

УДК 311

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ОСВІТНІХ ТА ОЗДОРОВЧИХ ЗАКЛАДІВ

Вадим Заволко

**Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
математики та цифрових технологій Акбаш К.С.**

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

***Анотація.** У статті розглянуто основні статистичні методи аналізу фінансових даних, які можуть бути застосовані в освітніх та оздоровчих закладах. Проаналізовано особливості фінансового управління в цих установах та визначено, як використання статистичних методів може підвищити ефективність прийняття управлінських рішень. Розглянуто практичні аспекти застосування дескриптивної статистики, кореляційного та регресійного аналізу, а також аналізу часових рядів для прогнозування фінансових показників.*

***Ключові слова:** статистичний аналіз, фінансові дані, освітні заклади, оздоровчі заклади, дескриптивна статистика, регресійний аналіз, аналіз часових рядів.*

STATISTICAL METHODS OF ANALYSIS OF FINANCIAL DATA FOR EDUCATIONAL AND HEALTHCARE INSTITUTIONS

Vadym Zavalco

**Academic supervisor: Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate
Professor of the Department of Mathematics and Digital Technologies K.S.Akbash**

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

***Annotation.** The article discusses the main statistical methods of financial data analysis that can be applied in educational and health care institutions. The peculiarities of financial management in these institutions are analyzed and it is determined how the use of statistical methods can increase the efficiency of management decision-making. Practical aspects of the application of descriptive statistics, correlation and regression analysis, as well as time series analysis for forecasting financial indicators are considered.*

***Keywords:** statistical analysis, financial data, educational institutions, health care institutions, descriptive statistics, regression analysis, time series analysis.*

Постановка проблеми. Фінансове управління в освітніх та оздоровчих закладах має свої специфічні особливості, пов'язані з сезонністю доходів, високими витратами на персонал та необхідністю забезпечення високого рівня якості послуг. У сучасних умовах підвищеної конкуренції та обмежених ресурсів важливо використовувати ефективні інструменти для аналізу та прогнозування фінансових показників.

Мета статті: дослідити та систематизувати статистичні методи аналізу фінансових даних, які можуть бути застосовані в освітніх та оздоровчих закладах, а також показати їх практичне значення для підвищення ефективності управління.

Аналіз досліджень і публікацій. Статистичні методи аналізу фінансових даних є ключовими для підвищення ефективності управління в освітніх та оздоровчих закладах. У своїй роботі [1] Бланк І.О. підкреслює важливість статистичного аналізу для прийняття обґрунтованих рішень, тоді як Герасимович А.М. у роботі [2] акцентує увагу на використанні регресійного аналізу для оцінки взаємозв'язків між фінансовими показниками. Панасюк Б.Я. розглядає важливість дескриптивної статистики та кореляційного аналізу [3]. Міжнародні дослідники такі як Montgomery D.C. [4] та Wooldridge J.M. [5] підтверджують значущість використання статистичних методів у фінансовому аналізі та прогнозуванні. Проте специфіка їх застосування саме в контексті освітніх та оздоровчих закладів залишається недостатньо вивченою, що показує необхідність подальших досліджень та адаптації існуючих методів до особливостей закладів.

Виклад основного матеріалу.

1. Особливості фінансового управління в освітніх та оздоровчих закладах

Фінансове управління в освітніх та оздоровчих закладах має свої специфічні риси, що відрізняють його від фінансового управління в інших галузях економіки. Ці особливості обумовлені природою наданих послуг,

сезонністю попиту, специфікою витратної структури та вимогами до якості послуг. Проаналізуємо коротко ці особливості.

- Сезонність доходів: Підвищення активності клієнтів в певні періоди (наприклад, перед початком навчального року або в літній сезон).
- Високі витрати на персонал: Необхідність залучення висококваліфікованих фахівців.
- Інвестиції в інновації: Постійна потреба в оновленні матеріально-технічної бази та впровадженні нових технологій.
- Управління дебіторською заборгованістю: Відстрочки платежів та необхідність управління грошовими потоками.
- Клієнтоорієнтованість: Важливість утримання клієнтів та підвищення їх лояльності.

Ці особливості вимагають використання статистичних методів для аналізу та прогнозування фінансових показників з метою прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

2. Дескриптивна статистика в аналізі фінансових даних

Дескриптивна статистика є фундаментальним інструментом для опису та узагальнення основних характеристик фінансових даних. Вона дозволяє перетворити великі масиви чисел у зрозумілі показники, які відображають сутність фінансової діяльності освітніх та оздоровчих закладів. За допомогою дескриптивної статистики можна проаналізувати:

- середнє значення (відображає середній рівень доходів, витрат або прибутків);
- медіану (показує центральне значення в упорядкованому наборі даних);
- стандартне відхилення (оцінює варіативність фінансових показників);
- діапазон (різниця між максимальним та мінімальним значеннями).

Практичне застосування:

- Оцінка стабільності доходів. Високе стандартне відхилення може свідчити про нестабільність.

- Виявлення аномалій. Аналіз діапазону та викидів допомагає виявити нетипові значення, які можуть бути результатом помилок або особливих подій.

3. Кореляційний аналіз

Кореляційний аналіз - це статистичний метод, який використовується для оцінки сили та напрямку взаємозв'язку між двома або більше змінними. У контексті фінансових даних освітніх та оздоровчих закладів кореляційний аналіз допомагає виявити, як зміни в одному показнику впливають на інший, що є важливим для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Практичне значення кореляційного аналізу:

- виявлення взаємозв'язків (допомагає зрозуміти, які показники мають спільні тенденції);
- прогнозування (взаємозв'язки можуть бути використані для прогнозування одного показника на основі іншого);
- оптимізація управління (знання про кореляції дозволяє керівництву зосередити зусилля на ключових факторах, що впливають на фінансові результати).

Коефіцієнт кореляції Пірсона: Вимірює лінійну залежність між двома кількісними змінними.

- +1: Сильна позитивна кореляція.
- 0: Відсутність кореляції.
- -1: Сильна негативна кореляція.

Приклади застосування:

- Взаємозв'язок між витратами на маркетинг та доходами дозволяє оцінити ефективність маркетингових заходів.
- Залежність між кількістю клієнтів та прибутком допомагає планувати стратегії залучення клієнтів.

4. Регресійний аналіз

Регресійний аналіз - це статистичний метод, який використовується для моделювання та аналізу взаємозв'язків між залежною змінною (цільовою) і

однією або кількома незалежними змінними (факторами). Метою регресійного аналізу є встановлення форми зв'язку між змінними та використання цієї моделі для прогнозування значень залежної змінної.

Значення регресійного аналізу:

- Прогнозування (дозволяє передбачати значення залежної змінної на основі значень незалежних змінних);
- Оцінка впливу факторів (визначає, наскільки сильно кожна незалежна змінна впливає на залежну);
- Оптимізація управлінських рішень (допомагає керівництву приймати рішення, засновані на кількісних оцінках впливу різних факторів).

4.1. Лінійна регресія

Модель: $y = \beta_0 + \beta_1x + \varepsilon$

- y - залежна змінна (наприклад, дохід);
- x - незалежна змінна (наприклад, кількість клієнтів);
- β_0, β_1 - коефіцієнти моделі;
- ε - похибка моделі.

Практичне застосування:

- Прогнозування доходів на основі планованої кількості клієнтів.
- Оцінка впливу витрат на персонал та на прибуток.

4.2. Множинна регресія

Модель: $y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_nx_n + \varepsilon$

- Враховує декілька незалежних змінних.

Практичне застосування:

- Комплексне моделювання: Врахування впливу декількох факторів одночасно (кількість клієнтів, витрати на маркетинг, сезонність).

5. Аналіз часових рядів

Аналіз часових рядів - це статистичний метод, що використовується для вивчення та моделювання даних, зібраних або записаних через рівні інтервали часу. У фінансовому контексті освітніх та оздоровчих закладів, часові ряди

можуть включати такі показники, як місячні доходи, кількість клієнтів, витрати на персонал, тощо.

Значення аналізу часових рядів:

- Прогнозування (дозволяє передбачати майбутні значення показників на основі історичних даних);
- Виявлення патернів (допомагає ідентифікувати тренди, сезонність та циклічні зміни);
- Планування ресурсів (сприяє оптимізації використання ресурсів та підготовці до майбутніх змін).

5.1. Моделі ARIMA

- ARIMA(p,d,q):
 - p – порядок авторегресії;
 - d – порядок диференціювання (для усунення тренду);
 - q – порядок моделі ковзного середнього.

Практичне застосування:

- Прогнозування сезонних доходів (врахування сезонності та трендів у даних).

5.2. Модель Holt-Winters

- Використовується для даних з трендом та сезонністю.
- Компоненти:
 - Рівень: Базове значення;
 - Тренд: Зміни з часом;
 - Сезонність: Регулярні коливання.

Практичне застосування:

- Планування ресурсів (прогнозування навантаження на заклад у різні періоди).

6. Практичні рекомендації для освітніх та оздоровчих закладів

На основі проведеного статистичного аналізу фінансових даних та клієнтської активності в освітніх та оздоровчих закладах можна розробити низку практичних рекомендацій. Ці рекомендації спрямовані на підвищення

ефективності управління, оптимізацію ресурсів та покращення фінансових результатів.

6.1. Використання дескриптивної статистики:

- Моніторинг фінансових показників (регулярний аналіз середніх значень та варіативності);
- Виявлення аномалій (оперативне реагування на нетипові зміни у доходах чи витратах).

6.2. Застосування кореляційного аналізу:

- Оцінка ефективності маркетингу (визначення найбільш впливових каналів залучення клієнтів);
- Управління витратами (виявлення неефективних витратних статей).

6.3. Регресійний аналіз для прогнозування

- Планування бюджету (прогнозування доходів та витрат на основі різних сценаріїв);
- Оптимізація цінової політики (визначення оптимальних цін на послуги).

6.4. Аналіз часових рядів для стратегічного планування:

- Прогнозування попиту (підготовка до пікових періодів);
- Управління запасами та ресурсами (ефективний розподіл ресурсів у часі).

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Статистичні методи аналізу фінансових даних є потужним інструментом для освітніх та оздоровчих закладів. Використання дескриптивної статистики, кореляційного та регресійного аналізу, а також аналізу часових рядів дозволяє глибше розуміти фінансовий стан установи, виявляти ключові фактори, що впливають на доходи та витрати, та прогнозувати майбутні показники.

Застосування цих методів сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень, оптимізації витрат, підвищенню ефективності роботи та конкурентоспроможності закладу.

Подальші дослідження в цій сфері мають значний потенціал для покращення фінансового управління та підвищення ефективності освітніх та оздоровчих закладів. Інтеграція новітніх технологій та методологій сприятиме більш глибокому розумінню ринку, потреб клієнтів та оптимізації внутрішніх процесів. Це, в свою чергу, забезпечить стійкий розвиток та конкурентоспроможність закладів у сучасних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Бланк І. О.** Фінансовий менеджмент: Підручник. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2018. – 528 с.
2. **Герасимович А. М.** Економетрія: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2019. – 312 с.
3. **Панасюк Б. Я.** Статистика: Навчальний посібник. – Л.: Новий Світ, 2020. – 384 с.
4. **Montgomery D. C., Jennings C. L., Kulahci M.** Introduction to Time Series Analysis and Forecasting. – Wiley, 2015. – 472 p.
5. **Wooldridge J. M.** Introductory Econometrics: A Modern Approach. – Cengage Learning, 2019. – 912 p.

Відомості про автора:

Заволко Вадим Маскимович – студент II курсу магістратури факультету математики, природничих наук та технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380507164871 90, e-mail: vadimka.zavolko@gmail.com