

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Херсонський державний університет
Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики

**МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЙ ФІРМ ДЛЯ ЦІЛЮВИХ СЕГМЕНТІВ
РИНКУ МЕТОДАМИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 4 курсу 451 групи

Спеціальності 051 Економіка (економічна
кібернетика)

Освітньо-професійної програми: «Економіка»

Орлова Альона Миколаївна

Керівник: доктор економічних наук, доцент
Кобець В.М.

Рецензент: Шашкова Н.І., докторка економічних
наук, професорка кафедри економіки,
менеджменту та адміністрування

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ СТРАТЕГІЇ ЦІНОУТВОРЕННЯ	5
1.1 Сутність ціноутворення.....	5
1.2 Стратегії ціноутворення.....	8
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ	16
2.1 Кластеризація та її класифікація.....	16
2.2 Методи кластеризації.....	17
РОЗДІЛ 3. КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ СЕРВІСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ	23
3.1 Проведення дослідження та підготовка даних до кластерного аналізу.....	23
3.2 Вибір методу кластерного аналізу.....	25
3.3 Перевірка результатів кластерного аналізу у програмі RStudio.....	28
ВИСНОВКИ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34
ДОДАТКИ	34

ВСТУП

Зміни в Україні вимагають, щоб вітчизняні компанії застосовували нові цінові підходи, які, враховуючи механізм маркетингу, повинні формувати нові стереотипи та підходи до прийняття рішень у конкурентному середовищі. Під час стрімкого розвитку цифрової економіки Україні необхідно застосувати світовий досвід у застосуванні маркетингових стратегій та у власних дослідженнях у цій галузі. Це вимагає від науковців розробки нових методів стратегічного ціноутворення в системі маркетингу компанії.

Тема ціноутворення для різних сегментів споживачів є актуальною для суб'єктів господарювання і є ефективним засобом маркетингового дослідження ринку.

Об'єкт дослідження: цільові сегменти споживачів продукції

Предмет дослідження: ефективні стратегії фірм для цільових сегментів споживачів методами кластеризації

Мета дослідження: змодельовати стратегії входу фірм на ринок для цільових сегментів споживачів методами кластеризації.

Завдання дослідження передбачає виконання наступних завдань:

1. Розглянути стратегії ціноутворення для різних сегментів ринку
2. Проаналізувати методи кластеризації для об'єктів з різними характеристиками
3. Виконати кластерний аналіз сегментів споживачів за допомогою сервісів кластеризації та опитувань у соціальних мережах.

Методи дослідження: *кластерний аналіз* (визначення цільових груп споживачів), *опитування* (проведення опитування споживачів у соціальних мережах), *методи ціноутворення* (комбінація різних типів доставки продукції та знижок, в залежності від сегменту споживачів).

У розділі 1 розглянута сутність та основні стратегії ціноутворення. Розділ 2 аналізує різні методи кластеризації та їх класифікацію. В розділі 3 проведений кластерний аналіз сервісу оренди житла.

РОЗДІЛ 1

СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ СТРАТЕГІЇ ЦІНОУТВОРЕННЯ

1.1 Сутність ціноутворення

Процес ціноутворення - це встановлення цін на товари та послуги. При формуванні ринкового ціноутворення процес визначення ціни відбувається саме у сфері реалізації продукції, тобто залежить від попиту і пропозиції на ринку, або від товарно-грошових взаємин, а не на виробництві чи підприємстві. Ціна та вигода товару проходять через перевірку та формування. Усі фірми ставляться до питань ставлення ціни своєрідно. У невеликих фірмах ціну частіше встановлює головний курівник. У великих компаніях питаннями встановлення ціни, зазвичай, займаються провідники середнього рівня. Але провідна посада все ж дає установи, а саме формування цілей, схвалення ціни, що пропонують керівники нижчих рівнів. [2] У сферах, де фактори встановлення ціни відіграє останню роль, на великих підприємствах існують відділи цін, де визначають і розробляють ціни.

За допомогою методології здійснюється процес ціноутворення на підприємстві. Методологія ціноутворення — це об'єднання у найбільш узагальненій формі правил щодо формування і визначення ціни, пов'язаних насамперед з мікроекономічним підходом ціноутворення для ринків з різними рівнями ринкової влади та бар'єрами на входження в ринок. Методологічні підходи можуть мати спільні риси для ринків з недосконалою конкуренцією і для ринків з майже досконалою конкуренцією. Загальні правила ціноутворення визначаються насамперед структурою ринку, кількістю покупців і продавців, їх платоспроможністю і витратами. Ці правила передбачають врахування постійних і змінних витрат, що визначають собівартість продукції, що, в свою чергу, впливає на формування

ціни і прибутку. Прибуток розрізняють бухгалтерській, економічний і нормальний, де останній вид прибутку є мінімально необхідним розміром винагороди підприємцю за його ресурси, задіяними у підприємницькій діяльності.

Методологія ціноутворення може відрізнятися для різних підприємств, оскільки визначається як попитом на кінцеву продукцію, так і витратами на її виробництво. З урахуванням кількості фірм на ринку, їх ринкової влади, кількості покупців і їх розподілу за платоспроможністю, формуються стратегії фірм щодо ціноутворення.

Важливими є такі аспекти методології ціноутворення:

- єдність процесу ціноутворення.
- безперервність;
- цільова спрямованість;
- науковість;
- єдність процесу ціноутворення.

У сферах, де процес ціноутворення здійснюється на ринковій економіці, існують певні правила:

- рівновага ринку.
- захищеність;
- конкуренція на ринку;
- комерційні умови діяльності;
- економічна самостійність;

Цінова політика здійснюється з використанням різних методів ціноутворення. Ціни відрізняються між собою механізмом створення, спрямованостями і діями. Ця методика як інструмент методології дає змогу визначити політику, яка відповідає економічній стратегії діяльності фірм. Саме ця методика ціноутворення — це комплекс найбільш точних споруд ціни, які показують своєрідність усіх сфер виробництва відображають специфіку галузей, виробництв, продуктів.

Керуючі органи встановлюють, адміністративне регулювання економіки, що дає змогу цінам виступати у ролі нормативів. Але слід зауважити, що в ринковій економіці, ціни не можуть бути нормативними. Основне сполучення цін представлені, як вільні ціни, вони використовуються з регульованими цінами, не однаковими фіксованими цінами. Рівень незалежності та важеля цінового регулювання неоднакові і залежать від своєрідності даної сфери та підприємства.[1] Це методичний погляд ціноутворення. Саме із методологією ціноутворення можна згуртувати такий тип, як модель ціни.

Модель ціни — це основна форма встановлення ціни як економічної критерії. Модель ціни впершу чергу визначається господарським типом системи. Господарська система з методологією ціноутворення та моделлю ціни визначають цінову поведінку учасників господарського процесу.

Методи формування ціноутворення на товари (послуги) за допомогою цінової стратегії називають **цінові методи**. Через ціну та їх динаміку проявляється механізм ціноутворення в рамках ринкових відносин. Основними факторами динаміки ціни є стратегічна і тактична.

При утворенні ціни на основі вартості товарів проявляється стратегічний фактор. Навколо його вартості відбуваються коливання цін. Формування ціни під впливом кон'юнктури ринку називається тактичним фактором.

Перший фактор — довгостроковий, також має назву перспективного результату. Другий фактор має властивість змінюватися у днях, годинах тощо, оскільки динаміка кон'юнктурних зрушень висока. Дуже важливо користуватися першим і другим фактором.

Перший фактор добре застосовувати на підприємствах, які мають сучасну техніку, користуються інноваційними методами, широко використовують організацію праці.

Другий — ті фірми, що володіють досконало і вміло кон'юнктурою ринку. У цьому випадку потрібен професіоналізм та розуміння маркетингу.

Ті підприємства, які використовують і перший, і другий фактор отримують найбільший прибуток та успіх на ринку.

1.2 Стратегії ціноутворення

Ціноутворення є процесом, який тісно пов'язаний з розробкою стратегій. Щоб досягти підприємству вищого рівня та успіху на ринку, треба приймати рішення щодо обґрунтованої управлінської цінової стратегії, її розроблення за допомогою системного підходу. При розробленні цінової стратегії фірм необхідно:

- Визначення найбільш корисну величину затрат на фірмі збутого товару підприємства для одержання зиску при рівні цін на ринку, що фірма може взяти для свого товару.
- Заходи щодо виявлення вигідного продукту компанії для потенційних покупців (споживче майно) та обґрунтування відповідності майна споживача рівню цін товару; Найбільша величина обсягу продажів для максимального прибутку.

Цінові рішення утворюються в залежності від обсягів виробництва, дизайну, методів збуту тощо.

Розробка цінової стратегії загалом передбачає три етапи:

1. Збирання вихідної інформації;
2. Аналіз стратегій;
3. Формування стратегії.

На етапі збору вихідної інформації та основними видами діяльності є:

- оцінка виробничих та збутових витрат, а також виявлення та аналіз тих витрат, які можуть змінитися у разі зміни випуску (реалізації) внаслідок зміни цін; .[17]
- встановлення фінансових цілей компанії - виходячи з її фінансового плану - визначає мінімальний дохід, необхідний для продажу кожного товару, а також пріоритет зобов'язань:

досягнення найвищої прибутковості або прибутку за певний проміжок часу;

- виявлення потенційних конкурентів - визначити існуючих та потенційних конкурентів, діяльність яких може мати найбільший вплив на збут підприємства; встановити рівень контрактних цін на продукцію, вироблену існуючими конкурентами; оцінити, чим ці ціни відрізняються від цін реальних операцій, у тому числі через різні знижки та особливі умови продажу.

На етапі стратегічного аналізу інформації, що підтверджується відповідним аналізом:

1. Фінансова, яка базується на інформації про:
 - 1.1. Можливі варіанти ціни;
 - 1.2. Продукт та витрати на його виробництво;
 - 1.3. Можна вибрати сегмент ринку, в якому компанія може завоювати клієнтів, повніше задовольняючи їх вимоги, або з інших причин у неї більше шансів створити стійку конкурентну перевагу.^{26]}

Фінансовий аналіз дозволить компанії визначити найкращий та найвигідніший сектор ринку або за допомогою додаткових витрат задовольнити вимоги покупців продукції вищого рівня та якості, ніж конкуренти, або шляхом вдосконалення організації та технології виробництва для задоволення вимог покупці однакового рівня якості конкуренти, але з меншими витратами;

2. Сегментний аналіз ринку, під час якого необхідно визначити, як найкраще диференціювати ціни на продукцію, що виробляється компанією, з урахуванням відмінностей між сегментами ринку в чутливості покупців до цін на продукцію та витрат для найбільш адекватного задоволення споживача вимоги з різних сегментів;

3. Аналіз конкуренції. Метою такого аналізу є оцінка (прогнозування) можливого ставлення конкурентів до запланованих змін цін на продукцію та конкретних заходів, які вони можуть почати вживати у відповідь.

На цій підставі потрібно зробити спробу визначити вплив відповідних заходів, що вживаються конкурентами, на прибутковість та ефективність цінової стратегії, яку компанія має намір впровадити на ринку.

На третьому етапі вибирається остаточна стратегія ціноутворення, яка є частиною загальної стратегії розвитку компанії. Стратегічне ціноутворення визначає довгострокове позиціонування товарів компанії на ринку "співвідношення ціни та якості" і дозволяє досягти довгострокових конкурентних переваг.

Ціна є одним із критеріїв позиціонування. Позиціонування ділової практики визначило кілька типових стратегій ціноутворення, пов'язаних із якістю та ціною (рис. 1.1).

		Ціна		
		<i>Високий</i>	<i>Середній</i>	<i>Низький</i>
Якість товару	<i>Високий</i>	1. Преміальна націнка	2. Стратегія глибокого проникнення на ринок	3. Стратегія заниженої вартості
	<i>Середній</i>	4. Стратегія "видалення вершків" (завищена ціна)	5. Стратегія середнього рівня	6. Стратегія доброякісні
	<i>Низький</i>	7. Стратегія пограбування	8. Стратегія показний блиску	9. Стратегія незначного значення

Рисунок 1.1 – Цінові стратегії на товари з точки зору цінових та якісних показників

Попередня стратегія підтримує такі рішення:

- Придбання цін, розміщення цін;
- Розробка стратегії управління проти торговців;
- Попередня диференціація,

- Визначення цінової дискримінації, як включаються ціни в різних сегментах;
- Ермітаж мистецтва географічної дискримінації;
- Налаштування гнучкості ціни (якщо ціни діють).

Основними критеріями вибору цінової стратегії є: цінова чутливість споживача, помилки компанії та рівень конкуренції. Відповідно до рівня продукту продукту, стратегії попереднього виробництва нових, модифікованих та традиційних продуктів (табл. 1.1).

Стратегія "відкриття вершків" - насамперед найвища ціна, швидка за великі гроші (як правило, для предметів розкоші), а після повернення запиту в ціну ціни, на думку нових покупців може.

Стратегія "проникнення на ринок" - різна, як у випадку з різними товарами ціни на ринку, великої кількості покупців, що купують, і великої частки ринку.

Стратегія "Зелених цін на ринкових орієнтирах" - ціна базується на ціні основних конкурентів, нормальній вартості лідерів галузі (майстрів в олігополітичних ситуаціях). [3] Для готових до використання продуктів (бензин) передбачена єдина ціна.

Стратегії для підготовки "престижної ціни" - Для конкретних товарів, які мають більш високу якість і мають окремі властивості, висока ціна. Стратегія базується на сегментах ринку, товар потрібно розширювати, враховувати якість товару, бренд та фактор престижу, а споживачі купують [27] деякі товари за цінами, які є з багатьох причин. Ці стратегії також забезпечують стандартні та нерозумні ціни для групи цінових стратегій, заснованих на психологічних цінах.

Вибір стратегії залежить від декількох факторів: швидкості виведення нового товару на ринок; частка ринку, контрольована підприємством; характер товару (ступінь новизни, взаємозамінність з іншими товарами, рівень патентного захисту тощо); термін окупності капітальних витрат;

кон'юнктура ринку (ступінь монополізації, цінова еластичність попиту, кола споживачів); становище підприємства в галузі (фінансовий стан тощо).

Стратегія «пов'язаного» ціноутворення - встановлення цін на основі «споживчої ціни», яка дорівнює сумі ціни товару і вартості його експлуатації.

Ціна основного товару досить низька, тоді як ціна супутнього товару висока.

Таблиця 1.1.

Особливості основних цінових стратегій

Види товарів	Характеристика товарів	Назва стратегії	Умови застосування стратегії			
			цілі ціноутворення	аналіз споживачів	аналіз конкурентів	результати SWOT-аналізу
Нові	Товар має привабливі, відмінні властивості для споживача	«Зняття вершків»	Прибуток для керування	Низька цінова чутливість	Обмежена кількість конкурентів. Неприваблива висока ціна для конкурентів	Позитивний імідж підприємства на ринку
	Продукт не має особливих, самостійних властивостей	Проникнення на ринок	Максимізація продажів	Висока цінова чутливість	Велика кількість конкурентів	Існуючі можливості підприємства
	Продукт не має особливих, самостійних властивостей	Зосередьтеся на ціні лідерів ринку	Зосередьтеся на існуючих показниках	Споживачі не надто чутливі до ціни	Велика кількість конкурентів	Слабкі позиції на змаганнях. Обмеженість ресурсів підприємства
	Товар має особливі властивості	Встановлення престижних	Зосередьтеся на сегментах	Низька цінова чутливість	Обмежена кількість конкурентів	Позитивний імідж підприємства

	ті, високу якість, цінність для споживачів	х цін	ринку, чутливих до фактору престижу	ь	в	тва на ринку
Модернізовані	Запобіжні заходи щодо конкретних продуктів у продукті	Переміщення падаючої ціни	Утримуйте ринкові позиції	Низька цінова чутливість	Низький рівень конкуренції	Існуючі можливості підприємства
	Раніше існуючі товари споживання в товарі	Оплата підвищення ціни за додаткове споживання споживчих товарів	Встановіть ціну на старий рівень, одночасно покращуючи її властивості	Ціночутливі споживачі	Високий рівень конкуренції	Необхідність захисту позицій підприємства на ринку
	Звичайні основні та спеціальні товари	Пов'язаного ціноутворення	Порівняння низьких цін на основні товари одночасно з високими цінами на супутні товари	Низька цінова чутливість споживачів до товарів суміжної групи	Легка конкуренція за супутні товари	Існуючі можливості підприємства
Традиційні	Супутні товари	Гнучких цін	Визначення рівня цін залежно від поточної ситуації на ринку.	Універсальна стратегія		

Ковзна стратегія падіння цін - ціна встановлюється залежно від співвідношення попиту та пропозиції і поступово зменшується у міру насичення ринку (особливо оптова ціна, роздрібна ціна може залишатися

стабільною). Найчастіше використовується на продуктах, що користуються великим попитом. [20] Виробник отримує прибуток через "економію від масштабу": не через високу ціну, а за рахунок збільшення виробництва та збільшення частки ринку (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Підкоряючись рішенню компанії оцінено основні стратегічні напрямки маркетингової діяльності

Ціна корпоративних маркетингових стратегій	Рішення можливі	Цінова політика
Інтенсивне ставлення до маркетингу низьке	Проникнення на ринок роздрібних цін	Контрактні ціни
Установка вибіркового проникнення висока	Установлення високих роздрібних цін	Роздрібна колекція вершків
Широке проникнення	Встановлення цін у низькому ціновому діапазоні	Гнучкі цін
Пасивний ставлення	Роздрібні ціни	Ціни нижчі, ніж у більшості підприємств

Стратегія підтримання рівня цін при поліпшенні споживчих властивостей товару служить захисту позицій компанії на ринку в часи сильної конкуренції.

Гнучка стратегія ціноутворення - ціна постійно змінюється, оскільки змінюється взаємозв'язок між попитом та пропозицією на ринку (овочі, свіжа риба, квіти тощо).

Стратегія ціноутворення повинна узгоджуватися зі стратегією маркетингу. Деякі варіанти ціноутворення наведені в таблиці 1.2. Тому розробка та коригування цінової стратегії є багатоетапним, складним і

безперервним процесом, що вимагає зусиль фахівців та уваги керівництва компанії.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

2.1 Кластеризація та її класифікація

Існує множина засобів прикладання кластерного аналізу. В загалом кластерний аналіз виступає як засіб, що дозволяє подивитися на дані в цілому. Також він може бути застосований для дотеперішньої обробки або його ще можна назвати як проміжний етап, таких як прогнозування класифікація. [21] За допомогою кластерного аналізу встановлюється сукупність зведених даних для класифікації, встановлюється виявлення подібностей. [11]

Крім того, основна роль кластерного аналізу полягає у виявленні даних серед інших, що виділяються, так як такі точки можуть відповідати точки, які розміщуються на відстані від кластера. Одне із завдань кластерного аналізу узагальнення і стиснення даних.

Кластерний аналіз

Кластерний аналіз об'єктів даних включає в себе однакові дані в одній групі кластерів. Це може значити, що об'єкти є схожими один на одного в межах однієї групи, і в той же час вони відрізняються, або можуть бути аналогічними з об'єктами в інших групах. Кластерний аналіз також має наступні назви: кластеризація або сегментація даних. Він розподіляє набір точок даних в набір кластерів. Ці дані дуже схожі в межі однієї групи та віддаляються від інших кластерів на скільки це можливо. [12]

Класифікація алгоритмів кластеризації

Розрізняють два підходи до кластеризації:

1. Ієрархічні та неієрархічні.

Спорудити ієрархічну систему вкладеності, означає в кінці алгоритму кластери представлені коренями дерев, листя яких є найменшими кластерами. Неієрархічні алгоритми ділять об'єкти лише на кластери. [4]

2. Чіткі і нечіткі.

Чіткі алгоритми дають всім об'єктам вибірки свій номер кластера, що дає змогу кожному об'єкту відноситися до одного кластеру. А нечіткі алгоритми надають об'єктам набір значень, які показують ступінь самостійності об'єкта до кластерів. Отже, кожен об'єкт буде відноситися до кластеру з певною ймовірністю.[15]

2.2 Методи кластеризації

Плоскі методи на прикладі K-Means.

K-Means метод полягає в тому, щоб показати групи в даних. Вхідна множина даних розділяється на K груп, при цьому зменшується сама функція, що визначає відстань як сума квадратів помилок (SSE):

$$SSE(C) = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} \|x_i^j - c_j\|^2. \quad (2.1)$$

Після цього ітеративна оптимізується рівень такого поділу. Таким чином, це метод, що розділяє набір даних D з n об'єктів в набір K кластерів. Кожна група кластерів встановлюється центром кластера. Для K кластерів метод працює наступним чином:

1. Обирається K точок центроїдів.
2. В циклі виконуються подальші дії до того часу, поки не досягне критерія схожості:
 - Формує K кластерів до найближчого до неї центроїда.
 - Перевстановлюється центроїди.
3. Алгоритм може становити різні міри відстані.

Основна риса методу полягають в наступному:

- обчислювальна складність $O(tKn)$, де n - це кількість об'єктів, K — кількість кластерів, t — кількість ітерацій;
- кластеризація може завершитись на своєму оптимумі;
- потрібно завчасно задати кількість кластерів;
- чутливість до даних, що сильно різняться;
- допустимі лише чисельні дані;
- неможливо спорудити кластери не круглої форми.

Ієрархічні методи кластеризації

Ієрархічна кластеризація — це така кластеризація, за якої, кластери з одного елемента зливаються в кластери найвишого рівня. [22] Починаючи з одного великого макрокластера, який інтегративно розподіляють на маленькі. Таким чином, сформується ієрархія кластерів. Для їх формування не потрібно зазначати сукупність груп кластерів K , його можна назвати детермінованим також такий тип кластеризації не потребує ітеративних уточнень. [29] Ієрархічні методи визначають в себе два критерія кластерів. Перша критерія називається агломераційної. Вона починається з одного елемента кластера, що включають два кластери, щоб спорудити ієрархію кластерів так звану «зверху донизу». Друга критерія – це методо розподілення великого макрокластера, що включає в себе усі елементи, розподіляють на кілька груп, кожна з них також на декілька груп і так далі. Таким чином розподіляється ієрархія кластерів «зверху донизу». На рисунку 2.1 представлені два критерія. .[5]

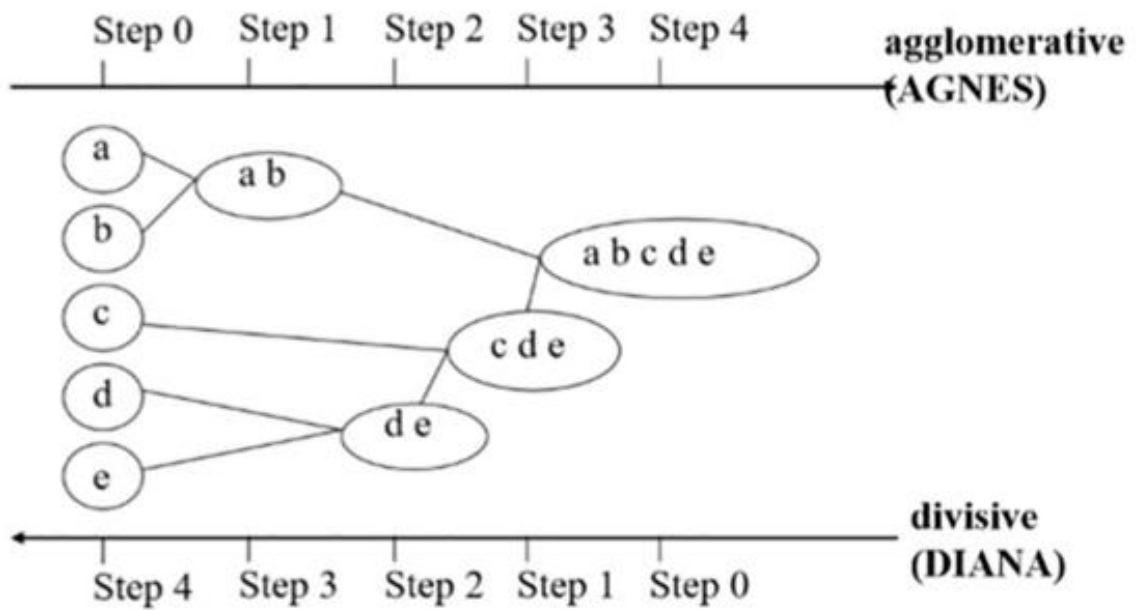


Рисунок 2.1 – Хід алгоритмів AGNES, DIANA

Агломеративні методи ієрархічної кластеризації

Агломеративні алгоритми — це алгоритми, які визначають кластерний аналіз способом «знизу до верху». При утворенні алгоритму кожна точка роздивляються як кластер, , потім алгоритм старається поєднати точки, які дуже близько один до одного в один великий кластер і так далі, щоб зрештою поєднати всі кластери в один більший кластер. На рисунку 2.2 показано хід алгоритму.[31]

- метод одного каналу пов'язує в собі зв'язок «найближчого сусіда» та матрицю різносторонності;
- зв'язки, які були схожі між собою, стають одним цілим;
- усі зв'язки стають одним кластером.

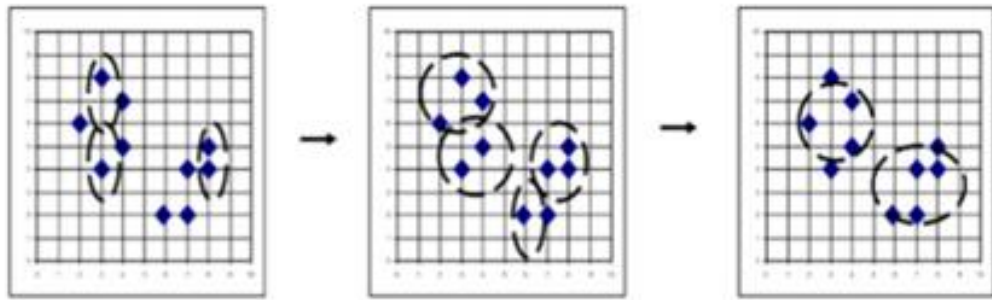


Рисунок 2.2 – Хід алгоритму AGNES

Від використання мір схожості може залежити агломеративна кластеризація:

- одноканальний вузол (найближчий сусід);
- повний вузол (діаметр);
- середній вузол (середнє по групі);
- центроїдний вузол (подібність центроїдів).

Одноканальний вузол (найближчий сусід):

- схожість двох груп — це схожість між їх найближчими схожими членами (найближчий сусід); [23]
- більшого зацікавлення приділяють ближнім точкам, не звертаючи уваги на структуру кластера;
- шанс споруджувати кластери різних форми;
- Чутливим до даних з погрішностями в значеннях буде саме такий вид зв'язку, що вибувають з множини такий. Схематичне зображення наведено на рис. 2.3. [16]

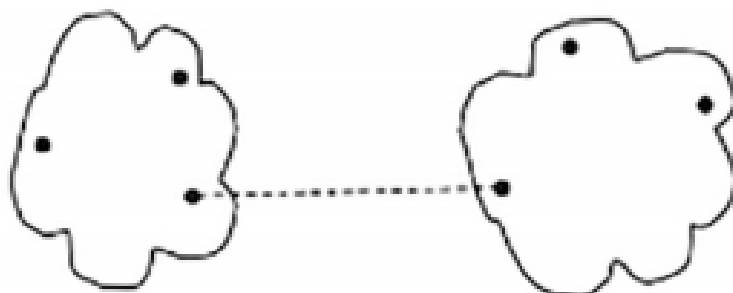


Рисунок 2.3 – Одноканальний зв'язок

Повний зв'язок передбачає:

- схожість двох кластерів визначається як схожість їх найменш схожих членів;
- якщо утворився найменший діаметр, це означає, що два кластери об'єдналися в один; [19]
- на кінцях — кластери маленької форми;
- чутливий до значень, що значно відрізняються. Контурне зображення наведено на рисунку 2.4.

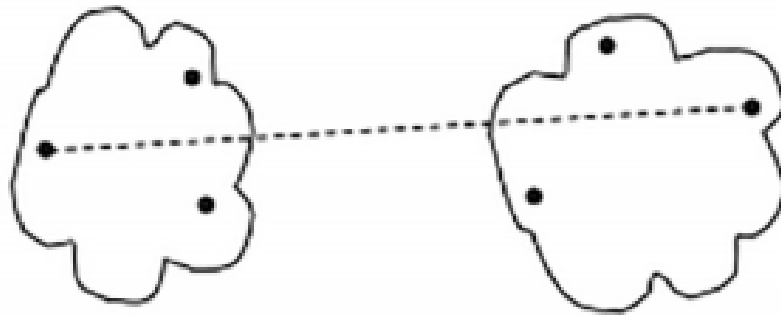


Рисунок 2.4 – Повний зв'язок

Відстанню між центроїдами двох кластерів називають центроїдним зв'язком (рис. 2.5). Цей вузол дозволяє поєднувати в кластери дані без змін через значення, що вибиваються.

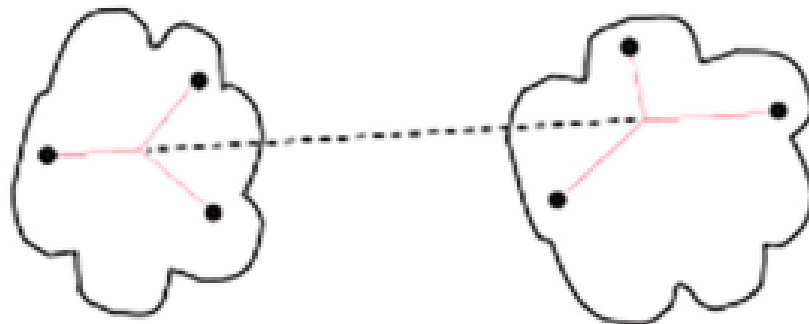


Рисунок 2.5 – Центроїдний зв'язок

Методи розділення шляхом ієрархічної кластеризації

Ієрархічна кластеризація розділенням — це підхід «зверху вниз» (рис. 2.6):

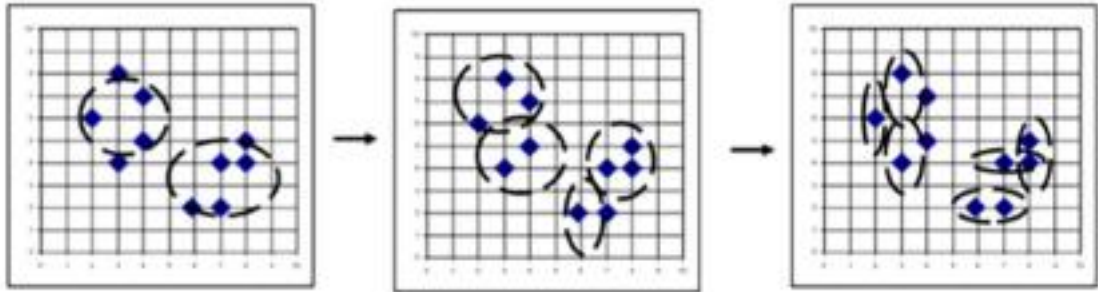


Рисунок 2.6 – Хід алгоритму DIANA

- Розгляд починається знизу, що дає змогу побачити усі точки множини як кластер. [28]
- кластери вищого рівня розділяються рекурсивно для спорудження діаграми;
- можна дивитися в якості інтернаціонального підходу;
- може вважатись дійовим.

РОЗДІЛ 3

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ СЕРВІСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ

3.1 Проведення дослідження та підготовка даних до кластерного аналізу

У часи пандемії дуже великий попит мають сервіси доставки продуктів та їжі. Саме тому було вирішено обрати такий сервіс для проведення кластерного аналізу. Зупинилися саме на сервісі під назвою “Glovo”. [7] Повний цикл проведення кластерного аналізу можна поділити на наступні етапи:

- проведення дослідження;
- підготовка даних до кластерного аналізу;
- вибір методу кластерного аналізу;
- перевірка результатів кластерного аналізу на осмисленість і їх інтерпретація.

У наступних підрозділах детально розповідається про виконання роботи аналізу.

За допомогою соціальних мереж, ми провели дослідження користування сервісом доставки продуктів “Glovo”. Для цього ми створили опитування, яке складалось с 5 запитань:

- стать;
- вік;
- район проживання;
- заробітна плата;
- освіта.

В результаті було отримано такий масив даних:

Таблиця 3.1.

Первинні дані за результатами опитування споживачів сервісу доставки Glovo

Стать	Вік	Район	З/П	Освіта
Ж	20	Тавр	5000	Сер
Ч	45	ХБК	12000	Вища
Ж	30	Центр	8000	Сер
Ж	33	Тавр	7500	Сер
Ч	37	Шум	15000	Вища
Ч	26	Тавр	5500	Вища
Ч	21	Острів	7500	Сер
Ж	18	ЖМ	3200	Сер
Ч	24	Тавр	4900	Вища
Ж	16	Острів	0	Сер
Ж	39	Тавр	15000	Вища
Ч	20	ХБК	7000	Вища
Ж	41	Шум	21000	Вища
Ж	23	Острів	9000	Сер
Ж	25	Тавр	6600	Вища
Ч	20	Тавр	5000	Сер
Ж	43	Центр	11000	Сер
Ж	37	ЖМ	8300	Вища
Ч	31	Тавр	21000	Вища
Ж	21	Тавр	4000	Сер
Ж	20	Шум	5500	Сер
Ж	24	Центр	14000	Вища

Джерело: власне опитування в соціальній мережі Instagram

При проведенні кластерного аналізу слід враховувати, що традиційно кластеризація проводиться по об'єктах (у нашому випадку за об'єкт вважається рядок). [9]

Щоб підготувати дані для кластерного аналізу, потрібно все значення параметрів привести у числовий вид. Для цього ми виконаєм наступні

Райони		Освіта		Стать	
Тавр	1	Сер	1	Ч	1
ХБК	2	Вища	2	Ж	2
Центр	3				
Шум	4				
Острів	5				
ЖМ	6				

Рисунок 3.1 - Перетворення даних у числовий вид
перетворення (рис 3.1) [13]

Для проведення кластерного аналізу ми скористалися сервісом “Sciencehunter”. Цей сервіс автоматично робить нормування таблиці, тому вручну цього робити не потрібно.

3.2. Вибір методу кластерного аналізу

Для побудови кластерів ми вирішили обрати метод К-середніх, оскільки він використовується тоді, коли у дослідника вже є певні апріорні гіпотези стосовно кількості кластерів. [8] Цей метод вимагає вказати певну кількість кластерів. Алгоритм кластеризації дозволяє знайти ці кластери, які максимально відрізняються один від одного.[33] Перевагою цього методу є можливість дослідити статистичну значимість відмінностей між обраними кластерами. У нашому випадку ми одразу виділили 3 типи кластерів: користувачі з високим, середнім та нижчим за середній достатком. [11]

Перевірка результатів кластерного аналізу на осмисленість і їх інтерпретація. Після проведення кластерного аналізу, ми отримали наступні дані (рис 3.2 і рис 3.3).

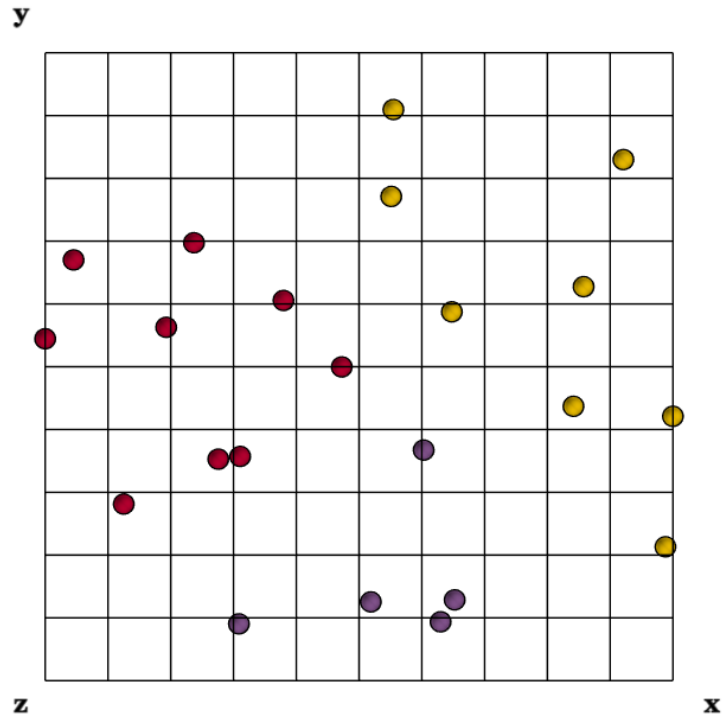


Рисунок 3.2 - Візуалізація кластерного аналізу

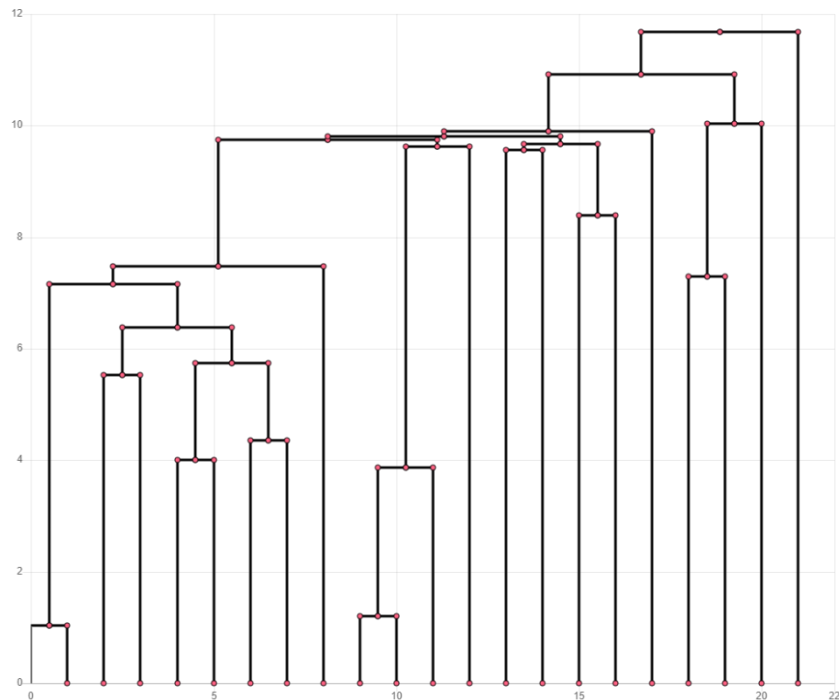


Рисунок 3.3 - Дендрограма кластерного аналізу

Клієнти поділилися на 3 кластера (рис 3.4).

До першого кластеру увійшли переважно жінки (88.8%), та чоловіки (11.2%). Середній вік склав 22.4 роки, що загалом є найнижчим з усіх кластерів. Серед районів лідером став Таврійський та Острів (33.3%). Також є Центр, Житломасив та Шуменський – по 11.1%. Середня щомісячна заробітна плата склала 5222 грн. Освіта: середня. [9]

До другого кластеру також переважно увійшли жінки, однак з меншим відсотком: жінки – 62.5%, чоловіки – 37.5%. Середній вік склав 37.1 рік, що є найстаршим. Серед районів лідером став Таврійський, Центр та Шуменський - 25%. Також є ХБК та Житломасив – по 12.5%. Середня щомісячна заробітна плата склала 14662 грн. Освіта: середня – 12.5%, вища – 87.5%. [18]

До третього кластеру увійшли жінки – 20%, та чоловіки – 80%. Середній вік склав 23 роки. Серед районів лідером став Таврійський - 80%. Також є ХБК – по 20%. Середня заробітна плата склала 5800 грн. Освіта: середня – 20%, вища – 80%.

Кластер №1		Кластер №2		Кластер №3	
Стать	Ч 11.2% Ж 88.8%	Стать	Ч 37.5% Ж 62.5%	Стать	Ч 80% Ж 20%
Середній Вік	22,44444444	Середній Вік	37,125	Середній Вік	23
Район	Тавр.: 33.3%	Район	Тавр.: 25%	Район	Тавр.: 80%
	Центр: 11.1%		Центр: 25%		Центр: 0%
	Острів: 33.3%		ХБК: 12.5%		ХБК: 20%
	ЖМ: 11.1%		ЖМ: 12.5%		ЖМ: 0%
	Шум: 11.1%		Шум: 25%		Шум: 0%
Середня ЗП	5222,222222	Середня ЗП	14662,5	Середня ЗП	5800
Освіта	Сер: 100%	Освіта	Сер: 12.5%	Освіта	Сер: 20%
	Вищ: 0%		Вищ: 87.5%		Вищ: 80%

Рисунок 3.4 - Осмислення кластерів

Основа частина клієнтів знаходиться у першому та другому кластері – 77.7%.

Після детального аналізу було виявлено, що у мікрорайонах Шуменський та Житломасив найнижчий рівень продаж. Тож для цих районів ми можемо застосувати закономірності законів попиту та пропозиції. Тимчасово зробити акцію на доставку продуктів у ці райони, знизивши ціну.

[24] Тим самим ми зможемо домогтись збільшенню кількості споживачів, та поширити наш продукт. Також у цих районах потрібно провести аналіз щодо конкурентів. У випадку, коли у конкурента ціна на доставку нижча, ми можемо скористатися стратегією “ціни проникнення”. [26]

У Таврійському районі навпаки проживають більшість серед усіх кластерів. Тож можна спробувати нововведення. Наприклад, функцію “Спільна доставка”. Суть функції полягає в тому, щоб кур’єр доставляв продукти одразу на декількох споживачів. Тоді ціна доставки буде розподілятися на декілька споживачів, а кур’єр зможе зекономити на паливі.

3.3. Перевірка результатів кластерного аналізу у програмі RStudio.

Після виконання кластеризації на сервісі sciencehunter, паралельно за аналогічними показниками дослідження було проведене в оболонці RStudio за допомогою мови програмування R. Через те, що таблиця даних вже підготовлена для кластеризації, нам потрібно лише зчитати її за допомогою функції ‘read.table’, та зберегти у змінну. [32]

Наступним етапом є знаходження оптимальної кількості кластерів. Завдяки RStudio виконаємо наступний алгоритм (рис. 3.5)

```
x <- read.table("Data.txt", header=TRUE, sep="") #зчитування даних
kl <- (nrow(x))*sum(apply(x,2,var)) #знаходження оптимальної кількості кластерів
for (i in 2:15) kl[i] <- sum(kmeans(x, centers=i)$withinss)
plot(1:15, kl, type="b",
      xlab="Число кластерів",
      ylab="Сумма квадратов расстояний внутри кластеров")
```

Рисунок 3.5 - Зчитування та знаходження оптимальної кількості кластерів

Після виконання цих операцій отримані наступні результати (рис 3.6).

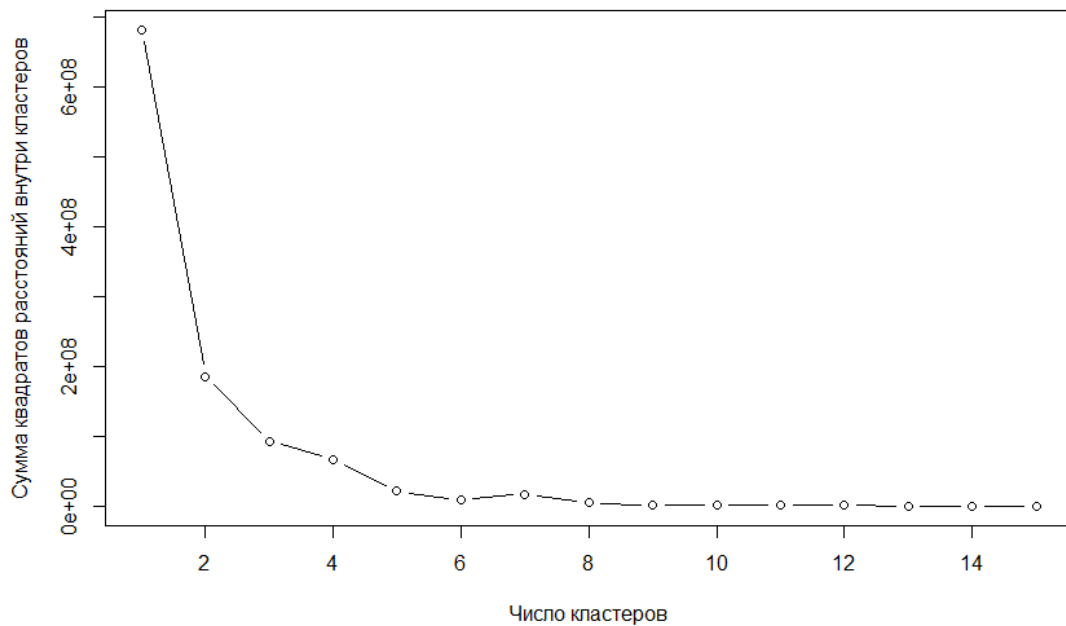


Рисунок 3.6 - Зчитування та знаходження оптимальної кількості кластерів

Після аналізу діаграми, поділили наші дані на три кластери. Виконавши розбиття за допомогою функції `kmeans`, відобразимо дані та зазначимо номери кластерів кожному з рядків (рис 3.7).

```
kc <- kmeans(x, 3) #розбиття на 3 кластери
aggregate(x,by=list(kc$cluster),FUN=mean)
x <- data.frame(x, kc$cluster) #підстановка номеру кластера до елементів
```

Рисунок 3.7 - Розбиття та підстановка номерів

Для повноцінного проведення кластеризації потрібно відобразити вже проаналізовані дані на діаграмі. За допомогою можливостей RStudio було зображено кластери на графіку парного співвідношення чотирьох характеристик (рис 3.8 і рис. 3.9).

```
op <- par(mfrow = c(1, 2))
plot(x[c("Vik", "Zarplata"), col=kc$cluster)
points(kc$centers[,c("Vik", "Zarplata")], col=1:3, pch=8, cex=2)
plot(x[c("Rayon", "Stat"), col=kc$cluster)
points(kc$centers[,c("Rayon", "Stat")], col=1:3, pch=8, cex=2)
```

Рисунок 3.8 - Створення графіку чотирьох характеристик

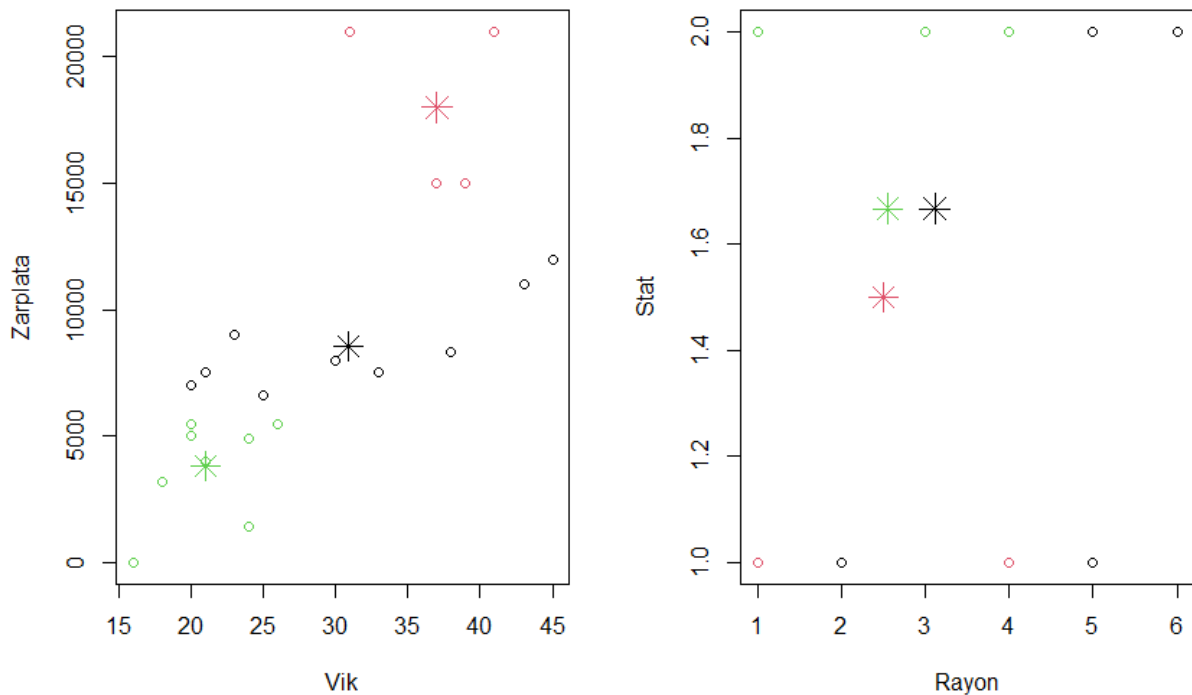


Рисунок 3.9 - Графік чотирьох характеристик

Належність до кластерів на графіку відображена кольором точок, сніжинками же позначені центри кластерів. Після проведення кластерного аналізу перейдемо до візуалізації результатів аналізу засобами R. На початку обчислимо відстань між об'єктами на підставі значень характеристик (рис. 3.10). [30]

```
x_dist <- dist(x) #відстань між об'єктами
cmd <- cmdscale(x_dist)
```

Рисунок 3.10 - Знаходження відстані між об'єктами

За допомогою бібліотеки `cluster` можна побудувати більш типовий графік для кластерного аналізу. Заштриховані області синього, червоного та фіолетового кольору складають поля параметрів об'єктів, що відносяться до різних кластерів (рис 3.11). [14]

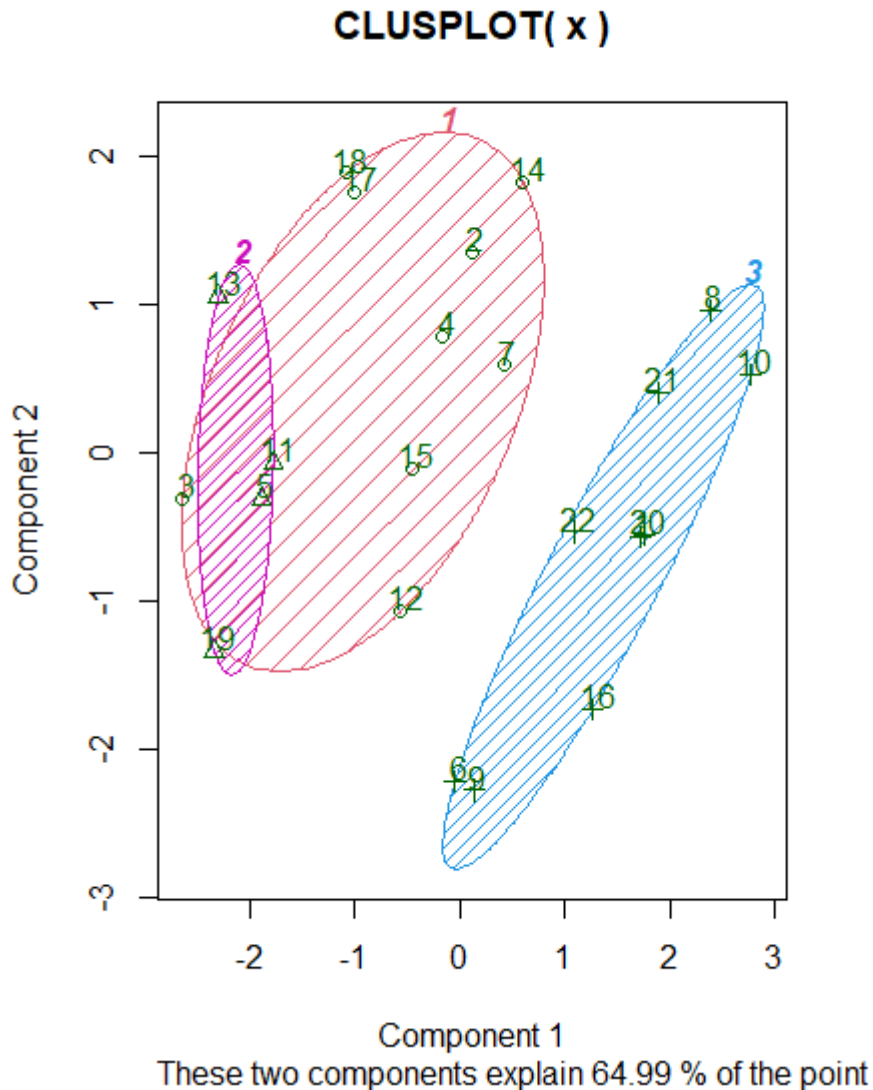


Рисунок 3.11 - Графік кластерного аналізу

Так за допомогою RStudio та мови програмування R ми провели кластерний аналіз сервіси доставки продуктів та їжі.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження пропонує удосконалений підхід до вирішення наукової проблеми встановлення цін на цільових ринках (наприклад, послуги з доставки продукції) та розвитку відповідної маркетингової діяльності. Основними висновками та висновками дослідження є:

1. Сутність термінів "ціна" та "ціноутворення" поглиблюється, і виходячи з цього, метод визначення вартості базується на підході сегментації споживачів, має системний характер і розкриває наукові знання через категорії та функції, сукупність методів оцінювання, стратегій і заходів. [10] Досягаючи результатів, що потребують цілісного підходу до процесу визначення кінцевої ціни товару, метод має бути прикладним для різних сегментів споживачів і мати зворотний зв'язок. На основі методів оцінки пропонується комплексний підхід до оцінки: методи ціноутворення, що відображають виробничі витрати; способи виявлення переваг споживачів, що орієнтуються на потреби споживачів та покупців; параметричні, що формують складність і універсальність товару. [6]

2. Визначено та систематизовано ключові підходи до визначення стратегії оцінки в науковій літературі, дозволяючи системно вивчити цю категорію і визначити, що стратегія ціноутворення має ґрунтуватися на коректно визначеній початковій ціні. [10] Довгострокові заходи у реалізації тактики ціноутворення мають включати постановку задачі і процедуру застосування ціноутворення.

3. Систематизовано методи та підходи до ціноутворення, на основі яких проведена класифікація факторів, що впливають на ціну (зовнішні та внутрішні), визначає постійний взаємозв'язок між ознаками та економічними процесами, що є результатом економічного аналізу, що визначають відповідальність за прийняття рішень щодо цін певних галузевих компаній на певному ринку, а компанії, що виробляють технічну продукцію, мають

особливе значення при координації всіх послуг компанії. Компанія, яка має найбільшу конкурентну перевагу для товару, одержує можливість позиціонувати себе на ринку, гнучко реагувати на зміни в ринковому середовищі та приймати управлінські рішення. [25]

4. Розробка загальної стратегії оцінки передбачає такі етапи: збір вихідних даних; стратегічний аналіз; побудова стратегії. Практики комерційного позиціонування визначили низку типових стратегій оцінки якості та вартості. Кластерний аналіз об'єктів даних включає подібні об'єкти в кластері. Ці точки даних є якомога ближчими всередині групи та далекими від інших груп. У ході кластеризації споживачів, які користуються сервісом Glovo в Херсоні, визначені три основні сегменти споживачів, з яких два домінують на даному ринку і характеристики яких відрізняються за віком, рівнем доходу і освітою. Обчислення виконані за допомогою відкритого сервісу Sciencehunter і оболонки RStudio. [8] Визначені цільові сегменти споживачів у місті Херсоні дозволяють вдосконалити методи ціноутворення з урахуванням уподобань споживачів і їх релевантних характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мигранян А. А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой. [Электронный ресурс] // Вестник КРСУ. — 2002 г. — № 3. — Режим доступа: <http://www.krsu.edu.kg/vestnik/v3/a15.html>
2. Войнаренко М.П. Концепція кластерів — шлях до відродження виробництва на регіональному рівні / М. Войнаренко // Економіст. — 2000. — № 1. — С. 29— 33.
3. Энергетична стратегія України на період до 2035 року: "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність" [Електронний ресурс]. — Розпорядженням КМУ від 18/08/2017 р. № 605р. — 2017. — Режим доступа до ресурсу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245239554>
4. Кропивко М.Ф. Концептуальний підхід до кластерної організації та управління розвитком агропромислового виробництва / М.Ф. Кропивко // Економіка АПК: Міжнародний наукововиробничий журнал. — 2010. — № 11. — С. 3—13.
5. Мандель И.Д. Кластерный анализ / И.Д. Мандель. — М.: Финансы и статистика, 1988. — 176 с.
6. Месель Веселяк В.Я. Розвиток виробництва альтернативних видів енергії в сільському господарстві / Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель Веселяка. — К.: ННЦ "ІАЕ", 2012. — С. 30— 33.
7. Паризька угода [Електронний ресурс] // Організація об'єднаних націй. — 2015. — Режим доступа до ресурсу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_161
8. Портер М. Конкуренция: учеб. пособ. / М. Портер; пер. с англ. — М.: Изд. дом "Вильямс", 2001. — 495 с.

9. Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій в муніципальному секторі в Україні. Комплексний аналіз українського ринку пелет з біомаси. — Київ: Програма розвитку ООН. НТЦ "Біомаса", 2016. — 334 с.
10. Талавирия М.П. Розвиток біоорієнтованої економіки на науковій основі / М. П. Талавирия. // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Економічні Науки". — 2015. — № 1. — С. 225—229.
11. Шпичак О.М. Енергетичний підхід щодо оцінки трансформацій в сільському господарстві через призму фізіократичних поглядів у контексті інноваційних процесів / О.М. Шпичак, О.В. Боднар. // Економіка АПК. 2015. — № 10. — С. 5—16.
12. Ermakov O.Y. Bioenergy potential of agricultural enterprises / O.Y. Ermakov, V.V. Melnychenko. // Економіка АПК. — 2017. — №11. — С. 5—11.
13. Kobets V., Yatsenko V., Voynarenko M. (2020) Cluster Analysis of Countries Inequality Due to IT Development Through Macros Application. In: Ermolayev V., Mallet F., Yakovyna V., Mayr H., Spivakovsky A. (eds) Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications. ICTERI 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1175. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39459-2_19
14. Kobets V., Yatsenko V., Voynarenko M. (2020) Cluster Analysis of Countries Inequality due to IT Development стаття CEUR-WS. 2019. Vol. 2393. P. 406–421.
15. Чечелюк П. Кластер не пресмыкательство перед западом, а новая инициатива в строительном бизнесе // Зеркало недели. - 2003. - № 36. - с 28-29.
16. Migration and remittances Factbook 2011. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Washington DC. World Population Prospects, 2011, 2nd Edition.
17. Волченко Е.В. Модифицированный метод потенциальных функций / Е.В. Волченко II Бионика интеллекта. – 2006. – № 1 (64). – С. 86-92.

18. Айзерман М.А., Браверман Э.М., Глушков В.М. и др. Теория распознавания образов и обучающих систем. – Изв. АН СССР, Техническая кибернетика № 5, 1963, с. 98-101.
19. Ершов, К. С. Анализ и классификация алгоритмов кластеризации / К. С. Ершов, Т. Н. Романова. // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. –2016. –№19. –С. 274-279.
20. Котов А. Кластеризация данных./ Котов А., Красильников Н. 2006. – с. 100
21. A.K. Jain and R.C. Dubes. Algorithms for Clustering Data. Prentice Hall, 1988. - № 1. – с.48-49
22. R. Ng and J. Han. Efficient and Effective Clustering Method for Spatial Data Mining. – 2010-№ 3. – с. 300
23. L. Kaufman and P. J. Rousseeuw. Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. John Wiley & Sons, 199. – 2019. - № 4. – с.255.
24. Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – 2014.- №1.- с 190.
25. Джеймс Г., Уиттон Д., Хасти Т., Тибширани Р.: Введение в статистическое обучение с примерами на языке R. – 2009. – №1. – с.209.
26. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К.: Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – 2017. – №2. – с.40.
27. Шитиков В.К., Мастицкий С.Э. Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R. – 2015. – №2. – с.49.
28. Л. Х. Гитис. Кластерний аналіз у задачах класифікації оптимізації і прогнозування. – 2010.- №4.- с300
29. Linde Y. An Algorithm for Vector Quantizer Design / Linde, Y., Buzo, A., Gray, R. – IEEE Transactions on Communications. – 1980. – №28. – с.84 – 94.
30. A. K. Jain. Data clustering: a review / A. K. Jain, M. N. Murty, P. J. Flynn.– ACM Comput. Surv.–1999. – №31. – 60 с.

31. P. Hedelin. Vector Quantization for Speech Transmission / P. Hedelin, P. Knagenhjelm, M. Skoglund. – Speech Coding and Synthesis. – 1995. – pp. 311 – 346.
32. Wang J. Encyclopedia of Data Warehousing and Mining / J.Wang; Second Edition .— Hershey: Information Science Reference, 2009 .— 2227 p.
33. Шумейко А.А., Сотник С.Л. Интеллектуальный анализ данных (Введение в Data Mining).-Днепропетровск:Белая Е.А., 2012.- с 212.

ДОДАТКИ

Додаток 1

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, Орлова Альона Миколаївна, учасниця освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

- дотримуватися:
 - вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
 - принципів та правил академічної доброчесності;
 - нульової толерантності до академічного плагіату;
 - моральних норм та правил етичної поведінки;
 - толерантного ставлення до інших;
 - дотримуватися високого рівня культури спілкування;
- надавати згоду на:
 - безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
 - оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
 - використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;
- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;
 - надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;
 - не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;
 - своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;
 - не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;
 - підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;
 - поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;
 - не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;
 - відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;
 - запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;
 - не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;
 - не підроблювати документи;
 - не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
 - не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
 - не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
 - не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
 - не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
 - не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
 - не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

09.04.2021
(дата)



(підпис)

Альона Орлова
(ім'я, прізвище)