

Hrybok A.

student, Ivan Franko national university of Lviv, Ukraine

**КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМ
СТАНОМ
CLUSTER ANALYSIS OF UKRAINIAN REGIONS BY ECOLOGICAL
STATE**

Екологічний стан є однією з найважливіших складових сталого розвитку будь-якої країни, оскільки забруднення навколишнього середовища безпосередньо впливає на здоров'я населення, економічний потенціал та якість життя. Аналіз екологічного стану України є надзвичайно важливим на фоні глобальних екологічних змін та викликів, зокрема, зміни клімату, забруднення атмосферного повітря, утилізації відходів, викидів вуглецю, а також витрат на охорону навколишнього середовища.

Дослідження регіонального розвитку часто проводять із використанням панельного підходу [1], дистрибутивно-лагових моделей [2], симульативного моделювання [3], авторегресійного моделювання [4], машинного навчання [5] та таксономічного аналізу [6] тощо.

Для аналізу екологічної ситуації в Україні важливо використовувати комплексні методи статистичного аналізу, зокрема кластеризацію, що дозволяє виділити регіони з подібними екологічними характеристиками. Метою дослідження є проведення кластерного аналізу екологічних показників в регіонах України за 2021 рік з використанням програмного забезпечення STATISTICA для виявлення регіональних відмінностей у стані навколишнього середовища.

Для цього були обрані шість основних екологічних показників: обсяг утворення відходів, обсяг утилізованих відходів, викиди забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних і пересувних джерел, а також витрати на охорону навколишнього середовища. Усі показники отримано із сайту Державної служби статистики України [7].

Спочатку дані були нормалізовані, щоб забезпечити коректність порівняння показників різних одиниць вимірювання. Кластеризація була здійснена за допомогою ієрархічного агломеративного методу. Алгоритм одиночного зв'язку та метод Уорда використовувалися для об'єднання подібних об'єктів на основі відстаней між ними.

За результатами кластеризації було виявлено два основні кластери, що мали істотні відмінності у показниках. Перший кластер включав області з високим рівнем забруднення, таких як Дніпропетровська та Донецька області, що мають значну частку важкої промисловості. Другий кластер об'єднав регіони з помірним рівнем забруднення та кращими результатами утилізації відходів і витратами на охорону навколишнього середовища. Виявлені різниці між кластерами підтверджують, що рівень забруднення значною мірою залежить від інтенсивності промислових процесів та місцевих екологічних політик.

Отримані результати підтверджують, що найбільше забруднення пов'язане з регіонами, де розвивається важка промисловість, зокрема видобуток корисних копалин та металургія. Різниця між кластерами вказує на необхідність індивідуального підходу до екологічних проблем у кожному регіоні. Проте варто зазначити, що один з показників, а саме викиди забруднюючих речовин від пересувних джерел, виявився незначущим для кластеризації. Це можна пояснити рівномірним розподілом транспортних засобів по території та їх впливом на забруднення.

Кластерний аналіз показав наявність значних екологічних відмінностей між регіонами України за основними показниками забруднення та утилізації відходів. Дніпропетровська та Донецька області характеризуються найвищими показниками забруднення, що пояснюється великою кількістю важкої промисловості в цих регіонах. Для подальших досліджень варто зосередитися на вдосконаленні методів аналізу варіацій та врахуванні додаткових екологічних показників, таких як рівень шумового забруднення, біорізноманіття тощо.

Список використаних джерел:

1. Зомчак Л. М., Дереш О. М. Економічний розвиток регіонів України: моделювання на панельних даних. Приазовський економічний вісник. 2022. №3. С. 54-60.
2. Зомчак Л. М., Лапінкова А. О. Інфляційні процеси України: авторегресійна дистрибутивно-лагова модель. Цифрова економіка та економічна безпека. 2022. №1 (01). С. 50-55.
3. Zomchak L., Klochnyk O. External sector of Ukraine: tendencies, determinants and interdependencies between indicators. Customs Scientific Journal. 2023. №1. P. 62-69.
4. Zomchak L., Kukhotska T. Wheat market price dynamics in Ukraine: quantitative exploration and forecasting. European Journal of Economics and Management. 2023. №9. P. 14-22.
5. Zomchak L., Melnychuk V. Creditworthiness of Individual Borrowers Forecasting with Machine Learning Methods. In International Conference of Artificial Intelligence, Medical Engineering, Education. Cham: Springer Nature Switzerland. 2022. P. 553-561.
6. Vdovyn M., Zomchak L. Multidimensional Ranking and Taxonomic Analysis of the Regional Socio-Economic Development in Ukraine. In International Conference on Computer Science, Engineering and Education Applications. Cham: Springer Nature Switzerland. 2023. P. 361-370.
7. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

Khamitov R. R.

higher education student of the Faculty of Management Mykolaiv national agrarian university, Ukraine

Scientific supervisor: Khylyko I. I. senior lecturer at the department of economic cybernetics, computer science and information technology Mykolaiv national agrarian university, Ukraine