

УДК 681.5

*Рогозін А.С., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ,
Хоменко В.С., ст. викл., НУЦЗУ*

РОЗПОДІЛ РАЙОНІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ЧИННИКАМИ НЕБЕЗПЕКИ ТА НАПРУЖЕНІСТЮ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ

(представлено д-ром техн. наук Соловйом В.В.)

Визначено чинники що характеризують об'єм задач оперативно-рятувальної служби на території Харківської області. Здійснено кластеризацію районів Харківської області за рівнем напруженості оперативної обстановки та чинників небезпеки.

Ключові слова: рівень небезпеки, групування, кластер, район, регулювання

Постановка проблеми. Кожна територія має свої особливості що впливають на здійснення діяльності направленої на забезпечення безпеки населення та територій [1-2]. Регіони мають суттєві розбіжності за своїми характеристиками (площа, щільність населення, кількість адміністративних одиниць, напруженість оперативної обстановки та ін.). Відповідно об'єм завдань, оперативно-рятувальної служби залежить від ряду чинників що характеризують територію. Враховуючи вимоги Указу Президента України [3], гостро стає питання щодо оцінки відповідності штатної чисельності органів та підрозділів цивільного захисту цілям та задачам забезпечення безпеки населення та територій. В умовах скорочення чисельності центральних органів виконавчої влади регулювання кількісного складу підрозділів необхідно здійснювати спираючись на науковий підхід в оцінці об'ємів завдань що стоять перед підрозділами та органами управління цивільного захисту. Відповідно групування адміністративних одиниць регіонів за рівнем небезпеки та напруженості оперативної обстановки є актуальною науковою задачею.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В [4-5] розглянуті питання використання методів зниження розмірності для адекватного описання об'єктів. В [6-7] викладені підходи щодо розбиття об'єктів на однорідні за ознаками групи. Визначенню кількісного складу сил та засобів оперативно-рятувальних служб для великих міст присвячена робота [8].

Питання розподілу адміністративних одиниць Харківського регіону за чинниками небезпеки та напруженістю оперативної обстановки не розглядались.

Постановка завдання та його вирішення. Для групування адміністративних одиниць за об'ємом задач оперативно-рятувальної служби, необхідно визначити показники, які повно та адекватно описують рівень небезпеки території.

Відбір таких показників пропонується здійснювати за допомогою методу головних компонент. Головні компоненти є ортогональною системою координат, в якій дисперсії компонент характеризують їх статистичні властивості. Наявність великої кількості початкових ознак, що характеризують території практично унеможливорює їх комплексну оцінку та примушує відбирати з них найбільш істотні і вивчати менший набір показників. Початкові ознаки піддаються перетворенню, яке забезпечує мінімальну втрату інформації.

Метод дозволяє враховувати ефект багатовимірності даних, дає можливість лаконічного або простішого пояснення багатовимірних структур.

Експертним методом було визначено наступні показники що характеризують об'єм завдань оперативно-рятувальної служби на території обслуговування: площа території; показник загиблих, під час надзвичайних подій, на 100 тис. населення; кількість міст на території обслуговування; кількість селищ міського типу; кількість сільських населених пунктів; кількість потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) на території; площа лісів; середнє значення кількості пожеж за останні 5 років; середнє значення прямих збитків від пожеж за останні 5 років; кількість населення.

Для отримання результатів методом головних компонент використовувалась програма для статистичних досліджень STATISTICA.

В результаті проведення аналізу було визначено, що адекватно описати особливість території адміністративних одиниць Харківської області можна за допомогою трьох компонент (факторів). Навантаження показників на фактори отримані за методом головних компонент представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Навантаження показників на фактори

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Площа території	0,233340	-0,839907	0,079065
Загиблі на 100 тис. населення	-0,245016	0,057700	-0,627010
Кількість міст	0,770088	0,098769	0,275395
Кількість селищ міського типу	0,913741	-0,143641	0,061610
Кількість сільських н. п.	0,431894	0,570905	0,109103
Кількість ПНО	0,295180	-0,237831	0,757628
Площа лісів	0,064192	0,310741	0,825198
Кількість пожеж	0,847054	0,170158	0,184256
Збитки від пожеж	0,840352	-0,216072	0,354871
Кількість населення	0,940595	-0,044259	0,290904

В таблиці 1 виділені показники які мають навантаження на фактор більше 0,75 показники щодо мають менше навантаження на фактори при проведенні кластеризації враховувати не будемо. Перший фактор характеризує територію з позиції виникнення надзвичайних подій обумовлених антропогенним впливом, другий враховує розмір території, третій фактор характеризує територію за чинниками масштабності та специфічності можливих надзвичайних подій.

Застосування методу головних компонент дозволило визначити чинники, які адекватно описують рівень потенційної небезпеки районів Харківської області. Усунення неоднорідності одиниць вимірювання показників територій було здійснено шляхом стандартизації значень показників наступним чином

$$z = (x - \bar{x})/\sigma, \quad (1)$$

де \bar{x} - середнє значення показника; σ - середньоквадратичне відхилення.

Для групування територій за визначеними факторами було вирішено n – мірне завдання щодо розподілу територій по групах з близькими показниками. Визначення відстаней між адміністративними територіями за означеними показниками було здійснено за наступним співвідношенням

$$d_H(x_m, x_g) = \sum_{i=1}^k |x_m^i - x_g^i|, \quad (2)$$

де x_m^i, x_g^i - значення за i – им стандартизованим показником території m та g відповідно.

При проведенні кластеризації був використаний метод Варда [9, 10] за яким оцінки відстаней між кластерами знаходяться методами дисперсійного аналізу. Як відстань $dis(Y, X)$ між кластерами X і Y береться приріст суми квадратів відстаней об'єктів до центрів кластерів отриманих при об'єднанні

$$dis(X, Y) = \frac{n_x n_y}{n_x + n_y} (\bar{X} + \bar{Y})^T \cdot (\bar{X} + \bar{Y}), \quad (3)$$

де \bar{X}, \bar{Y} радіус-вектори центрів кластерів; n_x, n_y - кількість елементів у кластерах. Метод Варда мінімізує суму квадратів для будь-яких двох кластерів, які можуть бути сформовані. На кожному кроці об'єднуються такі два кластери, які приводять до мінімального збільшення внутрішньо групової суми квадратів відстаней.

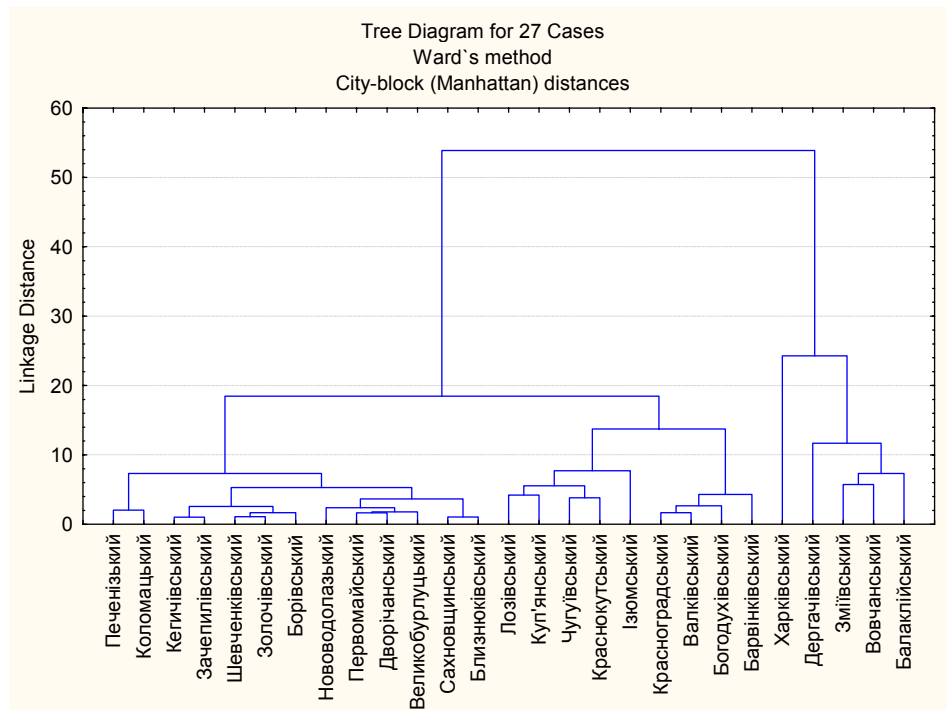


Рис. 1 – Результати кластеризації районів Харківської області за рівнями небезпеки

Розподіл районів Харківської області за чинниками небезпеки та напруженістю оперативної обстановки

На рис.1 представлено вертикальну деревовидну дендограму отриману за допомогою програми STATISTICA.

З наведеної дендрограми можна побачити що із всіх адміністративних одиниць виняткове положення займає Харківський район в силу своєї специфічності (відносно велика площа та кількість населення, напруженість оперативної обстановки).

Треба також окремо відмітити кластер у який увійшли Печенізький та Коломацький райони, ці райони віднесено до окремого кластеру головним чином в силу їх географічних розмірів та невеликої кількості надзвичайних подій.

Таблиця 2 – Розподіл районів Харківської області за чинниками небезпеки та об'ємом завдань в сфері цивільного захисту

№ кластера	Найменування району	Кількість особового складу	Середня кількість пожеж
1	Балаклійський	55	101
	Вовчанський	54	97
	Зміївський	32	102
	Дергачівський	68	71
2	Зачепилівський	27	26
	Кегичівський	27	19
	Шевченківський	32	29
	Борівський	33	20
	Золочівський	31	46
3	Краснокутський	32	40
	Куп'янський	44	161
	Лозівський	72	104
	Ізюмський	76	92
	Чугуївський	50	87
4	Богодухівський	32	51
	Валківський	33	66
	Барвінківський	32	26
	Красноградський	49	46
5	Близнюківський	27	20
	Великобурлуцький	31	49
	Дворічанський	27	45
	Нововодолазький	44	65
	Первомайський	43	85
	Сахновщинський	28	27
6	Коломацький	27	20
	Печенізький	27	18

Решта районів була розподілена на п'ять груп за чинниками небезпеки та об'ємом завдань щодо забезпечення безпеки населення та території. В таблиці 2 представлено розподіл районів на кластери та наведено данні щодо кількості особового складу та кількості пожеж.

Аналіз показників кількості особового складу та пожеж, в межах кластерів, дозволив визначити певну невідповідність між адміністративними одиницями (в таблиці 2 позначені курсивом). Що обумовлює проведення досліджень для з'ясування причин та обставин такої невідповідності.

Висновки. Отриманий розподіл районів Харківської області за чинниками небезпеки та напруженістю оперативної обстановки дає можливість обґрунтовано застосовувати функції координації та регулювання щодо кількісного складу сил та засобів цивільного захисту на території адміністративних одиниць.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мешалкин Е.А. Исследование влияния геофизических условий на обстановку с пожарами/ Е.А. Мешалкин, А.Г. Фирсов, А.А. Порошин// Пожарная безопасность.- 1998. - №1.- С. 40-46.
2. Андреев Ю.А. Вероятность поджогов леса населением/ Ю.А. Андреев //Пожаровзрывоопасность. – 1998. - № 4, – С. 77-82.
3. Указ Президента України №1085 від 9.12.2010 року "Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади" — Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010>.
4. Ким Д.О., Мьюллер Ч. У. Факторный анализ: статистические методы и практические вопросы/Д.О. Ким, Ч. У. Мьюллер. – М.: Финансы и статистика, 1989.– 215 с.
5. Кендалл М. Статистические выводы и связи / М.Кендалл, А. Стьюарт – М.: Наука, 1973. – 900 с.
6. Дюран Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл – М. : Статистика, 1977. – 128 с.
7. Мандель И.Д. Кластерный анализ / Мандель И.Д. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
8. Безопасность городов: имитационное моделирование городских процессов и систем/Н. Н.Брушлинский, С. В. Соколов, П. Вагнер [и др.]; – М.: изд. «ФАЗИС», 2004. – 172 с.

nuczu.edu.ua

Рогозин А.С., Хоменко В.С.

Распределение районов Харьковской области по уровню опасности

Определены факторы характеризующие объем задач оперативно-спасательной службы на территории Харьковской области. Произведена кластеризация районов Харьковской области за уровнем напряженности оперативной обстановки и факторам опасности.

Ключевые слова: уровень опасности, группирование, кластер, район, регулирование

Rogozin A.S., Khomenko V.S.

The distribution areas of the Kharkiv region of the level of risk

The factors characterizing the volume of tasks quickly and Rescue Service in the Kharkiv region. Produced clustering districts of the Kharkiv region of the level of intensity of the operational situation and the risk factors.

Key words: level of risk, grouping, cluster, district regulation

УДК 504.056:574:477.54

Рибалова О.В., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ,

Белан С.В., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ

**ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ ПІДТОПЛЕННЯ ШЛЯХОМ
РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ
РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ**

(представлено д-ром техн. наук Комяк В.М.)

В статті проаналізовано причини підтоплення і доказано необхідність дотримання співвідношення природних складових водозбірних площ річкових басейнів з урахуванням особливостей формування стоку з метою підвищення стійкості водних екосистем. Пропонується новий підхід до визначення заходів щодо зменшення ризику підтоплення на основі розрахунку показників лісистості, розораності та залуженості, що дозволить змінити спрямованість розвитку процесів в водних екосистемах у бік їхньої стабілізації. Наведено пропозиції щодо комплексу заходів по зменшенню підтоплення в Харківській області.

Ключові слова: підтоплення, річкові басейни, водні екосистеми, природоохоронні заходи, реструктуризація водозбірної площі

Постановка проблеми. Підтоплення, як природне і техногенне явище, погіршує умови формування поверхневих і підзем-