

Література

1. Hightower Kelsey. Kubernetes: Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure. 1st Edition. O'Reilly Media, 2017. – 202 p.
2. Roland Huss, Bilgin Ibryam. Kubernetes Patterns: Reusable Elements for Designing Cloud Native Applications. 2nd Edition. O'Reilly Media, 2023. – 390 p.
3. Merkel Dirk. Docker: Lightweight Linux Containers for Consistent Development and Deployment // *Linux Journal*. – 2014. – № 239. – P. 76–91.
4. Суприган В. А. Алгоритми трансформації змінних середовища при міграціях інфраструктури. *Інноваційний вектор розвитку обліку, фінансів, аналізу й аудиту в Україні та світі* : зб. праць учасників IV Міжнар. наук.-практ. конф. (6-7 листоп. 2025 р.). / Поліський національний університет, Житомир, 2025. С. 119–122.
5. Суприган Віталій. Безпечне вилучення конфігурацій і секретів бухгалтерських інформаційних систем для локального тестування на основі моделей редакції та синтетики. *Сучасні тенденції розвитку обліку, аналізу, контролю, аудиту та оподаткування*: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. (21 листопада 2025 р.) / Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, 2025. С. 193–194

УДК 336.338

Ігор БУЧКОВСЬКИЙ

Наталія ГАРМАТІЙ, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЗИЦІЙ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ МЕТОДИКОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Igor BUCHKOVSKIY

Nataliya HARMATIY, Ph.D., Assoc. Prof.,

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

MODELING POSTIONS OF INSURANCE COMPANIES OF UKRAINE USING THE CLUSTER ANALYSIS METHOD

Застосування інструментарію статистичного аналізу, а також кластерного аналізу є досить актуальні наукові методи для дослідження фінансових структур з метою покращення та вдосконалення фінансового стану об'єкту.

Таким чином, *кластерний аналіз* – це сукупність методів класифікації багатомірних спостережень або об'єктів, заснованих на визначенні поняття відстані між об'єктами з наступним виділенням з них груп, "згустків" спостережень (кластерів, таксонів).[1].

Кластерний аналіз здійснювався на основі вхідних даних страхових компаній за розміром на ринку страхування фінансових ризиків за 2024 рік таких компаній, як «Княжа», «Аска», «Арсенал Страхування», «Альфа Страхування» і «Уніка».

Таблиця .1.

Топ страхових компаній за розміром на ринку страхування фінансових ризиків за 2024 рік

№	Страхова компанія	Частка перестраховика в страхових резервах, тис. грн	Вага в портфелі страховика, %	Поточні фінансові інвестиції, тис. грн
1	Княжа	463 967,00	65,00%	581 107,00
2	Аска	0,00	28,00%	3 064
3	Арсенал Страхування	193 960,00	4,70%	0,00
4	Альфа Страхування	14 138	11,20%	55 104
5	Уніка	22 7491	8,32%	11 375,00

Початковим етапом проведення кластерного аналізу фінансових показників страхових компаній становить побудова алгоритму кластерного аналізу, який складається з таких етапів:

- побудова матриці вхідних даних.
- перетворення вхідних даних в матрицю нормованих значень за допомогою формули Z_{ij} :

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \underline{x}_j}{S_j}, \quad (1)$$

де $j = 1, 2, 3, 4$ – номер показника, $i = 1, 2, \dots, n$ – номер спостереження;

Середнє квадратичне відхилення (S_j) обчислюємо за формулою:

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \underline{x}_j)^2} = \sqrt{(\overline{x_{ij}^2}) - (\underline{x}_j)^2}. \quad (2)$$

Розрахунок “зваженої” евклідової відстані між об’єктами за формулою (ρ_{BE}):

$$\rho_{BE}(Z_i, Z_v) = \sqrt{\sum_l^4 w_l (Z_{il} - Z_{vl})^2}, \quad (3)$$

де w_l – “вага” показника: $0 < w_l \leq 1$.

Побудова дендограми на основі матриці найближчого сусіда.

Кластерний аналіз страхових компаній України проводився в програмному забезпеченні *Matlab* на основі використання таких алгоритмів функцій. Лістинг програмних розрахунків представляємо:

```
R = [463967 65 581107;
      0 28 3064;
      193960 4.7 0;
      14138 11.2 55104;
      227491 8.3 11375];
```

2. Перетворюємо матрицю вхідних даних R в нормовані значення за допомогою команди `mean ()`:

```
X=mean(R)
```

Знаходимо матриці Z1, Z2, Z3 здійснивши розрахунки:

```
Z1=(R(:,1)-X(1))/S(1)
```

Z1

[1.6797;-1.0638;0.0831;-0.9802;0.2813]

$$Z2 = (R(:,2) - X(2)) / S(2)$$

Z2 [1.8668; 0.2048; -0.8417; -0.5498; -0.6800]

$$Z3 = (R(:,3) - X(3)) / S(3)$$

Наступним етапом проведеного кластерного аналізу страхових компаній України є розрахунок та побудова транспонованої матриці відстаней, на основі якої в програмі Matlab побудуємо дендрограму для визначення основних кластерів страхових компаній України. На рисунку 2 представимо результат проведеного моделювання щодо визначення кластерних структур страхових компаній України.

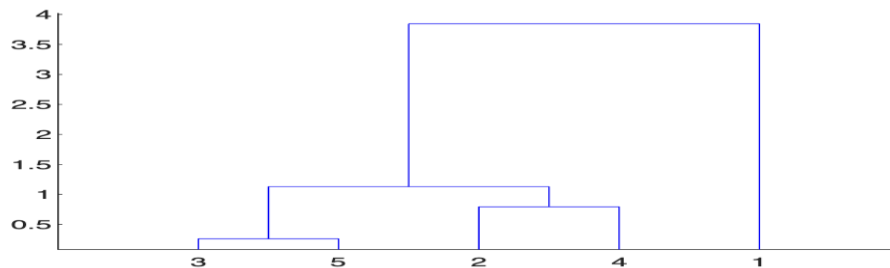


Рис.2. Дендрограма розподілу страхових компаній по кластерах

На основі проведеного кластерного аналізу страхових компаній за 2024 рік, досліджені об'єкти об'єднані у три кластери: Перший кластер: «Княжа», «Арсенал Страхування» і «Уніка». Другий кластер: «Альянс» і «Аска» Третій кластер: «Альфа Страхування».

Література:

1. Артими-Дрогомирецька З. Статистичний аналіз діяльності страхових компаній України інструментарієм кластерного аналізу. / Артими-Дрогомирецька З., Гарматій Н.М., Крицька. Л., Гарматій С.В. // Галицький економічний вісник. - Т.74. - №1. - 2022. - С.7-15.

УДК 004.946

Мар'ян КОНОТОПСЬКИЙ, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Наталія РІЗНИК, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ У РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ ТА ЕКОНОМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Marian KONOTOPSKYI, higher education applicant

Scientific supervisor: Nataliya RIZNYK, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

AUGMENTED REALITY IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL SERVICES AND ECONOMIC MODELS

Сфера цифрових сервісів є однією з найдинамічніших сфер сучасної економіки. Вона постійно розвивається та потребує нових технологій та методів для підвищення