

## **Кластеризація клієнтів ринку сільськогосподарської продукції на основі поведінкових даних**

**Ігнатенко Микола,**

здобувач вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Миколаївський національний аграрний університет,

м. Миколаїв, Україна

**Анотація:** У роботі розглянуто застосування методів кластерного аналізу для сегментації клієнтів ринку сільськогосподарської продукції на основі поведінкових даних. Проаналізовано можливості використання таких показників, як частота покупок, обсяг замовлень, сезонність попиту та інші характеристики купівельної поведінки для формування однорідних груп споживачів. Обґрунтовано доцільність використання алгоритмів кластеризації для виявлення прихованих закономірностей у клієнтських даних. Показано, що результати кластеризації дозволяють підвищити ефективність маркетингових і збутових стратегій підприємств, оптимізувати логістичні процеси та покращити прогнозування попиту. Наведено приклад практичної реалізації кластеризації клієнтів із використанням мови програмування Python та алгоритму *k-means*.

**Ключові слова:** кластеризація клієнтів, поведінкові дані, сегментація споживачів, ринок сільськогосподарської продукції, аналіз даних, алгоритм *k-means*, аграрний ринок, маркетингова аналітика.

У сучасних умовах розвитку аграрного ринку зростає конкуренція та обсяги даних про споживачів, що потребує застосування сучасних методів аналізу для ефективного управління клієнтською базою. Одним із таких підходів є кластеризація, яка дозволяє сегментувати клієнтів за подібними характеристиками та поведінковими ознаками, зокрема частотою покупок, обсягами замовлень і сезонністю попиту. Використання поведінкових даних та методів аналізу даних дає можливість виявляти приховані закономірності у поведінці споживачів, формувати більш точні сегменти клієнтів і підвищувати ефективність маркетингових та збутових стратегій підприємств. Тому дослідження кластеризації клієнтів ринку сільськогосподарської продукції на основі поведінкових даних є актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору.

Метою дослідження є розробка та застосування методів кластеризації для сегментації клієнтів ринку сільськогосподарської продукції на основі поведінкових даних з метою виявлення груп споживачів із подібними характеристиками та підвищення ефективності маркетингових і збутових стратегій підприємств [1].

Основою кластеризації виступають поведінкові дані клієнтів, зокрема частота та обсяги закупівель, сезонність попиту, реакція на зміну цін, переваги щодо видів продукції та каналів взаємодії. Аналіз таких параметрів дає змогу формувати однорідні групи споживачів, що характеризуються подібними моделями купівельної поведінки. Застосування методів кластерного аналізу дозволяє виявити приховані закономірності у даних та сегментувати клієнтську базу аграрних підприємств. Це створює можливість для розроблення диференційованих маркетингових стратегій, оптимізації логістики постачання та більш ефективного управління відносинами з клієнтами.

Виділення таких груп дозволяє підприємствам розробляти диференційовані маркетингові стратегії, оптимізувати систему логістики, точніше прогнозувати попит та ефективніше планувати виробництво. Наприклад, для великих оптових клієнтів можуть формуватися спеціальні цінові пропозиції, тоді як для сезонних покупців доцільно застосовувати таргетовані маркетингові кампанії у періоди пікового попиту.

Практична реалізація кластеризації може бути здійснена за допомогою мов програмування для аналізу даних, зокрема Python. Нижче наведено спрощений приклад використання алгоритму k-means для кластеризації клієнтів за поведінковими показниками [2].

```
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
data = pd.DataFrame({
    'purchase_frequency': [12, 3, 25, 7, 2, 18, 5],
    'avg_order_volume': [500, 120, 900, 300, 80, 700, 200],
    'seasonality_index': [0.8, 0.3, 0.9, 0.6, 0.2, 0.85, 0.4]
})
scaler = StandardScaler()
scaled_data = scaler.fit_transform(data)
kmeans = KMeans(n_clusters=3, random_state=42)
data['cluster'] = kmeans.fit_predict(scaled_data)
print(data)
```

У результаті виконання алгоритму кожному клієнту присвоюється номер кластера, що дозволяє аналітикам дослідити структуру клієнтської бази та визначити характерні риси кожної групи. Подальший аналіз центрів кластерів допомагає інтерпретувати поведінку клієнтів та використовувати ці результати у процесі прийняття управлінських рішень.

Таким чином, кластеризація клієнтів на основі поведінкових даних є ефективним інструментом аналітики аграрного ринку. Її застосування забезпечує більш глибоке розуміння структури попиту, підвищує точність прогнозування та сприяє формуванню результативних стратегій розвитку підприємств аграрного сектору.

### **Список використаних джерел:**

1. Стригіна О. А., Ревицька У. С. Побудова моделей сегментації ринку з використанням кластерного аналізу. Grail of science. 2026. № 61. С. 326–330. URL: <https://shorturl.at/TYNg2>
2. Andrusyk Y. V., Kaganovskyi O. S. Data science methods: analyzing approaches to customer segmentation. Business inform. 2025. Vol. 1, no. 564. P. 497–503. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-1-497-503>

**Abstract:** *The paper examines the application of cluster analysis methods for the segmentation of customers in the agricultural products market based on behavioral data. The possibilities of using indicators such as purchase frequency, order volume, demand seasonality, and other characteristics of purchasing behavior for forming homogeneous groups of consumers are analyzed. The feasibility of applying clustering algorithms to identify hidden patterns in customer data is substantiated. It is shown that the results of clustering allow enterprises to improve the effectiveness of marketing and sales strategies, optimize logistics processes, and enhance demand forecasting. An example of the practical implementation of customer clustering using the Python programming language and the k-means algorithm is presented.*

**Keywords:** *customer clustering, behavioral data, consumer segmentation, agricultural products market, data analysis, k-means algorithm, agricultural market, marketing analytics.*

**Науковий керівник:**

**Пархоменко О. Ю.,**

*канд. фіз.-мат.наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій*

*Миколаївський національний аграрний університет*

**УДК 004.93:006.7**

**Класифікація відеоконтенту за категоріями**

**Касьяненко Олександр,**

*здобувач вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»*

*Миколаївський національний аграрний університет*

*м. Миколаїв, Україна*

**Анотація:** *розглянуто методи автоматичної класифікації відеоконтенту за категоріями з використанням методів машинного навчання та глибоких нейронних мереж. Проаналізовано основні підходи до виділення ознак із відеопослідовностей – просторових, часових та аудіовізуальних. Описано архітектури згорткових і рекурентних мереж, трансформерів, що застосовуються для вирішення задачі категоризації відео. Визначено*