

ІНСТРУМЕНТАРІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ УГРУПОВАНЬ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ДИСПРОПОРЦІЙ ЇХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

©2021 ШЕВЧЕНКО О. В.

УДК 332.02+51-77:332.053
JEL: C15; C80; R12; R50

Шевченко О. В. Інструментарій розпізнавання угруповань регіонів України за показниками диспропорцій їх соціально-економічного розвитку

Метою дослідження є формування інструментарію розпізнавання угруповань регіонів за показниками соціально-економічного розвитку. Розгляд робіт науковців продемонстрував нестачу оцінювальних інструментарію для вивчення груп регіонів за рівнями диспропорцій, що ускладнює дослідження міжрегіональних диспропорцій та впливу на них різних чинників. У роботі проведено класифікацію рівнів диспропорцій у регіонах за сферами розвитку, сформовано математичний апарат розпізнавання та прогнозування рівнів диспропорцій у регіонах. Досліджено групування регіонів за рівнями диспропорцій у семи сферах розвитку: загальноекономічні, соціально-демографічні, структурні, соціально-економічні, зовнішньоекономічні, природно-екологічні, виробничі. Виявлено три групи регіонів за рівнями диспропорцій у названих сферах розвитку: із урівноваженими диспропорціями сфери, із контрольованими (стримуваними) диспропорціями сфери, із неконтрольованими (нестримуваними) диспропорціями сфери. Просторово-динамічне оцінювання диспропорцій розвитку кластерних угруповань регіонів є доцільним для розроблення й запровадження заходів регіональної політики, спрямованих на регулювання диспропорцій розвитку регіонів. Оригінальністю роботи є дослідження кластерних угруповань регіонів за рівнями диспропорцій у різних сферах життєдіяльності, що дозволяє в комплексі оцінити міжрегіональну диспропорційність і розробити низку заходів щодо врегулювання диспропорцій розвитку регіонів у межах країни.

Ключові слова: диспропорції розвитку регіонів, угруповання регіонів, регулювання диспропорцій, кластерний і дискримінантний аналіз, регіональна політика.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-7-115-126>

Рис.: 2. **Табл.:** 9. **Формул.:** 5. **Бібл.:** 17.

Шевченко Ольга Валеріївна – доктор економічних наук, старший науковий співробітник, завідувачка сектора регіональних стратегій, Національний інститут стратегічних досліджень (вул. Пирогова, 7а, Київ, 01030, Україна)

E-mail: olvalshev@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0386-7550>

Researcher ID: <http://publons.com/researcher/3475828/olga-shevchenko/>

UDC 332.02+51-77:332.053
JEL: C15; C80; R12; R50

Shevchenko O. V. The Toolbox for Recognizing the Groups of Ukraine's Regions by Indicators of Disparities in their Social and Economic Development

The research is aimed at forming a toolbox for recognizing regional communities according to socio-economic development indicators. A carried out study of scientists' works demonstrated a lack of evaluation tools for studying groups of regions by levels of disparities, which complicates the study of interregional disparities and the impact of various factors upon them. The paper carries out a classification of levels of disparities in the regions by spheres of development, forms a mathematical apparatus for recognizing and forecasting of levels of disparities in the regions. The groups of regions by levels of disparities in seven spheres of development is researched: general economic, socio-demographic, structural, socio-economic, foreign economic, natural-ecological, production. Three groups of regions were identified by levels of disparities in these areas of development: with balanced sphere disparities, with controlled (restrained) sphere disparities, with uncontrolled (unrestrained) sphere disparities. A spatial-dynamic assessment of disparities in the development of clustered groups of regions is advisable for the development and implementation of regional policy measures aimed at regulating the regional development disparities. The originality of the presented work is the study of cluster groups of regions by the levels of disparities in various spheres of life, which allows to assess interregional disparity in the complex and develop a number of measures to resolve the disparities in the development of regions within the country.

Keywords: disparities in the development of regions, groups of regions, regulating the disparities, cluster and discriminant analysis, regional policy.

Fig.: 2. **Tabl.:** 9. **Formulae:** 5. **Bibl.:** 17.

Shevchenko Olga V. – D. Sc. (Economics), Senior Research Fellow, Head of, Sector of Regional Strategies, The National Institute for Strategic Studies (7a Pyrohova Str., Kyiv, 01030, Ukraine)

E-mail: olvalshev@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0386-7550>

Researcher ID: <http://publons.com/researcher/3475828/olga-shevchenko/>

Відмінності показників соціально-економічного розвитку між регіонами країни складають проблеми для досягнення рівномірності життєдіяльності та показників життєзабезпечення; водночас вони є основою постійного руху ресурсів і дозволяють досягати динамічної збалансованості соціально-економічної системи країни. Як властивість диспропорції за показниками соціально-економічного

розвитку регіонів складають базу для побудови системи регулювання цих показників і забезпечення стабільного розвитку, без неконтрольованих надмірних змін. Міжрегіональна соціально-економічна взаємодія всередині країни виявляє можливості щодо дослідження угруповань показників, сформованих за різними ознаками. Такий підхід має на меті як забезпечення врегульованості диспропорцій, так і до-

слідження міжрегіональних зв'язків, їх посилення чи послаблення внаслідок впливу диспропорцій.

Звідси актуальність наведеного дослідження обумовлена необхідністю дослідження диспропорцій груп регіонів у контексті вироблення інструментарію впливу на них для досягнення міжрегіональної збалансованості. У цьому контексті важливим є дослідження кластерів регіонів, сформованих за різними ознаками. Своєю чергою, зростає потреба в дослідженні диспропорцій угруповань регіонів за соціально-економічними показниками у просторі та на основі дослідження динамічних змін показників соціально-економічних диспропорцій розвитку регіонів.

Розкриття вказаного та споріднених питань регіональних диспропорцій наведено в низці наукових досліджень. Відмітимо збірник наукових статей за редакцією Т. Гершеля та П. Толберга (*T. Herrschel, P. Tallberg*) [1], у якому подано системний аналіз проблем регіонів, та працю Л. Є. Сімків [2] щодо розкриття соціально-економічних проблем регіонів, спричинених диспропорціями їх розвитку. У роботах С. Ямаріно, А. Родрігез-Позе та М. Сторпера (*S. Iammarino, A. Rodríguez-Pose, M. Storper*) [3], Л. де Домінік (*L. De Dominic*) [4], Дж. Мартінез-Галараджа, Дж. Р. Розес і Д. А. Тірадо (*J. Martinez-Galarraga, J. R. Roses, D. A. Tirado*) [5], Ф. МакКен (*Ph. McCann*) [6] наведено ґрунтований аналіз способів регулювання диспропорцій у різних країнах Європи, що може бути корисним для розроблення заходів з упровадження регіональної політики і в Україні. Побудові засад політики розвитку територій на основі регулювання диспропорцій присвячені роботи Е. М. Забарної [7], О. В. Перепелюкової [8], Т. А. Заяць [9]. У статті М. С. Карімі, Г. Карамеліклі та М. Хейдар'ян (*M. S. Karimi, H. Karamelikli, M. Heidarian*) [10] розроблено новий багатовимірний індекс регіонального розвитку та якості життя для провінцій Ірану, призначений для вивчення еволюції міжрегіональних різниць, який доцільно використати і при дослідженні міжрегіональних відмінностей в Україні. Дослідження соціально-економічних диспропорцій регіонів та їх динаміки мають базуватися на ґрунтовних економетричних розрахунках, зокрема таких, як у роботах Н. А. Дубровиної [11] та О. І. Омельченко [12], що складає підставу для прийняття виважених управлінських рішень щодо впливу на диспропорції.

Динаміка диспропорцій соціально-економічного розвитку регіонів і можливість оцінювання сформованих за цими диспропорціями кластерів регіонів є важливими з огляду на необхідність покращення інструментарію регулювання диспропорцій. Проаналізовані вище наукові праці складають основу для дослідження динаміки диспропорцій і формування кластерних угруповань регіонів на основі таких диспропорцій і далі – оцінювання їх стійкості. Кластерні угруповання можуть стати

об'єктом регулювання диспропорцій за необхідності розробки стратегій міжрегіонального розвитку, розкриття шляхів зміцнення міжрегіональних зв'язків, формування стратегічних засад розвитку регіонів через коригування розмірів диспропорцій.

Метою цього дослідження є формування інструментарію розпізнавання угруповань регіонів України за показниками диспропорцій їх соціально-економічного розвитку. Досягнення мети базується на виконанні низки завдань:

- ✦ класифікувати рівні диспропорцій у регіонах за сферами розвитку на основі статистично-просторових моделей (методами кластерного аналізу);
- ✦ визначити рівні диспропорцій за сферами розвитку на основі динамічних моделей (методами кластерного аналізу);
- ✦ сформувати динамічно-просторові моделі розпізнавання та прогнозування рівня диспропорцій за сферами розвитку (методом дискримінантного аналізу).

Просторово-динамічне оцінювання диспропорцій розвитку кластерних угруповань регіонів за сферами життєдіяльності проводиться з метою виявлення стійкості кластерних утворень, оцінювання їх зв'язків, вивчення впливу різних динамічних чинників на показники диспропорцій та, власне, стійкість кластерів. А розпізнавання угруповань регіонів за показниками диспропорцій їх соціально-економічного розвитку є частиною такого просторово-динамічного оцінювання. Проведення вказаної оцінки базується на підході, що передбачає використання комплексу моделей багатовимірного статистичного аналізу для дослідження диспропорцій розвитку регіонів. Взаємопов'язані етапи дослідження наведено на *рис. 1*.

Розглянемо етапи 1 і 2 модельного інструментарію, сформованого на основі необхідного комплексу заходів. Етапи 3 і 4 складатимуть предмет подальших досліджень.

Етап 1. На цьому етапі відбувається формування просторово-динамічної статистичної бази за показниками – індикаторами диспропорцій розвитку регіонів. Першим кроком є задавання початкових умов для класифікації регіонів за показниками диспропорцій, які характеризують сфери розвитку.

Пропонується сім груп показників, за якими оцінюються диспропорції: загальноекономічні, соціально-демографічні, структурні, соціально-економічні, зовнішньоекономічні, природно-екологічні, виробничі. Розрахунки було здійснено автором і представлено в роботі [13].

Етап 2. На цьому етапі відбувається класифікація та розпізнавання (прогнозування) регіональних угруповань за індикаторами диспропорцій. Для вирішення такого завдання використовуються

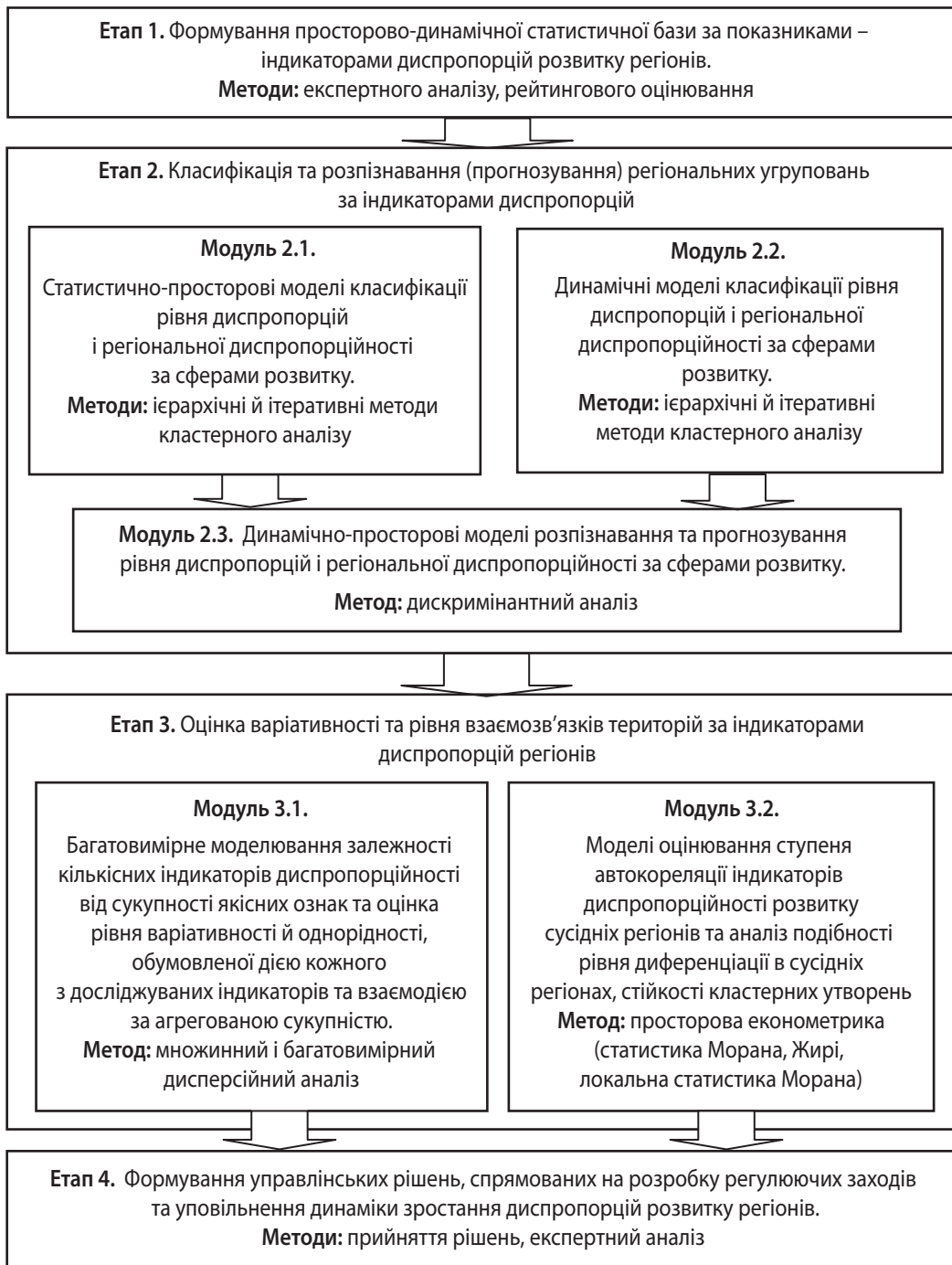


Рис. 1. Методичний підхід до просторово-динамічної оцінки диспропорцій розвитку кластерних угруповань за сферами життєдіяльності регіонів.

Джерело: авторська розробка.

статистично-просторові моделі класифікації рівня диспропорцій і регіональної диспропорційності за сферами розвитку. До них належать ієрархічні й ітеративні методи кластерного аналізу. Основне завдання кластеризації – отримання кластерів на основі множини вихідних об'єктів. Найбільш розповсюдженим ітеративним методом кластерного аналізу є метод *k*-середніх (*k*-means), сутність якого викладено в роботі О. О. Єгоршина, А. М. Зосімова, В. С. Пономаренка [14]:

Цей етап передбачає такі дії.

1. Формулювання завдання. Кластеризація для 27 регіонів України проводиться окремо за показниками, що характеризують сфери їх життєдіяльності за 2019 р. у всьому періоді дослідження (2007–2019 рр.). За теорією, «принцип алгоритму полягає в пошуку таких центрів кластерів та наборів елементів кожного кластера при наявності деякої функції $\Phi(\cdot)$, що виражає якість поточного розбиття множини на *k* кластерів, коли сумарне квадратичне відхилення елементів

кластерів від центрів цих кластерів буде найменшим. У початковий момент здійснення алгоритму довільним чином обираються центри кластерів, далі для кожного елемента множини на основі ітерацій обчислюється відстань від центрів з приєднанням кожного елемента до кластера з найближчим центром. Для кожного з отриманих кластерів обчислюються нові значення центрів, при цьому є намагання мінімізувати функцію $\Phi(\cdot)$, після чого повторюється процедура перерозподілу елементів між кластерами» [15].

2. *Прийняття рішення про кількість кластерів.* При прийнятті рішень доцільно керуватися теоретичними та практичними міркуваннями, а саме: якщо мета кластеризації – виявлення рівня диспропорцій розвитку регіонів (рівня розпізнавання регіональних угруповань за індикаторами диспропорційності), то найбільш прийнятним буде виділення трьох кластерів.

3. *Вибір способу виміру відстані, або міри подібності, між центрами кластерів.* Оскільки мета кластерного аналізу – групування подібних об'єктів, то необхідним є з'єднання між собою об'єктів з найменшими відстанями. Найбільш розповсюджена міра подібності – евклідова відстань (1):

$$d_{x,y} = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}, \quad (1)$$

де $d_{x,y}$ – відстань між об'єктами загальної сукупності; x_i – значення i -го фактора об'єкта x ; y_i – значення i -го фактора об'єкта y .

Розраховані значення k -середніх для показників, що характеризують загальноекономічні диспропорції, наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Середні арифметичні значення кластерів

Показник	Середні значення за кластерами		
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
X_{11}	10,83	1,62	39,60
X_{12}	0,75	1,07	1,45
X_{13}	0,04	0,03	-0,01

Джерело: розраховано автором.

Оцінка достовірності кластерів здійснюється на основі аналізу дисперсій. Якщо значення міжкласових дисперсій ($SS_{between}$) перевищують значення внутрішньокласових дисперсій (MS_{within}), то класифікація за ознаками виконана якісно. Крім того, про якість кластеризації можуть свідчити результати F -критерію шляхом його зіставлення з табличним значенням. Якщо $F_{розрах} > F_{табл}$, то результати розрахунків достовірні. Аналіз варіацій наведено в *табл. 2*.

Так, аналіз дисперсій (див. *табл. 2*) показав, що значення міжкласових дисперсій перевищують значення внутрішньокласових дисперсій (крім ознаки X_{12}), тобто класифікація по ознаках X_{11} і X_{13} виконана якісно. Стосовно ознаки X_{12} – співвідношення між споживанням і ВРП – то результати кластеризації показують, що цей показник має майже однакові середні значення для регіонів з різним рівнем диспропорцій розвитку сфер життєдіяльності. За результатами F -критерію найбільш вагомою ознакою для процесу кластеризації є X_{11} (співвідношення між ВВП і ВРП), оскільки значення цього показника найбільше відрізняються в регіонів різних кластерів.

4. *Побудова графіка середніх значень.* Значення k -середніх (див. *табл. 1*) використовуються для побудови графіка значень k -середніх показників за класами станів кластерів (*рис. 2*).

Виходячи з *рис. 2* видно, що найбільш далеко один від одного розташовані кластери I, II і III за показником X_{11} співвідношення між ВВП і ВРП, а це означає, що деякі регіони мають значно відмінні значення ВРП при незмінній величині ВВП. За показниками співвідношення споживання та заощадження до ВРП у 2019 р. рівень індикаторів диспропорційності відрізняється незначною мірою, що свідчить про майже однакові пропорції споживання та заощадження у ВРП.

5. *Інтерпретація та профілювання кластерів.* Профілювання кластерів здійснено шляхом виділення трьох класів регіонів:

1. Клас регіонів із урівноваженими диспропорціями розвитку сфери.

Таблиця 2

Аналіз варіацій

Показник	Аналіз варіацій					
	Сума квадратів (SS)	Число ступенів вільності (df)	Середній квадрат (MS)	Число ступенів вільності (залишкове) (df)	F -розподіл	p -рівень значущості
X_{11}	21,07	2	2,92	22	79,30	–
X_{12}	9,48	2	14,51	22	7,19	–
X_{13}	12,46	2	11,53	22	11,89	–

Джерело: розраховано автором.

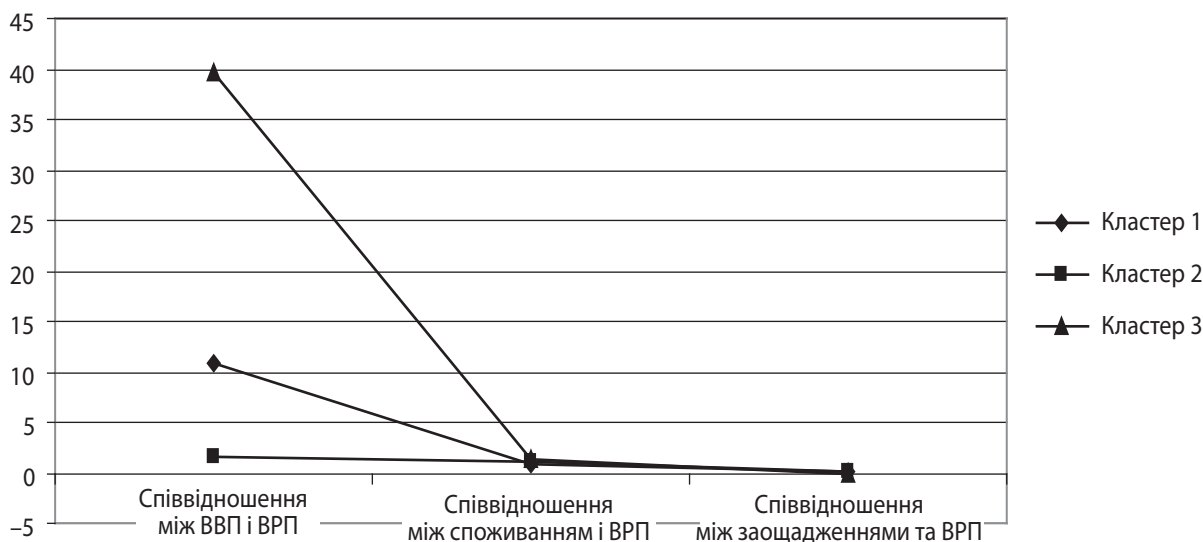


Рис. 2. Графік значень k-середніх показників за класами станів кластерів.

Джерело: авторська розробка.

2. Клас регіонів з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери.
3. Клас регіонів з неконтрольованими (нестримуваними) диспропорціями розвитку сфери.

Інтерпретація та профілювання кластерів (табл. 3) використовуються для якісного оцінювання диспропорцій за сферами розвитку регіону.

Результати розрахунків (див. табл. 3) ілюструють, що більшість регіонів (у середньому 75%) належать до II класу регіонів з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) за такими напрямками оцінки диспропорцій сфер розвитку регіонів: загальноекономічні та соціально-демографічні диспропорції. Близько 70% регіонів належать до класу регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку сфери (1-Н) за структурними, соціально-економічними, зовнішньоекономічними, природно-екологічними напрямками. Урівноваження диспропорції розвитку за виробничою сферою характерні приблизно для 40% регіонів, і 35% мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери.

Напрями оцінювання диспропорцій за сферами розвитку регіону за весь досліджуваний період 2007–2019 рр. наведено в табл. 3.

Інформація з табл. 3 свідчить про таке:

- 1) до регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку виробничої сфери (1-Н) належать 40% від загальної кількості регіонів; з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 44%, і решта регіонів (16%) мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери;
- 2) до регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку соціально-демографічної сфери (1-Н)

належать 30% від загальної кількості регіонів; з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 48%, і решта регіонів (22%) мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери;

- 3) до регіонів із урівноваженими диспропорціями розвитку структурної сфери (1-Н) належать 70% від загальної кількості регіонів; з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 19%, і решта регіонів (11%) мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери;
- 4) до регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку соціально-економічної сфери (1-Н) належать 52% від загальної кількості регіонів; з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 30%, і решта регіонів (18%) мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери;
- 5) до регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку зовнішньоекономічної сфери (1-Н) належать 63% від загальної кількості регіонів; з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 17%, і решта регіонів (20%) мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери;
- 6) до регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку природно-екологічної сфери (1-Н) належать 85% від загальної кількості регіонів; з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 7,5%, і решта регіонів (7,5%) мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери;
- 7) до регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку природно-екологічної сфери (1-Н) належать 22% від загальної кількості регіонів;

Напрями оцінювання диспропорцій за сферами розвитку регіону

Результати віднесення регіонів до певного класу, зведені за 2007–2019 рр.		Загально-економічні	Соціально-демографічні	Структурні	Соціально-економічні	Зовнішньо-економічні	Природно-екологічні	Виробничі
1	Вінницька	С	В	Н	С	С	Н	С
2	Волинська	С	С	Н	Н	Н	Н	С
3	Дніпропетровська	Н	Н	В	В	Н	Н	С
4	Донецька	Н	Н	С	В	Н	Н	С
5	Житомирська	С	С	Н	С	Н	С	С
6	Закарпатська	С	С	С	Н	С	Н	В
7	Запорізька	В	В	В	С	Н	Н	Н
8	Івано-Франківська	С	В	Н	Н	Н	Н	С
9	Київська	Н	Н	Н	С	С	Н	С
10	Кіровоградська	Н	С	С	Н	Н	В	С
11	Луганська	В	В	В	С	Н	С	Н
12	Львівська	Н	С	Н	Н	С	Н	С
13	Миколаївська	Н	С	В	Н	С	Н	С
14	Одеська	Н	Н	Н	В	С	В	С
15	Полтавська	С	С	С	Н	Н	Н	С
16	Рівненська	С	С	Н	Н	Н	Н	С
17	Сумська	В	С	Н	С	Н	Н	Н
18	Тернопільська	С	С	Н	Н	В	Н	С
19	Харківська	Н	Н	С	В	Н	Н	С
20	Херсонська	С	В	Н	Н	В	Н	С
21	Хмельницька	Н	В	Н	С	Н	Н	С
22	Черкаська	С	В	Н	С	Н	Н	С
23	Чернівецька	С	С	Н	Н	В	Н	С
24	Чернігівська	С	С	Н	С	Н	Н	С
25	м. Київ	Н	Н	Н	В	С	Н	С
26	АР Крим	Н	Н	Н	Н	В	С	Н
27	м. Севастополь	Н	Н	Н	Н	В	Н	Н

Примітка: АР Крим і м. Севастополь – дані до 2013 р. включно.

Джерело: складено автором.

- з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) – 74%, і решта регіонів (6%) мають неконтрольовані (нестримвані) диспропорції розвитку цієї сфери;
- 8) розподіл за конкретними регіонами виглядає таким чином. До регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку більшості досліджуваних сфер (1-Н) належать: Київська, Львівська, Харківська, Хмельницька, Волинська, Дніпропетровська, Донецька, Івано-Франківська, Рівненська, Сумська області та м. Київ і м. Севастополь;

- 9) до регіонів з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку більшості досліджуваних сфер (2-С) належать: Вінницька, Житомирська, Миколаївська, Полтавська, Чернігівська області;
- 10) решта регіонів України мають різні рівні контрольованості за всіма досліджуваними диспропорціями сфер розвитку.

Показники, що характеризують рівень диспропорцій усіх сфер життєдіяльності за регіонами за весь період дослідження 2007–2019 рр., наведено в *табл. 4*. Результати кластерного аналізу свідчать, що майже

Показники, що характеризують рівень диспропорцій усіх сфер розвитку за регіонами

Регіон/Область	Рік												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Вінницька	С	С	Н	С	В	С	Н	С	С	Н	Н	Н	С
Волинська	С	С	Н	С	Н	С	Н	С	С	Н	Н	Н	С
Дніпропетровська	С	С	Н	С	Н	Н	С	Н	С	С	В	В	В
Донецька	С	С	Н	С	Н	Н	С	Н	С	С	В	С	В
Житомирська	С	С	Н	Н	Н	Н	С	Н	С	С	С	С	С
Закарпатська	С	В	В	С	В	С	В	В	В	В	Н	Н	С
Запорізька	Н	Н	С	Н	Н	Н	С	Н	С	С	В	В	С
Івано-Франківська	В	В	В	С	В	В	Н	С	С	Н	Н	Н	Н
Київська	В	В	В	С	В	С	Н	С	С	Н	Н	С	В
Кіровоградська	В	Н	С	Н	Н	Н	С	Н	С	С	В	С	С
Луганська	Н	Н	Н	В	Н	Н	С	Н	Н	С	В	С	В
Львівська	С	В	В	С	В	С	Н	С	С	Н	Н	Н	С
Миколаївська	С	С	Н	Н	С	Н	С	Н	С	С	В	С	В
Одеська	С	С	Н	Н	Н	Н	С	Н	С	С	С	С	С
Полтавська	Н	Н	Н	В	С	В	Н	С	С	В	Н	С	В
Рівненська	С	С	Н	С	Н	С	Н	С	С	Н	Н	Н	С
Сумська	Н	Н	С	Н	Н	Н	С	Н	Н	С	В	С	С
Тернопільська	В	В	Н	Н	В	С	Н	С	С	Н	С	С	В
Харківська	С	С	Н	Н	Н	Н	С	Н	С	С	В	В	В
Херсонська	С	С	Н	Н	Н	Н	С	Н	С	С	С	С	С
Хмельницька	С	С	Н	С	Н	С	Н	С	С	Н	С	С	Н
Черкаська	С	В	В	В	В	С	Н	С	С	Н	Н	Н	С
Чернівецька	В	В	В	С	В	С	Н	С	С	Н	Н	С	С
Чернігівська	С	С	Н	Н	Н	Н	С	Н	С	С	В	В	С
м. Київ	С	В	В	С	В	С	С	Н	С	Н	Н	С	Н
АР Крим	С	С	Н	Н	Н	Н	С	-	-	-	-	-	-
м. Севастополь	С	С	Н	Н	Н	Н	С	-	-	-	-	-	-

Джерело: складено автором.

всі регіони України мають достатньо нестабільну динаміку рівня диспропорцій різних сфер із позицій можливостей їх контролювання.

Далі доцільно здійснити динамічно-просторове моделювання розпізнавання та прогнозування рівня диспропорцій розвитку регіонів за різними сферами, що проводиться за допомогою методу дискримінантного аналізу.

Дискримінантний аналіз проводиться за результатами кластеризації даних за 2019 р. Мета дискримінантного аналізу – це розрізнення (дискримінація) об'єктів спостереження на класи за задалегідь визначеними ознаками. Як показано вище, у цьому дослідженні розрізняються такі класи: клас регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку сфери; клас регіонів з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери; клас регіонів з неконтрольованими (нестримуваними) диспропорціями розвитку сфери.

В основі методу дискримінантного аналізу лежить декілька базових припущень [16]: множина об'єктів розбита на декілька підмножин (у цьому дослідженні це три кластери В, С, Н), які відрізняються один від одного предикторами (характеристиками); всі предиктори незалежні (відсутня колінеарність), змінна не може бути лінійною комбінацією інших змінних, інакше вона не має цінності для аналізу; всі предиктори вимірюються в інтервальній шкалі або шкалі відношень; змінні всередині кластера розподілені нормально (при фіксованих інших змінних); усі кластери гомоскедастичні (реалізується однорідність коваріаційних матриць для кожного кластера).

Під час дискримінантного аналізу нові кластери не утворюються, а формується правило, за яким нові одиниці сукупності відносяться до однієї з уже існуючих множин (кластерів). На думку дослідників, «підставою для віднесення кожної одиниці сукупності до визначеної множини служить величина дискримінантної функції. Обчислення канонічних функцій дискримінантів зводиться до знаходження функцій вигляду (2):

$$f_{km} = u_0 + u_1 X_{1km} + u_2 X_{2km} + \dots + u_p X_{pkm}, \quad (2)$$

де f_{km} – значення канонічної функції дискримінанта для m -ї ситуації в класі k ; X_{ikm} – значення дискримінантного показника X_i для m -ї ситуації в класі k .

Коефіцієнти u_i для першої функції підбираються таким чином, щоб її середні значення для різних класів якомога більше відрізнялися один від одного. Коефіцієнти другої функції обираються так само, тобто відповідні середні значення повинні максимально відрізнятися по класах, і значення другої функції мають бути некорельовані зі значеннями першої.

Аналогічно третя функція має бути некорельована зі значеннями перших двох функцій і так далі. Максимальне число функцій дискримінантів дорівнює

або числу класів мінус одиниця, або числу показників дискримінантів» [17].

Як чинники розглядаються такі показники (для загальноекономічної сфери життєдіяльності):

- ✦ співвідношення між ВВП і ВРП (x_{1-1});
- ✦ співвідношення між споживанням і ВРП (x_{1-2});
- ✦ співвідношення між заощадженнями та ВРП (x_{1-3}).

Відповідно, дискримінантні функції наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Дискримінантні функції

Змінні	G_1:1 $p = 0,0800$	G_2:2 $p = 0,8400$	G_3:3 $p = 0,0800$
x_{1-1}	-0,291	-0,153	-0,099
x_{1-2}	54,554	30,182	28,242
x_{1-3}	47,563	21,519	62,264
Константа	-39,318	-11,904	-18,698

Джерело: розраховано автором.

Таким чином (див. табл. 5), лінійні дискримінантні функції для кожного кластера мають вигляд (3) – (5):

$$D_{11} = -39,32 - 0,29 \cdot x_{11} + 54,55 \cdot x_{12} + 47,56 \cdot x_{13}; \quad (3)$$

$$D_{12} = -11,9 - 0,15 \cdot x_{11} + 30,18 \cdot x_{12} + 21,52 \cdot x_{13}; \quad (4)$$

$$D_{13} = -18,69 - 0,09 \cdot x_{11} + 28,24 \cdot x_{12} + 62,26 \cdot x_{13}. \quad (5)$$

Результати дискримінантного аналізу наведено в табл. 6 і табл. 7.

Аналіз дискримінантної функції (див. табл. 6) показує якість побудованої моделі та ступінь впливу вхідних змінних на кінцевий результат.

Значення лямбди Уїлкса (λ) (Wilk's Lambda) може варіювати в межах від нуля до одиниці. Якщо отримане значення наближається до нуля, то модель можна вважати адекватною. Часткова лямбда та критерій F -виключ. показують вплив (внесок) кожної змінної в дискримінантну функцію моделі. Чим вище значення цих критеріїв, тим істотніше вплив цієї ознаки на результат моделі. За даними аналізу видно, що показники x_{1-2} та x_{1-3} дають вагомий внесок у дискримінантну функцію.

Толерантність визначається так: $1 - R^2$, де R^2 – коефіцієнт множинної кореляції певної змінної зі всіма іншими змінними в моделі. Толерантність є мірою збитковості змінних у моделі. Чим ближче R^2 до нуля, тим менш однорідними є обрані показники.

Таким чином, результати розрахунків (див. табл. 6) підтверджують якість класифікації: виділені класи в просторі не перетинаються і мають значно відмінні значення канонічних коренів, визначені за дискримі-

Загальний аналіз дискримінантної функції

N = 25	Статистика Уїлкса	F-виключ.	p-рівень	Толерантність (R ²)	1 - R ²
x _{1_1}	0,293	0,752	0,058	0,392	0,607
x _{1_2}	0,468	0,471	0,000	0,336	0,663
x _{1_3}	0,447	0,492	0,000	0,785	0,214

Джерело: розраховано автором.

Таблиця 7

Матриця класифікацій

Група	Процент кореляції	G_1:1 p = 0,0800	G_2:2 p = 0,8400	G_3:3 p = 0,0800
G_1:1	50,00	1	1	0
G_2:2	100,00	0	21	0
G_3:3	100,00	0	0	2
Усього	96,00	1	22	2

Джерело: розраховано автором.

нантними функціями. Функції для виділених кластерів диспропорцій різних сфер розвитку регіонів (3-В, 2-С, 1-Н) наведено в табл. 8.

Показники якості дискримінантних функцій за всіма напрямками оцінки диспропорцій за сферами життєдіяльності регіону наведено в табл. 9. Інформація з табл. 9 показує, що встановлено дуже високий відсоток (96–100%) правильності віднесення регіонів до певної групи.

Виходячи з табл. 9 значення статистики Уїлкса, наближене до 0, свідчить про хорошу дискримінацію. Значення критерію Фішера більше порогового значення, що в сукупності говорить про правильну класифікацію. Крім того, рівень значущості (p-level) майже для всіх змінних невеликий – ознака того, що вони є хорошими дискримінантами.

У подальшому дослідженні необхідно визначити міру сили кожного показника (їх комбінації з урахуванням поточного стану контролюваності диспропорцій), тобто чи буде поточний стан диспропорцій сприятливою основою для розвитку тієї чи іншої ситуації.

Проведення просторово-динамічного оцінювання диспропорцій розвитку кластерних угруповань регіонів за сферами розвитку та життєдіяльності має кінцевим завданням формування управлінських рішень, спрямованих на розроблення регулюючих заходів та уповільнення динаміки зростання диспропорцій у показниках розвитку регіонів.

ВИСНОВКИ

У даному дослідженні проведено класифікацію та розпізнавання (прогнозування) регіональних угру-

пувань за індикаторами диспропорцій за допомогою статистично-просторових моделей класифікації рівня диспропорцій і регіональної диспропорційності за сферами розвитку, зокрема методів кластерного аналізу (ієрархічних та ітеративних). Інтерпретацію та профілювання кластерів здійснено для якісного оцінювання диспропорцій за сферами розвитку регіону. Виділено три класи регіонів: із урівноваженими диспропорціями сфери; із контрольованими (стримуваними) диспропорціями сфери; із неконтрольованими (нестримуваними) диспропорціями сфери.

За результатами очевидно, що більшість регіонів (у середньому 75%) належить до II класу регіонів з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С) за такими напрямками оцінки диспропорцій: загальноекономічні та соціально-демографічні диспропорції. Близько 70% регіонів належать до класу регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку сфери (1-Н) за структурними, соціально-економічними, зовнішньоекономічними, природно-економічними напрямками. Урівноваження диспропорції розвитку за виробничою сферою життєдіяльності характерні приблизно для 40% регіонів, і 35% регіонів мають неконтрольовані (нестримувані) диспропорції розвитку цієї сфери.

Здійснено динамічно-просторове моделювання розпізнавання та прогнозування рівня диспропорцій розвитку регіонів за різними сферами за допомогою методу дискримінантного аналізу. Результати розрахунків підтвердили якість проведеної класифікації (виділені класи в просторі не перетинаються та мають значно відмінні значення канонічних коренів, які визначаються за дискримінантними функціями). Показники якості дискримінантних функцій за всіма напрямками оцінювання диспропорцій за сферами життєдіяльності регіону засвідчили, що встановлено дуже високий відсоток (96–100%) правильності віднесення регіонів до певної групи.

У подальших дослідженнях доцільно провести оцінювання варіативності та рівня взаємозв'язків регіонів за індикаторами диспропорцій розвитку регіонів. ■

ЛІТЕРАТУРА

- Herrschel, T., Tallberg, P. The Role of Regions? Networks, Scale, Territory. Kristianstads Boktryckeri : Region Skåne, 2011. 303 p.

Таблиця 8

Дискримінантні функції віднесення регіону до певного класу (за даними 2019 р.)

Напрямы оцінки диспропорції за сферами життєдіяльності регіону	Дискримінантні функції віднесення регіону до певного класу (за даними 2019 р.)		
	Клас регіонів з урівноваженими диспропорціями розвитку сфери (1-Н)	Клас регіонів з контрольованими (стримуваними) диспропорціями розвитку сфери (2-С)	Клас регіонів з неконтрольованими (нестримуваними) диспропорціями розвитку сфери (3-В)
1 Загально-економічні	$D_{11} = -39,32 - 0,29 \cdot x_{11} + 54,55 \cdot x_{12} + 47,56 \cdot x_{13}$	$D_{12} = -11,9 - 0,15 \cdot x_{11} + 30,18 \cdot x_{12} + 21,52 \cdot x_{13}$	$D_{13} = -18,69 - 0,09 \cdot x_{11} + 28,24 \cdot x_{12} + 62,26 \cdot x_{13}$
2 Соціально-демографічні	$D_{21} = -26,97 + 2,58 \cdot x_{21} - 0,17 \cdot x_{22} + 35,7 \cdot x_{23}$	$D_{22} = -8,3 + 0,48 \cdot x_{21} - 0,02 \cdot x_{22} + 26,73 \cdot x_{23}$	$D_{23} = -18,49 - 0,22 \cdot x_{21} + 0,44 \cdot x_{22} + 22,15 \cdot x_{23}$
3 Структурні	$D_{31} = -14,53 + 3,58 \cdot x_{31} + 8,14 \cdot x_{32} - 0,04 \cdot x_{33} + 69,82 \cdot x_{34}$	$D_{32} = -19,32 + 3,02 \cdot x_{31} + 2,69 \cdot x_{32} + 0,46 \cdot x_{33} + 56,09 \cdot x_{34}$	$D_{33} = -90,4 + 3,16 \cdot x_{31} - 12,78 \cdot x_{32} + 1,74 \cdot x_{33} + 40,32 \cdot x_{34}$
4 Соціально-економічні	$D_{41} = -29,69 + 5,68 \cdot x_{41} + 0,18 \cdot x_{42} + 7,02 \cdot x_{43} - 1,85 \cdot x_{44}$	$D_{42} = -17,37 + 2,22 \cdot x_{41} + 0,61 \cdot x_{42} - 3,96 \cdot x_{43} + 2,09 \cdot x_{44}$	$D_{43} = -42,3 + 5,01 \cdot x_{41} - 0,11 \cdot x_{42} - 18,02 \cdot x_{43} + 9,33 \cdot x_{44}$
5 Зовнішньоекономічні	$D_{51} = -2,94 + 1,74 \cdot x_{51} + 1,34 \cdot x_{52}$	$D_{52} = -16,37 + 1,49 \cdot x_{51} + 4,89 \cdot x_{52}$	$D_{53} = -75,03 + 0,004 \cdot x_{51} + 11,38 \cdot x_{52}$
6 Природно-екологічні	$D_{61} = -20,59 + 30,88 \cdot x_{61} + 0,37 \cdot x_{62}$	$D_{62} = -24,17 + 28,14 \cdot x_{61} + 3,84 \cdot x_{62}$	$D_{63} = -90,27 + 67,17 \cdot x_{61} + 1,28 \cdot x_{62}$
7 Виробничі	$D_{71} = -69,53 - 0,002 \cdot x_{71} + 6,81 \cdot x_{72} + 73,68 \cdot x_{73}$	$D_{72} = -86,59 - 0,05 \cdot x_{71} + 5,93 \cdot x_{72} + 95,08 \cdot x_{73}$	$D_{73} = -50,33 - 0,03 \cdot x_{71} + 4,56 \cdot x_{72} + 72,2 \cdot x_{73}$

Джерело: розраховано автором.

Показники якості дискримінантних функцій

Напрямок оцінки диспропорцій за сферами розвитку регіону		Показники якості дискримінантних функцій віднесення регіону до певного класу			
		Статистика Уїлкса	Значення критерію Фішера	Порогове значення критерію Фішера	Відсоток правильності віднесення регіонів до певної групи, %
1	Загальноекономічні диспропорції	0,220	$F(6,40) = 7,522$	$F_p(6,40, 0,95) = 2,33$	96
2	Соціально-демографічні диспропорції	0,085	$F(6,40) = 16,166$	$F_p(6,40, 0,95) = 2,33$	100
3	Структурні диспропорції	0,068	$F(3,38) = 13,352$	$F_p(3,38, 0,95) = 2,85$	100
4	Соціально-економічні диспропорції	0,053	$F(3,38) = 15,789$	$F_p(3,38, 0,95) = 2,85$	100
5	Зовнішньоекономічні диспропорції	0,085	$F(4,42) = 25,498$	$F_p(4,42, 0,95) = 2,59$	100
6	Природно-екологічні диспропорції	0,084	$F(4,42) = 25,605$	$F_p(4,42, 0,95) = 2,59$	96
7	Виробничі диспропорції	0,128	$F(6,40) = 11,921$	$F_p(6,40, 0,95) = 2,33$	100

Джерело: розраховано автором.

- Сімків Л. Є. Проблеми диспропорційного розвитку регіонів України та шляхи їх подолання. *Інноваційна економіка*. 2013. № 6. С. 122–128.
- Iammarino S., Rodríguez-Pose A., Storper M. Regional inequality in Europe: evidence, theory and policy implications. *Journal of Economic Geography*, 2019. Vol. 19. Is. 2. P. 273–298. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lby021>
- De Dominic, L. Inequality and Growth in European Regions: towards a place-based approach. *Spatial Economic Analysis*. 2014. Vol. 9. Is. 2. P. 120–141. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2014.891157>
- Martinez-Galarraga J., Roses J. R., and Tirado D. A. The Long-Term Patterns of Regional Economic Inequality in Spain. *Regional Studies*. 2015. Vol. 49. Is. 4. P. 502–517. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.783692>
- McCann Ph. Perceptions of regional inequality and the geography of discontent: insights from the UK, *Regional Studies*. 2020. Vol. 54. Is. 2. P. 256–267. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1619928>
- Zabarna E. M. The Strategic Development of Territories Based on Overcoming the Regional Asymmetries. *Бізнес Інформ*. 2019. № 7. С. 101–107. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-7-101-107>
- Перепелюкова О. В. Диспропорції регіонального розвитку в умовах системних трансформацій. *Проблеми економіки*. 2019. № 4. С. 88–95. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-4-88-95>
- Заяць Т. А. Стратегічний потенціал продуктивних сил регіонів України: шляхи формування та використання. *Економіка і регіон*. 2015. № 3. С. 55–59.
- Karimi M. S., Karamelikli H., Heidarian M. Impact of an economic development plan on regional disparities in Iran. *Area Development and Policy*. 2020. Vol. 5. Is. 1. P. 75–88. DOI: <https://doi.org/10.1080/23792949.2019.1626256>
- Дубровина Н. А. Применение методов пространственной эконометрики в региональных исследованиях. *Бизнес Информ*. 2010. № 5. Т. 2. С. 12–16.
- Omelchenko O. I. Evaluation of economic development differentiation of regions of Ukraine. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2016. Вип. 2. С. 5–11. URL: http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/16101/1/Omelchenko%20OI_%d0%95valuation%20of%20economic%20development%20differentiation%20of%20regions%20of%20Ukraine.pdf
- Шевченко О. В. Методичне забезпечення оцінки та аналізу рівня регіональних диспропорцій України. *Причорноморські економічні студії*. 2018. Вип. 36. № 2. С. 44–51. URL: http://bses.in.ua/journals/2018/36_2_2018/10.pdf
- Єгоршин О. О., Зосімов А. М., Пономаренко В. С. Методи багатовимірного статистичного аналізу: навч. посіб. Київ: ІЗМН, 1998. 208 с.
- Кластеризація методом k-середніх. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кластеризація%20методом%20k-середніх>
- Груздев А. В. Дискримінантний аналіз в банківському скорингу. *Риск-менеджмент в кредитній організації*. 2011. № 4. URL: <http://www.cfn.ru/finanalysis/banks/dis.shtml>
- Елісеєва О. К., Решетняк Т. В. Методи та моделі оцінки і прогнозування фінансового стану підприємств: монографія. Краматорськ, 2007. 208 с.

REFERENCES

- De Dominic, L. "Inequality and Growth in European Regions: towards a place-based approach". *Spatial Economic Analysis*, vol. 9, no. 2 (2014): 120-141. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2014.891157>

- Dubrovina, N. A. "Primeneniye metodov prostranstvennoy ekonometriki v regionalnykh issledovaniyakh" [Application of Methods of Spatial Econometrics in Regional Studies]. *Biznes Inform*, no. 5 (2010): 2-12.
- Gruzdev, A. V. "Diskriminantnyy analiz v bankovskom skoringe" [Discriminant Analysis in Bank Scoring]. *Risk-menedzhment v kreditnoy organizatsii*, no. 4 (2011). <http://www.cfin.ru/finanalysis/banks/dis.shtml>
- Herrschel, T., and Tallberg, P. *The Role of Regions? Networks, Scale, Territory*. Kristianstads Boktryckeri: Region Skane, 2011.
- Iammarino, S., Rodriguez-Pose, A., and Storper, M. "Regional inequality in Europe: evidence, theory and policy implications". *Journal of Economic Geography*, vol. 19, no. 2 (2019): 273-298.
DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lby021>
- "Klasteryzatsiia metodom k-serednikh" [K-means Clustering]. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кластеризация%20методом%20k-средних>
- Karimi, M. S., Karamelikli, H., and Heidarian, M. "Impact of an economic development plan on regional disparities in Iran". *Area Development and Policy*, vol. 5, no. 1 (2020): 75-88.
DOI: <https://doi.org/10.1080/23792949.2019.1626256>
- Martinez-Galarraga, J., Roses, J. R., and Tirado, D. A. "The Long-Term Patterns of Regional Economic Inequality in Spain". *Regional Studies*, vol. 49, no. 4 (2015): 502-517.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.783692>
- McCann, Ph. "Perceptions of regional inequality and the geography of discontent: insights from the UK". *Regional Studies*, vol. 54, no. 2 (2020): 256-267.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1619928>
- Omelchenko, O. I. "Evaluation of economic development differentiation of regions of Ukraine". *Sotsialno-ekonomichni problemy i derzhava*, is. 2 (2016): 5-11. http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/16101/1/Omelchenko%20OI_%d0%95valuation%20of%20economic%20development%20differentiation%20of%20regions%20of%20Ukraine.pdf
- Perepeliukova, O. V. "Dysproportsii rehionalnoho rozvytku v umovakh systemnykh transformatsii" [Imbalances in Regional Development in the Context of Systemic Transformations]. *Problemy ekonomiky*, no. 4 (2019): 88-95.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-4-88-95>
- Shevchenko, O. V. "Metodychne zabezpechennia otsinky ta analizu rivnia rehionalnykh dysproportsii Ukrainy" [Methodical Maintenance for Estimation and Analysis of Regional Disparities' Level in Ukraine]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, is. 36, part 2 (2018): 44-51. http://bses.in.ua/journals/2018/36_2_2018/10.pdf
- Simkiv, L. Ye. "Problemy dysproportsiinoho rozvytku rehioniv Ukrainy ta shliakhy yikh podolannia" [Problems of Disproportionate Development of the Regions of Ukraine and Ways to Overcome Them]. *Innovatsiina ekonomika*, no. 6 (2013): 122-128.
- Yehorshyn, O. O., Zosimov, A. M., and Ponomarenko, V. S. *Metody bahatovymirnoho statystychnoho analizu* [Methods of Multidimensional Statistical Analysis]. Kyiv: IZMN, 1998.
- Yelisieieva, O. K., and Reshetniak, T. V. *Metody ta modeli otsinky i prohnozuvannia finansovoho stanu pidpriemstv* [Methods and Models for Assessing and Forecasting the Financial Condition of Enterprises]. Kramatorsk, 2007.
- Zabarna, E. M. "The Strategic Development of Territories Based on Overcoming the Regional Asymmetries". *Biznes Inform*, no. 7 (2019): 101-107.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-7-101-107>
- Zaiats, T. A. "Stratehichniyi potentsial produktyvnykh syl rehioniv Ukrainy: shliakhy formuvannia ta vykorystannia" [Strategic Potential of the Ukrainian Regions' Productive Forces: Problems of Formation and Use]. *Ekonomika i rehion*, no. 3 (2015): 55-59.