

Рассчитанный коэффициент информативности составили 70% и 71%, что свидетельствует о достаточности двух выделенных факторов.

Список использованных источников

1. Сошникова Л.А и др. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов // Под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
2. Официальная статистика // Федеральная служба государственной статистики. URL:<https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 11.09.2023)

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ. ПОКАЗАТЕЛИ СМЕРТНОСТИ В СТРАНАХ ЕС И СНГ

А.В. Непогожева

Научный руководитель А.И. Ильина
Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева

Актуальность: кластерный анализ позволяет сегментировать данные по схожести объектов для более детального изучения.

Научная новизна: применение методов кластеризации без обучения для визуализации многомерных данных показателей смертности.

Практическая значимость: по результатам кластеризации полученные группы объектов могут быть рекомендованы в использовании при разработке стратегий развития здравоохранения в различных странах мира.

Цель исследования: образование групп схожих между собой объектов по показателям смертности от различных болезней.

Задачи:

1. Изучить проблему смертности населения в странах ЕС и СНГ.
2. Ознакомиться с математическим инструментарием кластерного анализа и выбрать оптимальные алгоритмы.
3. Провести процедуры методов кластерного анализа, разделить страны на кластеры, визуализировать данные.

Кластерный анализ – это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором исходных переменных X_1, X_2, \dots, X_m [1].

В качестве доступного инструментария в работе использовался метод Уорда (иерархический метод) и метод поиска сгущений тип «форель» (итеративный метод).

Алгоритм:

1. Нормирование переменных z_{ij} .

$$(1) z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$$

2. Расстояние между объектами d_{ij} .

$$(2) d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

3. По методу

а. Уорда: сумма квадратов отклонений V_k .

$$(3) V_k = \sum_{i=1}^{n_k} \sum_{j=1}^p (x_{ij} - \overline{x_{jk}})^2$$

б. Поиска сгущений: радиус сферы R в диапазоне $\min d_{ij} < R < \max d_{ij}$.

В ходе исследования с помощью статистики Росстата за 2019 год были сформированы массивы данных по странам ЕС и СНГ [2].

Таблица 1. Исходный массив данных. Страны ЕС.

		Инфекционные и паразитарные болезни	Злокачественны е новообразования	...	Болезни органов пищеварения	Внешние причины смерти
1	Австрия	5,0	108,3	...	16,3	28,7
2	Бельгия	8,4	114,1	...	19,1	33,9
3	Болгария	6,5	120,1	...	30,4	27,6
...
11	Финляндия	2,2	95,0	...	20,0	32,7
12	Франция	6,1	123,7	...	16,1	29,2
13	Швеция	7,8	97,4	...	12,3	26,8

Таблица 2. Исходный массив данных. Страны СНГ.

		Инфекционны е и паразитарные болезни	Злокачественные новообразования	...	Болезни органов пищеварения	Внешние причины смерти
1	Россия	21,3	198,6	...	66,4	87,4
2	Азербайджан	16,1	84,0	...	47,6	30,5
3	Армения	7,4	126,9	...	33,6	35,1
...
7	Республика Молдова	10,5	119,5	...	66,8	50,7
8	Туркмениста н	73,3	95,5	...	50,0	38,2
9	Узбекистан	11,3	65,0	...	42,6	35,2

Таблица 3. Матрица расстояний. Страны ЕС.

	1	2	3	...	11	12	13
1		1,034	2,595	...	0,581	0,637	0,580
2			2,912	...	1,460	0,764	0,727
3				...	2,808	3,112	2,861
...
11				...		0,941	1,078
12				...			0,502
13				...			

Таблица 4. Матрица расстояний. Страны СНГ.

	1	2	3	...	7	8	9
1		1,935	1,894	...	1,559	3,357	2,127
2			1,246	...	1,011	3,166	0,475
3				...	0,918	3,672	1,084
...
7				...		3,461	0,931
8				...			3,402
9				...			

Таблица 5. Разбиение стран по методу Уорда.

Метод Уорда			
ЕС		СНГ	
1 кластер	Нидерланды, Швеция	1 кластер	Азербайджан, Узбекистан
2 кластер	Германия, Италия	2 кластер	Киргизия, Республика Молдова
3 кластер	Австрия, Франция	3 кластер	Армения, Казахстан
4 кластер	Бельгия, Дания	4 кластер	Россия, Беларусь
5 кластер	Польша, Финляндия	5 кластер	Туркменистан
6 кластер	Болгария, Венгрия		
7 кластер	Румыния		

Таблица 6. Разбиение стран по методу поиска сгущений.

Метод поиска сгущений			
ЕС		СНГ	
1 кластер	Австрия, Бельгия, Германия, Дания, Италия, Нидерланды, Финляндия, Франция, Швеция	1 кластер	Россия, Азербайджан, Армения, Казахстан, Республика Молдова
2 кластер	Болгария, Венгрия, Польша, Румыния	2 кластер	Беларусь, Киргизия, Туркменистан, Узбекистан

Выводы по работе:

1. Сформированные кластеры позволили выявить взаимосвязь между странами по причинам смертности от различных видов заболеваний: в кластеры объединились те страны, чьи значения в совокупности отражают схожую тенденцию в области демографии.
2. Рассчитаны меры однородности всех кластеров в виде суммарной внутриклассовой дисперсии:

а. По методу Уорда:

$$(4) F_3 = F_3^{EC} + F_3^{CHG} = \sum_{l=1}^7 \sum_{j=1}^7 \sigma_{ij}^2 + \sum_{l=1}^5 \sum_{j=1}^7 \sigma_{ij}^2 = 52791,295$$

б. По методу поиска сгущений:

$$(5) F_3 = F_3^{EC} + F_3^{CHG} = \sum_{l=1}^2 \sum_{j=1}^7 \sigma_{ij}^2 + \sum_{l=1}^2 \sum_{j=1}^7 \sigma_{ij}^2 = 44171,547$$

3. Проведенный сравнительный анализ методов кластерного анализа показал, что как по мере качества классификации, так и по трудозатратности предпочтителен метод поиска сгущений.

Список использованных источников

1. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов // Под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
2. Демографические показатели. Смертность населения по причинам смерти // Федеральная служба государственной статистики. – 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/incomparisons> (дата обращения: 27.09.2023).

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

М. К. Ханин

Научный руководитель А. Ю. Трусова
Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева

Информация является неотъемлемой частью предпринимательской деятельности. Способность грамотного управления информационными потоками дают предприятию конкурентные преимущества. Сегодня на предприятиях существует множество форм и видов информации и большое количества способов, программ и методов обработки, накопления и применения информации.

Объектом исследования является общество с ограниченной ответственностью «Водная Техника», специализирующееся на оптовой и розничной продаже водопроводного и отопительного оборудования. Организация ООО «Водная Техника» г. Самара зарегистрирована с 2000 года. Уже более двадцати лет компания «ВОДНАЯ ТЕХНИКА» занимается комплексными поставками бытового и промышленного оборудования для водоснабжения, водоотведения и водоподготовки.

У каждого предприятия есть свои сильные и слабые стороны. Сравнительный анализ конкурентов позволяет определить положение ООО «Водная Техника» на рынке, обладая информацией о конкурентах, будет возможно определить возможности совершенствования предприятия и дальнейшего развития. Проведем анализ конкурентов предприятия для последующего выявления сильных и слабых сторон.

Выделим основные характеристики, влияющие на выбор потребителей магазина водного снабжения, и определим значимость каждой из них. В ходе исследования конкурентов был проведен опрос 70 случайных реальных покупателей в разных магазинах водной техники.