

Дмитро Мартиненко
аспірант,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ОДНОРІДНИХ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗОН ЗА СТАНОМ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Постановка проблеми. Українська наука, освіта та інновації мають нерівномірний розвиток у регіонах. Відмінним між собою, регіональним економічним системам важливо докладати співставних ресурсів для розвитку свого інноваційного потенціалу. Вирішенням проблеми нерівномірності може бути кластеризація однорідних регіонів: для створення конкурентних умов усередині кластеру і поступової оптимізації управління та стимулювання інновацій. Кластер визначається як індустріальний комплекс, сформований на базі територіальної концентрації мереж спеціалізованих постачальників, основних виробників і споживачів, пов'язаних технологічним ланцюжком, і виступає альтернативою секторальному підходу [9]. Безвідносно щодо трактування поняття кластеру та необхідної його внутрішньої структури, останні дослідження щодо структури кластерів інноваційного розвитку регіонів України методами агломеративної кластерної процедури, проводились ще 10 років тому.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Тема інноваційного розвитку регіонів за допомогою кластеризації не є новою для наукового суспільства України: Н. Потапова [6] у 2010 р. провела можливу структуризацію регіонів України за значенням індикаторів інноваційної та наукової діяльності з дослідженням міжрегіональних пропорцій та стратегій сталого розвитку; у праці Г. П'ятницької [4] визначаються запропоновані підходи до формування ядра кластера та передумови для створення саме освітніх кластерів, а також оцінюється потенціал таких кластерів на базі існуючих університетів країни; Р. Сільвестров [5] здійснив порівняльний кластерний аналіз соціально-економічного розвитку Львівської області та запропонував підхід до розробки стратегії управління відповідними кластерами; С. Синиця та О. Вакун [7] кластеризували регіони України за рівнем економічного потенціалу на основі ітеративних методів та ієрархічних агломеративних методів.

Підхід та метод кластеризації

При використанні процедури кластерного аналізу з метою розподілу регіонів України на однорідні групи за інноваційним розвитком, використано алгоритм «ближнього сусіда», який формує ланцюгові кластери і вважається математично коректним, оскільки результати не залежать від переставлення рядків чи стовпчиків у матриці відстаней.

Загальну схему агломеративної кластер-процедури на матриці відстаней можна представити як повторення трьох операцій:

- Нумерація масиву даних кожного регіону (кластеру), від 1 до N .
- Перебір всіх можливих пар кластерів (j, k) :
 - пошук мінімальної відстані між j -м і k -м кластерами;

- об'єднання j та k в один кластер і надання останньому спеціального індексу g ;
- розрахунок відстаней від сформованого кластера g до інших одиниць сукупності;
 - Формування матриці відстаней на базі розрахунку.

З матриці відстаней вибираються елементи з близькими відстанями. Пошук проводиться шляхом знаходження найменших чисел у кожному стовпці матриці відстаней методом Уорда.

Метод Уорда полягає у вимірюванні дистанції між кластерами величиною, на яку злиття двох кластерів у один великий кластер збільшить середній квадрат відстані від точки до центру кластера:

$$d(j, k) = \sum_{x \in j, y \in k} \frac{d^2(x, y)}{|j| + |k|} - \sum_{x, y \in j} \frac{d^2(x, y)}{|j|} - \sum_{x, y \in k} \frac{d^2(x, y)}{|k|}.$$

Статистичне групування та кластеризація для оцінки секторів економіки

Ідея статистичного групування полягає у поділі сукупності об'єктів на кілька однорідних груп, які всередині себе збиратимуть схожі між собою елементи, при цьому самі групи будуть між собою максимально несхожими за якістю об'єктів, що їх наповнюють.

Розбиття відбувається відносно обраних чисельних характеристик розвитку об'єктів. Відповідно, при різному виборі набору критеріїв для однієї і тієї ж сукупності об'єктів, підсумковий поділ на групи, які будуть отримані у процесі групування, будуть відрізнятися.

Таке групування може називатися кластеризацією, якщо охоплює всі об'єкти множини, при цьому кожен об'єкт відносячи в певний кластер зі схожими на нього об'єктами.

По-перше, кластеризація допомагає на підставі великої кількості даних, які неможливо обробити аналітичним шляхом, визначити самі кластери, а саме схожість деяких об'єктів між собою за багатьма параметрами одночасно.

По-друге, побудувавши групування досліджуваних об'єктів за будь-якою суттєвою ознакою і охарактеризувавши виділені групи декількома показниками, можна прослідкувати залежність між ознаками, що покладені в основу групування, і вибраними показниками.

По-третє, кластеризація допомагає оцінити результат та якість об'єктів між собою, використовуючи кілька параметрів і показників одночасно.

На географічному та макрорівні, кластеризація районів і регіонів країни допомагає оптимізувати підхід до їх управління, а також застосовувати оптимальний підхід для розвитку кожного зі створених кластерів. Причина знаходження такої оптимальної страте-

гії – об'єкти (тобто географічні області), що схожі між собою, знаходяться всередині одного регіону (кластеру) і можуть керуватися централізовано за єдиною стратегією.

При цьому інший кластер (сформований з інших об'єктів) буде керований за іншою стратегією та законами, оптимальними для його розвитку.

Така оптимізація управління несе за собою декілька очевидних переваг: 1) оптимізація витрат на управління; 2) централізований моніторинг; 3) синергія від спрощеної взаємодії суб'єктів економічної діяльності та ін.

Запропонований підхід дозволяє оцінити діяльність того чи іншого регіону країни з точки зору інноваційного розвитку. Багатофакторність соціально-економічних процесів у регіонах країни, складність зв'язків при їх утворенні, недостатність інформації про стан сфери життєдіяльності в регіонах створює певні труднощі при регулюванні та управлінні цими процесами.

За таким алгоритмом кластеризація може бути використана і для оцінки окремих секторів економіки. Процесом оцінки буде:

1. Вибір найбільш наочних параметрів для певного сектора.
2. Нормування відносно чисельності населення регіону.
3. Їх нормалізація відносно номінального значення.
4. Вибір чисельного методу кластеризації.
5. Кластеризація за заданим алгоритмом, з використанням визначено чисельного методу.
6. Інтерпретація отриманих результатів, визначення статистичних параметрів для створених кластерів.

Інноваційний розвиток та дані для його дослідження

Для дослідження якості інноваційного розвитку регіону необхідно оцінити і простежити весь ланцюг виникнення самої інновації та її реалізації на практиці:

Наявність дослідників → достатність фінансування і прямі витрати на дослідження → наявність інноваційних компаній, які самі витрачають ресурси → обсяг реалізованих інноваційних проектів → введення інновацій компаніями, які їх придбали → обсяг введених інновацій.

Таким чином, було обрано наступні групи статистичних даних, що лягли в основу дослідження, в розрізі регіонів:

- 1) Наукові співробітники-дослідники, кількість
- 2) Витрати на дослідження, сума
- 3) Інноваційні підприємства, кількість
- 4) Інноваційні підприємства: внутрішні та зовнішні розробки, кількість
- 5) Витрати на інновації підприємствами, сума
- 6) Обсяг реалізації інноваційної продукції, сума
- 7) Обсяг реалізації, нова для ринку, сума
- 8) Обсяг реалізації, нова для підприємства, сума
- 9) Нові технологічні процеси, кількість
- 10) Введена інноваційна продукція підприємствами, сума

Жирним шрифтом виділені ті показники, які використовувалися при процесі побудови моделі кластеризації (у перерахунку на чисельність населення регіону).

Використовувалися дані Держстату за 2018 рік, після уточнень та коригувань. У процес дослідження та моделювання не включені дані по АР Крим, Донецькій та Луганській областях.

Оцінка інноваційного розвитку регіонів: аналітичний підхід через візуалізацію

Наведемо приклад методу візуалізації показників щодо областей, на підставі трьох обраних показників.

Найменш розвиненим регіоном відносно кількості інноваційних підприємств є Хмельницький, Закарпатський та Волинський. Центр України більш насичений інноваційними підприємствами, а найкраще – Київська область та Північ України (рис. 1).

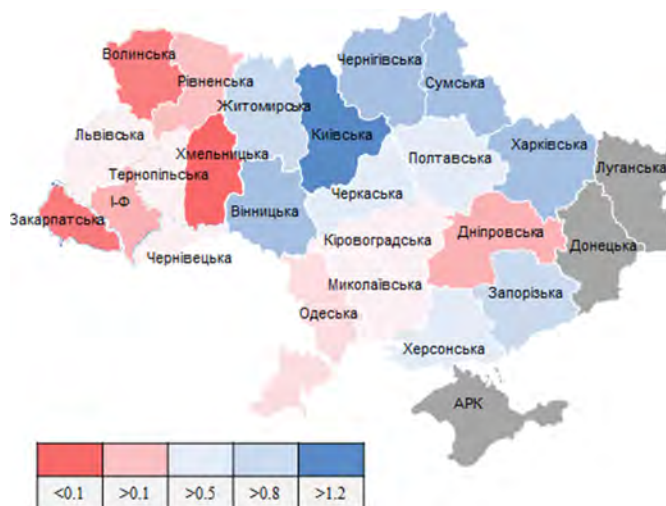


Рис. 1. Інноваційні підприємства: розробка для внутрішнього і зовнішнього ринку, кількість на 100 тис. осіб

Картина обсягу реалізації є дещо іншою – з-поміж виділяються Київська, Черкаська, Харківська та Запорізька області. Одеська, Миколаївська області та Західні регіони є найвідсталішими у розрізі Обсяг реалізації інноваційної продукції (рис. 2).

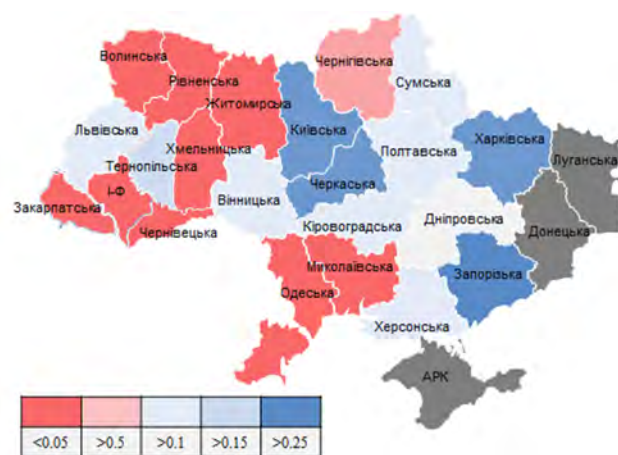


Рис. 2. Обсяг реалізації інноваційної продукції, грн на особу

Порівнюючи витрати на дослідження та тотальний обсяг реалізації – можна побачити неефективність вкладень у 2018 році по Дніпропетровській, Оде-

ській та Закарпатській областях, та відносно щодо інших ефективність у Черкаській області.

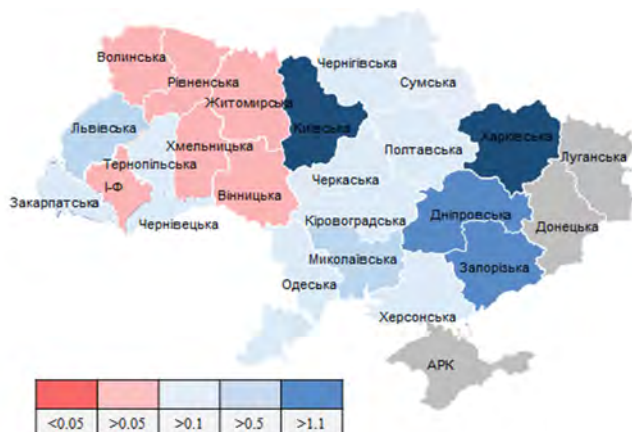


Рис. 3. Витрати на інноваційні дослідження, грн на чол.

Як бачимо, з аналітичних графіків не простежується чітка кластеризація по групах рівня розвитку ре-

гіонів. У такій ситуації має сенс застосувати саме метод багатовимірного групування регіонів, на основі кластеризації.

Висновок. Результатом моделювання є визначення трьох кластерів, до яких згруповано однорідні регіони за рівнем інноваційного розвитку, базуючись на зазначених вище показниках.

Кластер 1 – найрозвиненіший. Згруповані регіони у ньому отримують найбільшу грошову підтримку інновацій, а також є найбільш ефективними у впровадженні нових технологічних процесів та продуктів, з точки зору інновацій.

Кластер 2 – середньорозвинений. Регіони у ньому значно відстають від лідируючих, при цьому випереджаючи відсталі як у ефективності інвестицій у інновації, так і по кількості реалізації інвестицій. Таким регіонам необхідна державна підтримка, контроль за якістю та ефективністю розробки інновацій, а також створення мотивацій для розбудови інноваційних підприємств.

Кластер 3 – найвідсталіший. У ньому немає ані ресурсу для інвестиційного розвитку, ані спеціалістів з інновацій. Для підтримки таких регіонів необхідно суттєво змінювати умови та принцип фінансування.

<p>Кластер 1: Київська область та Київ Сумська область Харківська область Черкаська область</p>	<p>Кластер 2: Вінницька область Дніпропетровська область Житомирська область Запорізька область Івано-Франківська область Кіровоградська область Львівська область Полтавська область Тернопільська область Херсонська область Чернігівська область</p>	<p>Кластер 3: Волинська область Донецька область Закарпатська область Луганська область Миколаївська область Одеська область Рівненська область Хмельницька область Чернівецька область</p>
---	---	---

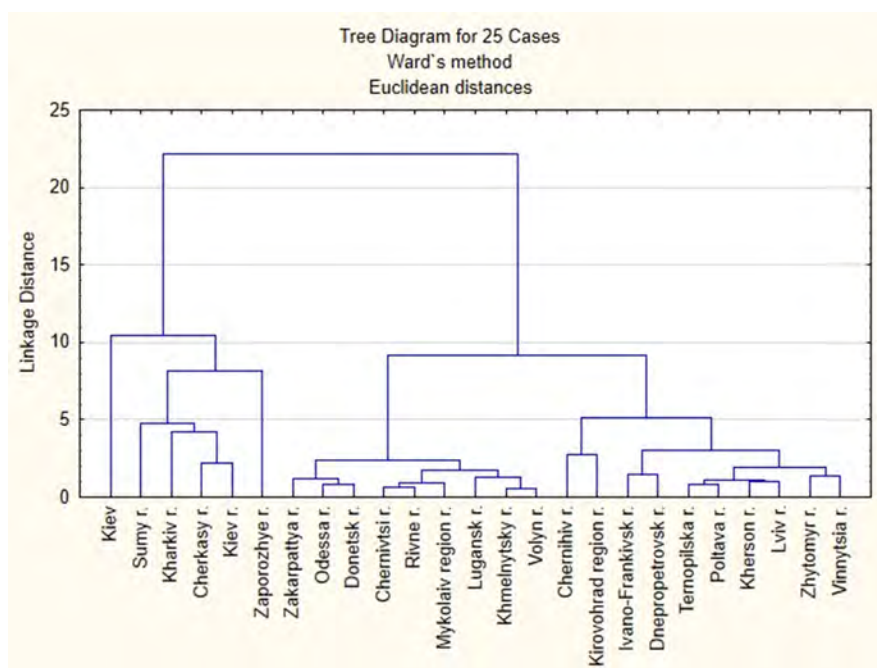


Рис. 4. Дендрограма регіонів України за інноваційним розвитком областей

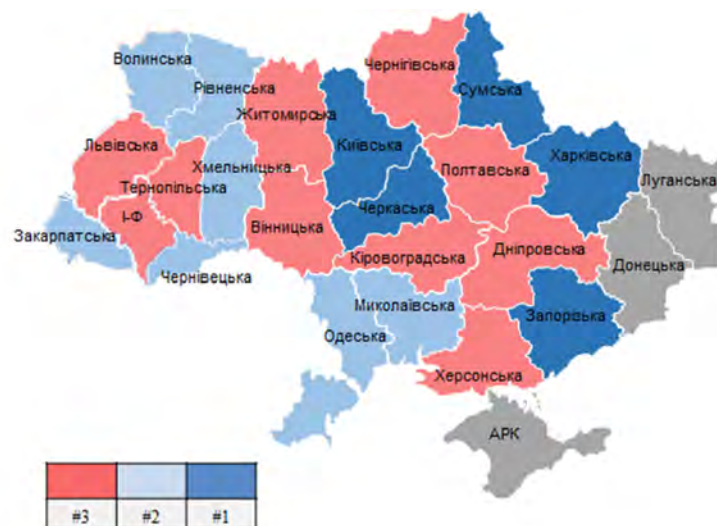


Рис. 5. Результат кластеризації

Середні та вибрані статистичні показники по регіонах:

Таблиця 1

Показник, у перерахунку на 100 тис. чол	Середнє значення			Дисперсія	Медіана	Середнє
	№ 1	№ 2	№ 3			
№ Кластеру						
Наукові співробітники-дослідники	2,91	0,61	0,38	3,44	0,37	0,99
Витрати на дослідження	0,82	0,17	0,07	0,30	0,08	0,26
Інноваційні підприємства, кількість	3,13	1,90	0,88	0,92	1,60	1,78
Інноваційні підприємства: внутрішні та зовнішні розробки	1,19	0,72	0,27	0,19	0,57	0,65
Витрати на інновації підприємствами	0,40	0,35	0,08	0,24	0,11	0,26
Обсяг реалізації інноваційної продукції	0,99	0,71	0,13	0,32	0,41	0,56
Обсяг реалізації, нова для ринку	0,47	0,19	0,00	0,06	0,07	0,18
Обсяг реалізації, нова для підприємства	0,52	0,53	0,13	0,17	0,30	0,38
Нові технологічні процеси	0,11	0,03	0,01	0,00	0,02	0,04
Введена інноваційна продукція підприємствами	0,20	0,09	0,03	0,01	0,06	0,09

Таблиця 2

	Витрати на дослідження, млн грн	Витрати на інновації підприємствами, млн грн	Об'єм реалізації інновацій підприємствами, млн грн	Об'єм реалізації інновацій підприємствами, нової для ринку, млн грн	Об'єм реалізації інновацій підприємствами, нової для підприємств, млн грн
1	2	3	4	5	6
Україна	16 009	12 180	24 861	7 864	16 997
Республіка Крим	0	0	0	0	0
області					
Вінницька	49	366	513	282	231
Волинська	18	85	0	0	0
Дніпропетровська	1 910	688	1 144	225	919
Донецька	16	725	1 088	31	1 058
Житомирська	30	124	184	55	129
Закарпатська	71	20	610	0	610
Запорізька	1 215	4 214	4 166	1 309	2 857
Івано-Франківська	41	146	564	1	563
Київська	377	664	1 748	1 210	538
Кіровоградська	98	164	1 328	164	1 164
Луганська	32	16	47	21	27
Львівська	410	417	1 243	475	768
Миколаївська	314	252	0	0	0
Одеська	292	225	786	33	753
Полтавська	78	106	750	285	465

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6
Рівненська	18	6	0	0	0
Сумська	166	560	750	188	562
Тернопільська	30	137	440	277	163
Харківська	3 002	1 270	3 530	1 450	2 080
Херсонська	80	50	429	151	278
Хмельницька	21	15	19	0	19
Черкаська	94	115	1 177	788	389
Чернівецька	87	55	49	0	49
Чернігівська	48	108	887	28	859
<i>міста</i>	0	0	0	0	0
Київ	7 511	1 653	2 889	847	2 043
Севастополь	0	0	0	0	0

Таблиця 3

	Населення, млн осіб	Наукові співробітники, од.	Кількість інноваційних підприємств, од.	Нові технологічні процеси, од.	Уведена в експлуатацію продукція, од.
Україна	42.1	57 630	777	2 002	3 843
Республіка Крим	0.0	0	0	0	0
<i>області</i>					
Вінницька	1.6	447	25	14	157
Волинська	1.0	265	14	8	10
Дніпропетровська	3.2	5 216	71	134	186
Донецька	4.2	158	23	44	202
Житомирська	1.2	244	19	16	31
Закарпатська	1.3	314	12	17	27
Запорізька	1.7	1 295	36	82	305
Івано-Франківська	1.4	492	28	20	55
Київська	1.8	1 098	54	135	363
Кіровоградська	0.9	353	26	50	129
Луганська	2.2	168	5	41	120
Львівська	2.5	3 862	44	49	355
Миколаївська	1.1	1 073	14	14	26
Одеська	2.4	1 818	25	46	82
Полтавська	1.4	763	30	20	142
Рівненська	1.2	232	8	29	24
Сумська	1.1	888	25	56	452
Тернопільська	1.0	293	20	18	85
Харківська	2.7	9 528	119	179	562
Херсонська	1.0	472	14	39	111
Хмельницька	1.3	295	11	5	18
Черкаська	1.2	449	29	25	66
Чернівецька	0.9	569	9	3	37
Чернігівська	1.0	265	15	36	39
<i>міста</i>	0.0	0	0	0	0
Київ	3.0	27 073	101	922	259
Севастополь	0.0	0	0	0	0

Таблиця 4

1	Інноваційні підприємства: внутрішні розробки, од.	Інноваційні підприємства: зовнішні розробки, од.	Інноваційні підприємства: внутрішні та зовнішні розробки, од.
Україна	218	66	284
Республіка Крим	0	0	0
<i>області</i>			
Вінницька	15	3	18
Волинська	1	0	1
Дніпропетровська	7	2	9
Донецька	12	4	16
Житомирська	9	1	10
Закарпатська	1	0	1
Запорізька	10	6	16
Івано-Франківська	3	1	4
Київська	13	5	18
Кіровоградська	4	1	5
Луганська	2	0	2
Львівська	11	4	15
Миколаївська	5	1	6
Одеська	9	2	11
Полтавська	10	1	11

1	2	3	4
Рівненська	4	0	4
Сумська	8	5	13
Тернопільська	4	2	6
Харківська	28	5	33
Херсонська	7	1	8
Хмельницька	0	0	0
Черкаська	8	1	9
Чернівецька	3	1	4
Чернігівська	10	2	12
<i>міста</i>	0	0	0
Київ	34	18	52
Севастополь	0	0	0

Список використаних джерел

1. Регіональний аспект статистичного оцінювання ринку праці. Київ: КНЕУ.

2. Бараник З. П. Методика визначення та оцінювання однорідних регіональних зон за станом соціально-економічного розвитку. Київ, 2008.

3. Актуальні проблеми та напрями розвитку потенціалу соціально-економічних систем в умовах конкуренції: монографія / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Л. Л. Калініченко. Харків : ФОП Панов А. М., Видав. ТОВ "В справі", 2017. 275 с.

4. П'ятницька Г. Т. Науково-освітні кластери: відмітні характеристики та передумови розвитку. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2016. №3. С. 191-207.

5. Селівестров Р. Г. Оцінювання соціально-економічного розвитку районів Львівської області: кластерний підхід. *Науковий вісник*. 2017. Вип. 18/19 «Демократичне врядування». doi: <https://doi.org/10.33990/2070-4038.18/19.2017>.

6. Потапова Н. А. Кластеризація економічних регіонів України за показниками інноваційної та наукової діяльності. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2010. №24(684). С. 33-39.

7. Синиця С. М., Вакун О. В. Кластеризація регіонів за рівнем економічного потенціалу. *Економіка і суспільство*. 2017. №12. С. 776-784.

8. Оксенюк С. Г. Кластеризація промисловості в забезпеченні економічної безпеки держави: дис. ... канд. екон. наук. Київ: «Університет економіки та права «КРОК», 2018. 302 с.

9. Державна регіональна політика України: особливості та стратегічні пріоритети: [монографія] / за ред. З. С. Варналія. Київ : НІСД, 2007. 820 с.

References

1. Rehionalnyi aspekt statystychnoho otsiniuvannia rynku pratsi [Regional aspect of statistical evaluation of the labor market]. Kyiv, KNEU [in Ukrainian].

2. Baranyk Z. P. (2008). *Metodyka vyznachennia ta otsiniuvannia odnorodnykh rehionalnykh zon za stanom sotsialno-ekonomichnoho rozvytku* [Methods for deter-

mining and assessing homogeneous regional zones according to the state of socio-economic development]. Kyiv [in Ukrainian].

3. Kalinichenko L. L. (Ed.). (2017). *Aktualni problemy ta napriamy rozvytku potentsialu sotsialno-ekonomichnykh system v umovakh konkurentsii* [Actual problems and directions of development of potential of social and economic systems in the conditions of competition]. Kharkiv, FOP Panov AM, Publisher. LLC "In business" [in Ukrainian].

4. Piatnytska H. T. (2016). *Naukovo-osvitni klastery: vidmitni kharakterystyky ta peredumovy rozvytku* [Scientific and educational clusters: distinctive characteristics and preconditions of development]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and innovation management*, 3, pp. 191-207 [in Ukrainian].

5. Selivestrov R. H. (2017). Estimation of socio-economic development of districts in Lviv region: the cluster approach. *Scientific Bulletin "Democratic governance"*, Issue 18/19. ». doi: <https://doi.org/10.33990/2070-4038.18/19.2017> [in Ukrainian].

6. Potapova N. A. (2010). *Klasteryzatsiia ekonomichnykh rehioniv Ukrainy za pokaznykamy innovatsiinoi ta naukovoi diialnosti* [Clustering of economic regions of Ukraine according to indicators of innovation and scientific activity]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika" – Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic"*, 24(684), pp. 33-39 [in Ukrainian].

7. Synytsia S. M., Vakun O. V. (2017). *Klasteryzatsiia rehioniv za rivnem ekonomichnoho potentsialu* [Clustering of regions by level of economic potential]. *Ekonomika i suspilstvo – Economy and society*, 12, pp. 776-784 [in Ukrainian].

8. Okseniuk S. H. (2018). *Klasteryzatsiia promyslovosti v zabezpechenni ekonomichnoi bezzpeky derzhavy* [Clustering of industry in ensuring the economic security of the state]. *Candidate's thesis*. Kyiv, KROK University of Economics and Law [in Ukrainian].

9. Varnalii Z. S. (Ed.). (2007). *Derzhavna rehionalna polityka Ukrainy: osoblyvosti ta stratehichni priorytety* [State regional policy of Ukraine: features and strategic priorities]. Kyiv, NISS [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 02.09.2020

Формат цитування:

Мартиненко Д. Визначення та оцінювання однорідних регіональних зон за станом інноваційного розвитку. *Вісник економічної науки України*. 2020. № 2 (39). С. 190-195. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.2\(39\).190-195](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.2(39).190-195)

Martynenko D. (2020). Definition and Assessment of Homogeneous Regional Zones According to the State of Innovative Development. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (39), pp. 190-195. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.2\(39\).190-195](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.2(39).190-195)