

На третьому етапі, поєднавши множину обмежень та цільові функції, отримаємо постановку багатокритеріальної транспортної задачі.

Окреме місце серед ТЗ посідає транспортна задача за критерієм часу. Дана задача виникає під час перевезення термінових вантажів, наприклад, продуктів, які швидко псуються, в надзвичайних ситуаціях тощо, коли загальна вартість перевезень має другорядне значення, а на перше місце виходить час.

Таким чином, в даній ТЗ треба скласти такий план перевезень, щоб повністю вивезти запаси всіх постачальників, цілком задовольнити потреби всіх споживачів, а час доставки вантажу був мінімальний.

Транспортна задача за критерієм часу не належить до задач лінійного програмування, оскільки її цільова функція нелінійна відносно змінних задачі. Розв'язування цієї задачі можна звести до послідовного розв'язання декількох задач лінійного програмування.

Транспортну задачу можна сформулювати та розв'язати за декількома критеріями якості. Такі задачі називаються задачами багатокритеріальної або векторної оптимізації – у випадку ТЗ за критерієм часу другим критерієм оптимізації може бути та сама мінімальна собівартість з постановки класичної ТЗ. При розв'язуванні багатокритеріальних задач оптимізації існує три основні проблеми щодо: а) вибору принципу оптимальності, за яким можна вирішити, чому один розв'язок кращий за інший; б) визначення вагових коефіцієнтів кожного показника якості, за якими вирішується, які показники важливіші, а які — менш важливі, причому сума вагових коефіцієнтів дорівнює одиниці; в) нормування чи нормалізація (масштабування) критеріїв, адже в задачах векторної оптимізації часто розглядаються показники, які мають різний масштаб та одиниці вимірювання, тому, щоб порівняти показники між собою, їх треба звести до однакових одиниць вимірювання або зробити безрозмірними.

Зважаючи на те, що постановка (а отже, і методи розв'язання) багатокритеріальних задач визначення оптимального плану транспортних перевезень не є класичною, її реалізація має бути покладена на спеціалізоване програмне забезпечення. Важливим завданням є визначення конкретних підходів та алгоритмів такої реалізації. З цією метою наступним першочерговим завданням є деталізація та конкретизація поставленої задачі з точки зору наявних та розроблюваних методів та моделей багатокритеріальної оптимізації.

Список використаної літератури:

1. ТОВ СП «Нібулон» [Електронний ресурс] // Офіційний сайт. Режим доступу: nibulon.com.
2. Самойленко М.І., Скоков Б.Г. Дослідження операцій (Математичне програмування. Теорія масового обслуговування): навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2005. 176 с.
3. Леоненков А.В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel. СПб.: БХВ. Петербург, 2005. 704 с.

Науковий керівник: доцент кафедри моделювання економіки і бізнесу, к.ф.-м.н.,
доцент Денисенко В. С.

А. О. Підпалок

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ МІГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ УКРАЇНИ

Актуальність теми дослідження пов'язана з тим, що рух робочої сили є одним з найважливіших процесів, що впливають на розвиток окремих галузей та економіку країни вцілому. Структура міграційних процесів – це один з важливих соціально-економічних показників, який постійно знаходиться в динаміці, а отже вимагає ретельного аналізу та прогнозування. Вивчення міграції населення в межах України дає підстави виявити привабливість окремих регіонів для робочої сили, з'ясувати її причини та наслідки.

Метою цього дослідження є з'ясування особливостей міграції робочої сили в регіонах України та здійснення процедури групування досліджуваних областей за подібністю міграційних процесів.

Для аналізу територіальних особливостей внутрішніх міграційних процесів областей України було проведено кластерний аналіз, який запропонував вчений Р. Тріон у 1939 році [1]. Кластерний аналіз дозволив розподілити області на кластери, тобто групи, до складу яких увійшли адміністративно-територіальні одиниці з найбільш подібними характеристиками руху робочої сили. Кластерний аналіз є одним із ієрархічних методів класифікації, що передбачає поділ вихідної сукупності об'єктів або показників на кластери (групи, класи) у багатовимірному просторі. Координатами цього простору є всі статистичні показники, що увійшли до вибіркової сукупності. Критерієм об'єднання в кластери є мінімум відстані у просторі показників, тому дистанційний коефіцієнт є ключовим поняттям у кластерному аналізі [2].

Для дослідження були вибрані статистичні дані обсягів міграції населення України за останні 15 років, а саме за період з 2002 року до 2017 року. Спробуємо охарактеризувати динаміку вибуття та прибуття населення між областями України, визначимо, які області є подібними між собою, а які – відрізняються. Области України буде поділено на певну кількість кластерів, кількість яких найкраще відобразить побудована нами дендрограма. Результати побудови ієрархічних дерев представлені на рис. 1 та рис. 2.

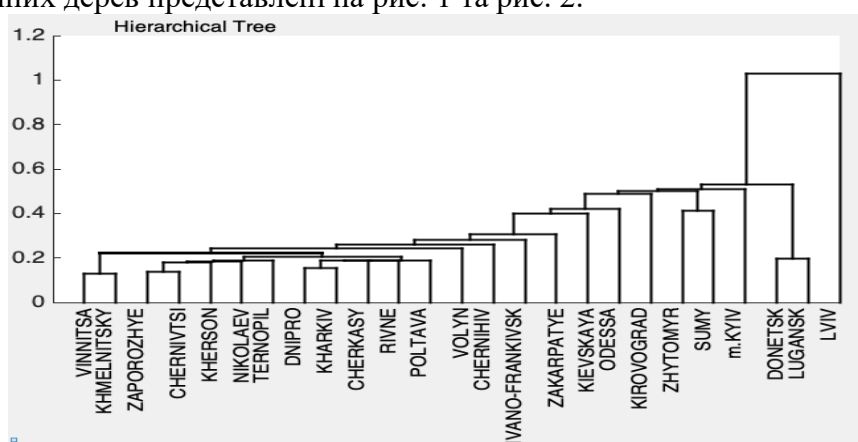


Рис. 1. Ієрархічне дерево областей України за кількістю прибулих
Джерело: побудовано автором за [3]

Проаналізувавши дані рисунку 1, нами було виокремлено 4 кластери областей України за кількістю прибулих осіб, які чітко прослідковуються на дендограмі. До першого кластеру відноситься Вінницька та Хмельницька області. За силою зв'язку, перший кластер має найсильніший зв'язок областей між собою, це пояснюється їх близьким географічним розташуванням та подібністю умов проживання. До наступного кластеру ми віднесли Запорізьку і Чернівецьку області. Третій кластер нараховує у своєму складі Дніпропетровську і Харківську області, а четвертий – Донецьку і Луганську. Між іншими областями України не має такого зв'язку, який би дозволив об'єднати їх у кластери.

Регіональну диференціацію зумовлено наявністю просторових диспропорцій, різницею рівня соціального розвитку, відмінністю кліматичних умов та природно-сировинних ресурсів, які впливають на територіальне розміщення підприємств та добробут громадян. Наприклад, у Запорізькій та Дніпропетровській областях зосереджено основні родовища корисних копалин України. Харків характеризується науково-дослідним потенціалом, розвинутою виробничою, соціальною та транспортною інфраструктурою. Водночас, приріст населення в Дніпропетровській і Харківській областях пояснюється ще й близьким сусідством з Донецькою та Луганською, де здійснюється АТО.

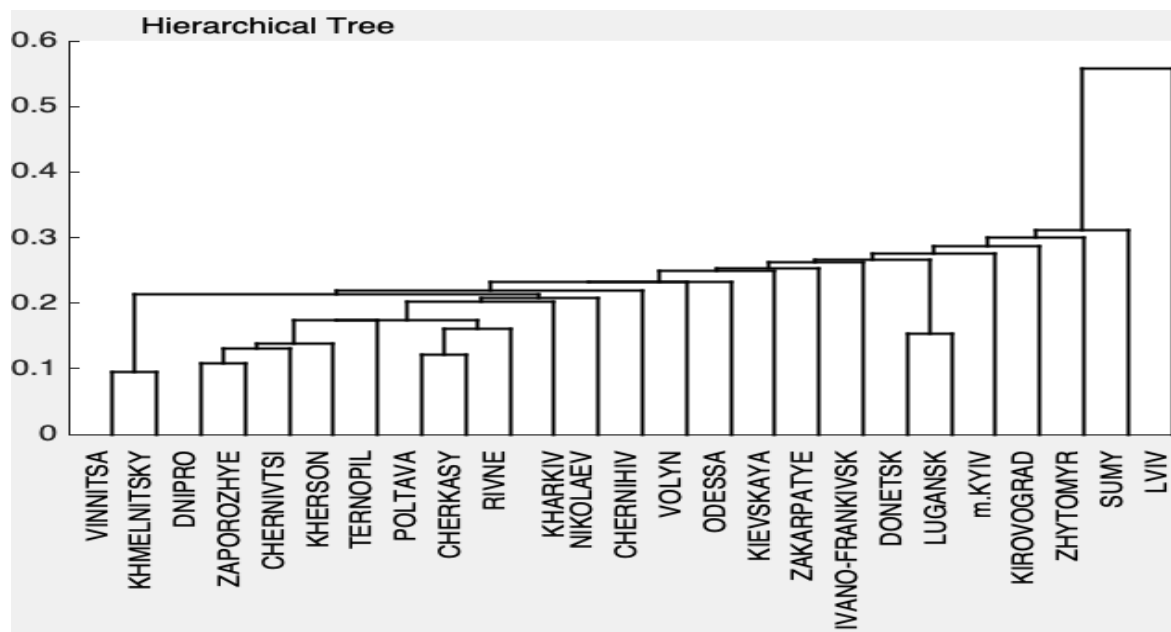


Рис. 2. Ієрархічне дерево областей України за кількістю вибулих
Джерело: побудовано автором за [3]

Аналіз даних рисунку 2, дає підстави виокремити 3 кластери областей України за кількістю вибулих осіб. До першого кластеру можна віднести Вінницьку та Хмельницьку області. До наступного великого кластеру увійшли Дніпропетровська, Чернівецька, Херсонська, Тернопільська, Полтавська, Черкаська і Рівненська області. Якщо розглянути детальніше цей кластер, то ми можемо спостерігати, що всередині нього наявний сильний зв'язок між Полтавською та Черкаською областями та підкластером у складі Дніпропетровської, Запорізької, Чернівецької та Херсонської областей, особливо між Дніпропетровською і Запорізькою. Це пояснюється їх географічним сусідством та подібністю умов проживання, а саме відносно низьким рівнем заробітної плати та близькістю розташування до територій, де здійснюється АТО.

Третій кластер нараховує в своєму складі Донецьку і Луганську області. Починаючи з 2014 р. численні внутрішні переселення в Україні, спричинені анексією Криму та воєнними діями на Донбасі і є вимушеним явищем. Водночас з прагненням вберегтися від бойових дій мотивом переміщення населення також виступала і необхідність працевлаштування.

Отже, питання міграції населення не втрачають своєї актуальності, а набувають нового значення, адже є нагальними, тому потребують подальших досліджень. Здійснений аналіз дав змогу встановити групи територіальних одиниць за подібністю міграційних процесів за період 2002-2017 рр. Отже, за результатами кластерного аналізу було виявлено 4 кластери областей України за кількістю прибулих і вибулих осіб.

Список використаної літератури:

1. Tryon R.C. Cluster analysis. — London: Ann Arbor Edwards Bros, 1939. — 139 p.
2. Соловійов В. М. Моделювання складних економічних систем / В.М. Соловійов, В.В. Соловійова, Н.А. Хараджан. – Черкаси - Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – 119 с.
3. Міграційний рух населення України за 2002-2017 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Науковий керівник: завідувач кафедри моделювання економіки та бізнесу, д. е. н.,
доцент Кібальник Л. О.