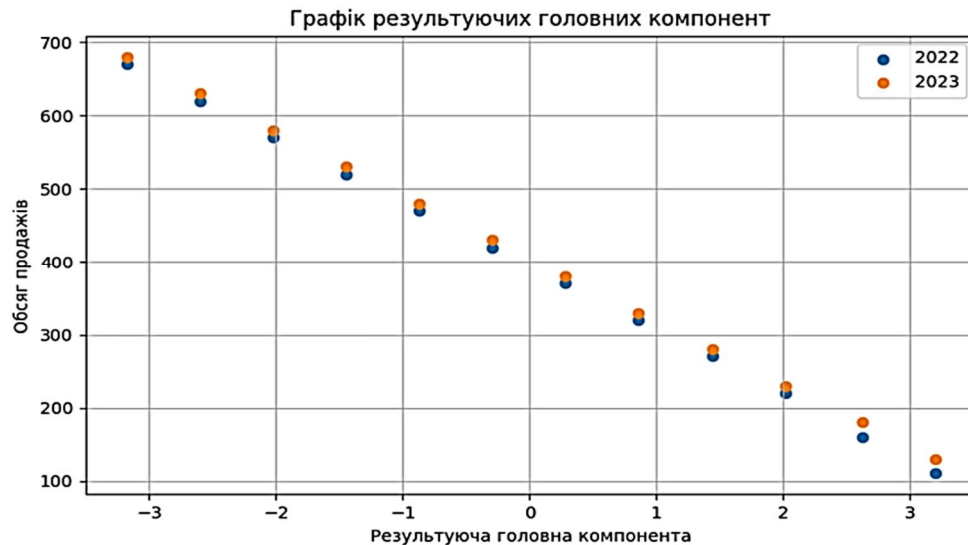


Рис. 9. Графік результуючих головних компонент.

Джерело: Python [11]

Python використовував статистичні методи та різні інструменти, проводив аналіз даних, створював прогнознi моделі та візуалізував результати для ясності та висновків, де основною метою бізнес-аналізу була оптимізація бізнес-процесів для збільшення продажів та підвищення ефективності.

Висновки. Дослідження показало, що використання статистичних методів і програмного забезпечення в аналітику бізнес-процесів є важливим фактором підвищення ефективності управління, зниження ризиків і оптимізації бізнес-операцій. Статистичні методи дозволяють аналізувати великі масиви даних, виявляти важливі тенденції та зв'язки, створювати прогнози, які допомагають приймати більш зважені стратегічні рішення та підвищувати конкурентоспроможність компаній. Усі завдання, визначені на початку дослідження, були успішно виконані. Зокрема, обґрунтовано необхідність використання статистичних підходів для аналізу бізнес-процесів та визначено їх потенціал у процесах планування та прийнятті управлінських рішень. Однак, щоб повністю зрозуміти цю проблему, необхідно продовжувати дослідження в напрямку розробки нових методів статистичного аналізу, адаптованих до конкретних бізнес-завдань, і дослідити вплив інноваційних технологій на ефективність вивчення бізнес-аналітики. Подальші дослідження повинні



включати методологічні підходи, які поєднують традиційні статистичні методи з сучасними аналітичними інструментами для покращення аналізу даних і процесів прийняття рішень у швидко мінливому бізнес-середовищі.

Подяки. Дякую всім, хто долучився до цього дослідження. Особлива вдячність висловлюється науковим консультантам та експертам у галузі статистики та бізнес-аналітики, чия підтримка, поради та консультації були неоціненними під час роботи над цим проектом. Їх важливі рекомендації допомогли уточнити методологічні аспекти дослідження і тим самим значно підвищити його якість.

Список використаних джерел

1. Дмитришин Б. В., Боровий М. В. Бізнес-аналітика та її роль в управлінні конкурентоспроможністю підприємства. Центральноукраїнський науковий вісник. 2020. № 5. С. 220.
2. Дубровін В. І., Дейнега Л. Ю., Яценко А. К. Програмне забезпечення статистичного аналізу. Електротехніка та електроенергетика. 2023. № 3. С. 25–32.
3. Задорожнюк Н. О. Сучасне програмне забезпечення для здійснення бізнес-аналізу. Економічний вісник НТУУ "Київський політехнічний інститут". 2021. № 19. С. 156–159. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.19.2021.230070>. (дата звернення: 02.01.2025)
4. Кохановський К. Д. Інформаційні системи та технології для бізнес-аналітики. Бізнес-аналітика в управлінні зовнішньоекономічною діяльністю: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції, 17 березня 2021 року. Київ: ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2021. С. 167–171.
5. Семенова К. Д., Тарасова К. І. Бізнес-статистика : Підручник. К. : ФОП Гуляєва В. М., 2018. 210 с. ISBN 978-617-7503-19-3.
6. Філіпова Л. Я. Системи бізнес-аналітики: сучасні тенденції розвитку. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. 2022. № 1. С. 43–48.



7. Чабан Г. М. Використання спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу економіко-математичного моделювання. Ефективна економіка. 2020. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8197> (дата звернення: 02.01.2025). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.9.151.
8. Вінничук О. Ю., Вінничук І. С., Білоскурський Р. Р. Концептуальні основи практичного застосування бізнес-аналітики. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2022. Вип. 45. С. 69–75.
9. Вигоняйло С. М., В'юненко О. Б. Тенденції розвитку інформаційних технологій у бізнес-аналітиці. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2021. № 32 (71). С. 51–55.
10. Гафіяк А. М. ІТ-технології та бізнес-аналітика. Економіка і суспільство. 2018. № 15. С. 934–937.
11. Краузе О., Піняк І., Шпилик С. CRM як джерело інформації для розробки маркетингових проєктів та стратегічного управління конкурентоспроможністю. Галицький економічний вісник. 2022. № 4 (77). С. 94–102. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2022.04.094.
12. Frankenfield, Jake. What Is Business Intelligence (BI)? Types, Benefits, and Examples. URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/business-intelligence-bi.asp> (дата звернення: 02.01.2025).
13. Lonoff, J. 8 Ways Business Intelligence Software Improves the Bottom Line. CIO FEATURE. URL: <https://www.cio.com/article/288957/enterprise-software-8-ways-businessintelligence-software-improves-the-bottom-line.html> (дата звернення: 02.01.2025).
14. Górecki K., Kowalke W. Application of Statistical Methods to Analyze the Quality of Electronic Circuits Assembly. Applied Sciences. 2022. Vol. 12. P. 12694.
15. Python. URL: <https://www.python.org/> (дата звернення: 02.01.2025).