

УДК 330.341.2

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІТ-КЛАСТЕРІВ УКРАЇНИ

Марія Кіржецька; Андрій Войцеховський

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

Резюме. Досліджено вплив бізнес-середовища на функціонування ІТ-кластерів України. Аналіз літературних джерел показав, що на функціонування у регіоні кластеру впливають різні чинники, серед яких сектор, у якому функціонує бізнес, регіон, ресурси, які використовуються, та інші. Оскільки в наукових дослідженнях немає чітко визначеної залежності між показниками, які оцінюють бізнес-середовище та кількістю ІТ-компаній, які функціонують у регіонах, метою статті було провести оцінювання залежності впливу показників бізнес-середовища на концентрацію ІТ-компаній у регіонах України. Для досягнення поставленої мети визначено такі наукові завдання: провести статистичний аналіз ландшафту функціонування ІТ-сектору України, статистичний аналіз показників, які характеризують регіональне бізнес-середовище, оцінити взаємозв'язок між концентрацією ІТ-підприємств у регіоні та показниками регіонального бізнес-середовища. Для вирішення поставлених завдань використано кластерний аналіз, кореляційний аналіз. Як результат, визначено існування чотирьох добре розвинених ІТ-кластерів у Київській, Львівській, Харківській і Дніпропетровській областях. Для оцінювання бізнес-середовища проведено кластерний аналіз. Об'єктами кластерного аналізу обрано адміністративно-територіальний поділ України на 24 області. Вихідними даними слугували статистичні дані за 2021 р. За результатами кластерного аналізу області були розділені на 3 кластери. Київська область формує окремий кластер із найбільш активним бізнес-середовищем, до другого кластеру увійшли чотири області, де бізнес-середовище розвивається доволі активно, це Львівська, Харківська, Дніпропетровська і Одеська області. Розрахунок коефіцієнта кореляції показав наявність взаємозв'язку між показниками розвитку соціальної інфраструктури, кількістю студентів, які навчаються у закладах вищої освіти, та концентрацією ІТ-компаній у регіоні. Проте показник економічного результату бізнесу, який оцінювався через валовий регіональний продукт, не має суттєвого впливу на концентрацію ІТ-компаній.

Ключові слова: ІТ-кластер, бізнес-середовище, кластерний аналіз, концентрація ІТ-підприємств.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.05.015

Отримано 24.05.2024

UDC 330.341.2

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF BUSINESS ENVIRONMENT INDICATORS ON THE FUNCTIONING OF IT-CLUSTERS IN UKRAINE

Mariia Kirzhetska; Andriy Voitsekhovsky

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Summary. The article examines the impact of the business environment on the functioning of IT clusters in Ukraine. The analysis of literature sources has shown that the functioning of the cluster in the region remains ambiguous and may depend on various factors, including: the sector in which the business operates, the region, the resources used, and other factors. Since scientific studies do not have a clearly defined relationship between the indicators that assess the business environment and the number of IT companies operating in the regions, the article aims to assess the dependence of the impact of business environment indicators on the concentration of IT companies in the regions of Ukraine. To achieve this goal, the following scientific tasks have been identified: to conduct a statistical analysis of the landscape of the IT sector of Ukraine, to statistically analyze the indicators characterizing the regional business environment,

to assess the relationship between the concentration of IT companies in the region and the level of the regional business environment. To solve these tasks, we used cluster analysis and correlation analysis. As a result, four «strong» IT clusters were identified Kyiv, Lviv, Kharkiv, and Dnipro regions. A cluster analysis was conducted to assess the business environment. The object of the cluster analysis is the administrative-territorial division of Ukraine into 24 regions. The initial data are statistical data for 2021. Based on the results of the cluster analysis, the regions were divided into 3 clusters. Kyiv region forms a separate cluster with the most active business environment, the second cluster includes four regions where the business environment is developing quite actively: Lviv, Kharkiv, Dnipro and Odesa regions. The calculation of the correlation coefficient showed that there is a correlation between the indicators of social infrastructure development, the number of students enrolled in higher education institutions, and the concentration of IT companies in the region. However, the indicator of the economic performance of a business, which we evaluated through the gross regional product, does not have a significant impact on the concentration of IT companies.

Key words: IT cluster, business environment, cluster analysis, concentration of IT companies.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.05.015

Received 24.05.2024

Постановка проблеми. В умовах посилення міжнародної конкуренції бізнес завжди будує нові форми конкурентних переваг у вигляді партнерства. Однією з форм такої взаємодії в економіці знань є кластер, який дає змогу бізнесу, залучаючи державу та університети, забезпечувати собі конкурентні переваги, зокрема й через недорогий трансфер технологій.

Щодо ІТ-кластерів, то вони є або формалізованими, або неформалізованими об'єднаннями ІТ-компаній та їх партнерів, що працюють у сфері розроблення програмних продуктів з метою розвитку регіональної ІТ-екосистеми. Вагомими характеристиками ІТ-кластерів, які їх відрізняють від інших форм галузевих об'єднань, є вплив місцевого самоврядування як полюса зростання та рівень розвитку науки в регіоні, яка оцінюється через розвиток науково-дослідних установ та університетів.

В Україні ІТ-кластери функціонують за моделлю «потрійної спіралі» та організовані у вигляді «трилисника», до якого належать ІТ-бізнес, який розвиває виробничі потужності; університети та науково-дослідні інститути, які надають освітні та наукові послуги; органи державної влади: посередництво, пряма підтримка та поширення на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підхід до кластерної концепції базується на теорії конкурентних переваг М. Портером, яка передбачає, що створення конкурентних переваг компанії або регіону також сприяє розвитку кластерів [1]. Успіх на ринку полягає в інноваціях технологій, продуктів і послуг, що формуються в рамках процесів, заснованих на взаємодії між учасниками кластера [2].

Використовуючи теорію конкурентних переваг Портера, рис. 1, ІТ-кластер є інноваційним центром поширення передового досвіду, оскільки має сильну дослідницьку орієнтацію на інновації [2, 7–8].

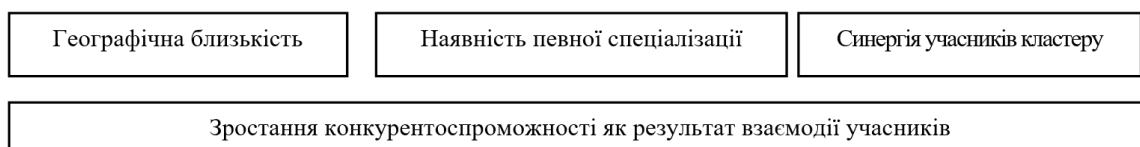


Рисунок 1. Основні характеристики кластеру [1]

Тобто, кластери, зокрема ІТ-кластери – це географічні концентрації, в яких спеціалізовані компанії та установи пов'язані між собою з метою забезпечення середовища, сприятливого для інновацій. Вони зменшують бар'єри для перетворення нових ідей на бізнес, використовуючи переваги глобалізації [3].

Кластери є структурою в якій оцінюються ресурси та відбувається обмін компетенціями, завдяки чому «молоді» компанії отримують вигоду від передавання досвіду шляхом участі у спільній діяльності та використанні спільної інфраструктури [4].

Науковці активно досліджують вплив кластерів на економічний і соціальний розвиток регіонів. Дослідники доводять, що чистий мультиплікативний ефект від функціонування в регіоні кластеру залишається неоднозначним і може залежати від різних факторів, серед яких сектор, у якому функціонує бізнес, регіон, ресурси, які використовуються, та інші чинники [5]. Хоча у дослідженнях позитивний вплив через приріст зайнятості чи зростання розміру інновацій в регіоні беззаперечний, оскільки концентрація підприємств загалом призводить до підвищення регіональної продуктивності [6–9].

Ще одним напрямком за темою функціонування регіональних кластерів є праці, у яких доводиться, що наявність добре розвинених кластерів суттєво впливає на економічні результати, відіграючи важливу роль у контексті інших географічних факторів. Автори доводять, що базова якість бізнес-середовища є визначальним фактором для формування кластерів, а не навпаки [10].

Мета дослідження. Оскільки немає чітко визначеної залежності між показниками, які оцінюють бізнес-середовище, та кількістю ІТ-компаній, які функціонують у регіонах, проведено оцінювання залежності впливу показників бізнес-середовища на кількість ІТ-компаній у регіонах України.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети визначено такі наукові завдання: провести статистичний аналіз ландшафту функціонування ІТ-сектора України та статистичний аналіз показників, які характеризують регіональне бізнес-середовище. Провести оцінювання взаємозв'язку поміж розвитком ІТ-галузі в регіоні та рівнем регіонального бізнес-середовища. Для вирішення поставлених завдань використано кластерний аналіз, кореляційний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Ландшафт функціонування ІТ-сектора в Україні (рис. 1) характеризується об'єднаннями ІТ-компаній в економічні кластери, найбільшими серед яких є Київський (39%); Харківський (28% у 2021 р. – 10% у 2022 р.); Львівський (24% у 2021 і 16,5% у 2022 р.).

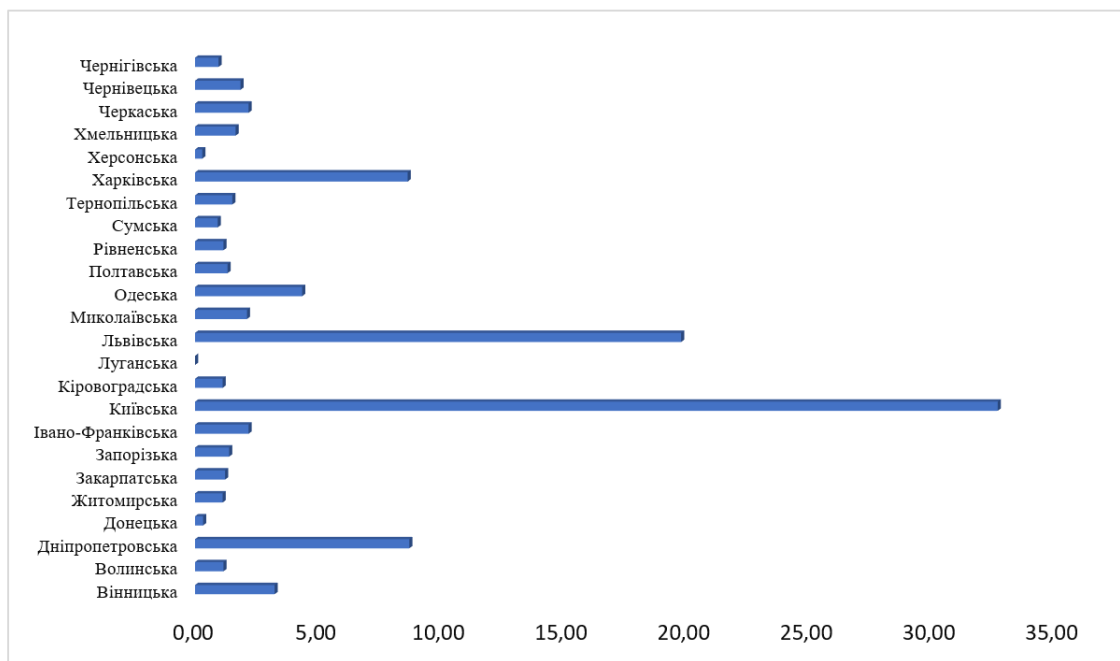


Рисунок 2. Кількість представництв ІТ-компаній за регіонами [10]

Секторальні дослідження у 2023 р. [11] показали, що кількість працівників ІТ-сектора на сході нашої країни зросла на 7%, на заході – на 5%, а на півдні – на 3%. Загалом структура української ІТ-спільноти за регіональним принципом виглядає наступним чином: на півночі України (Київська, Житомирська, Чернігівська, Сумська області) проживає та працює 37% ІТ-фахівців (-2% до 2022 р.). На заході країни (Львівська, Івано-Франківська, Рівненська, Тернопільська, Волинська, Чернівецька, Закарпатська області) – 29% (+5% до 2022 р.). На сході (Харківська, Дніпропетровська, Запорізька, Донецька області) – 17% (+7% до 2022 р.). Центральна Україна (Вінницька, Черкаська, Полтавська, Хмельницька, Кіровоградська області) – 9% (-13%). На півдні (Одеська, Миколаївська, Херсонська області) – 8% (+3%) [11]. Якщо проаналізувати концентрацію підприємств ІТ-сектора за регіонами (рис. 1), то чітко можна виділити 4 сильних ІТ-кластери: Київський, Львівський, Харківський і Дніпровський.

Для визначення взаємозв'язку поміж розвитком ІТ-галузі в регіоні та рівнем регіонального бізнес-середовища проаналізуємо регіональні показники економічних результатів бізнесу, розвитку соціальної інфраструктури та вищої освіти.

Як бачимо з таблиці 1, частка валового регіонального продукту має чітко вираженого лідера – це Київська область. Окрім неї, у Топ-3 області за цим показником є Дніпропетровська Харківська та Львівська.

Таблиця 1. Динаміка частки валового регіонального продукту [12]

	<i>Показник: економічний результат бізнесу, %</i>				
	2017	2018	2019	2020	2021
Вінницька	3,1	3,1	3,3	3,2	3,2
Волинська	1,7	1,7	1,9	1,8	1,7
Дніпропетровська	10,5	10,3	9,8	9,4	10,7
Донецька	5,6	5,4	5,2	4,9	5,2
Житомирська	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1
Закарпатська	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4
Запорізька	4,4	4,1	3,9	4,0	4,2
Івано-Франківська	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2
Київська	28,8	28,8	29	29,4	28,7
Кіровоградська	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Луганська	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Львівська	4,9	5,0	5,4	5,6	5,4
Миколаївська	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3
Одеська	5,0	4,9	5,0	5,2	5,0
Полтавська	5,0	4,9	4,7	4,5	4,9
Рівненська	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6
Сумська	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Тернопільська	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5
Харківська	6,3	6,6	6,2	6,1	5,9
Херсонська	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6
Хмельницька	2,1	2,1	2,1	2,3	2,2
Черкаська	2,5	2,6	2,6	2,6	2,4
Чернівецька	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0
Чернігівська	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1

Соціальна інфраструктура є системою об'єктів, які забезпечують життєдіяльність населення та суспільного виробництва [13]. Загалом розвиток соціальної інфраструктури регіону (табл. 2) оцінено за показниками темпу зростання (зменшення) обсягу прийнятого в експлуатацію житла, обсягу прийнятого в експлуатацію житла у розрахунку на 10 тис. осіб населення, кв. метрів загальної площі, обсягу вантажообороту автомобільного та залізничного транспорту, тис. тонн-кілометрів на 1000 осіб населення.

Таблиця 2. Комплексний індекс розвитку соціальної інфраструктури

	Показник: індекс розвитку соціальної інфраструктури				
	2017	2018	2019	2020	2021
Вінницька	3,44	3,45	3,47	3,50	3,44
Волинська	3,17	3,32	3,46	3,74	3,17
Дніпропетровська	3,99	4,15	4,32	4,65	3,99
Донецька	3,9	3,73	3,57	3,23	3,29
Житомирська	3,37	3,36	3,35	3,32	3,37
Закарпатська	3,375	3,41	3,44	3,51	3,375
Запорізька	3,4	3,52	3,63	3,86	3,4
Івано-Франківська	3,682	3,67	3,66	3,64	3,682
Київська	4,54	4,67	4,80	5,07	4,54
Кіровоградська	2,88	2,89	2,90	2,92	2,88
Луганська	3,05	2,90	2,74	2,43	3,05
Львівська	4,14	4,14	4,14	4,13	4,14
Миколаївська	3,24	3,48	3,73	4,21	3,24
Одеська	3,56	3,92	4,28	5,00	3,56
Полтавська	3,39	3,50	3,61	3,83	3,39
Рівненська	3,38	3,35	3,33	3,28	3,38
Сумська	2,82	2,98	3,14	3,47	2,82
Тернопільська	3,53	3,40	3,27	3,00	3,53
Харківська	3,73	3,95	4,16	4,59	3,73
Херсонська	2,93	3,04	3,14	3,36	2,93
Хмельницька	3,46	3,46	3,47	3,48	3,46
Черкаська	3,791	3,66	3,53	3,28	3,27
Чернівецька	3,82	3,74	3,66	3,50	3,82
Чернігівська	3,29	3,24	3,19	3,09	3,29

Джерело: розраховано за даними [12].

Щодо розвитку соціальної інфраструктури (табл. 2), то, зокрема, Київська, Дніпропетровська та Львівська області мають найвищі значення інтегрального показника розвитку соціальної інфраструктури в загальній регіональній структурі економічної системи України.

Розвиток вищої освіти в регіоні є чи не найважливішим показником розвитку ІТ-сектора. Як бачимо з табл. 3, топ-регіони є незмінними й відносно цього аналізованого показника. Зокрема, найбільше студентів навчається саме у Київській області.

Таблиця 3. Динаміка кількості студентів вищої освіти в Україні [12]

1	Показник: розвиток вищої освіти			
	2018	2019	2020	2021
Вінницька	3,1	1,6	3,45	3,24
Волинська	1,6	1,1	1,81	1,16
Дніпропетровська	8,0	5,2	7,24	8,73
Донецька	2,2	1,4	2,40	0,33
Житомирська	1,8	1,1	1,96	1,12
Закарпатська	1,8	1,0	1,77	1,22
Запорізька	5,4	3,3	4,30	1,39
Івано-Франківська	2,7	1,6	2,82	2,18
Київська	16,8	47,7	24,31	32,69
Кіровоградська	0,7	0,5	1,02	1,12
Луганська	1,6	1,0	1,56	0,00
Львівська	9,5	5,9	8,35	19,80
Миколаївська	2,1	1,5	2,36	2,12

Закінчення таблиці 3

1	2	3	4	5
Одеська	8,0	4,5	6,57	4,36
Полтавська	3,4	2,0	2,98	1,32
Рівненська	2,3	1,4	2,13	1,16
Сумська	2,6	1,6	1,65	0,93
Тернопільська	3,0	2,0	2,48	1,52
Харківська	13,5	8,8	10,88	8,66
Херсонська	1,7	1,1	1,82	0,30
Хмельницька	2,3	1,5	2,22	1,65
Черкаська	2,8	2,2	2,84	2,18
Чернівецька	1,8	1,1	1,96	1,85
Чернігівська	1,3	0,8	1,14	0,96

За усіма аналізованими показниками бачимо, що регіональними лідерами є Київська, Дніпропетровська, Харківська та Львівська області, що, на нашу думку, є свідченням того, що саме у цих областях спостерігається найвищий рівень розвитку бізнес-середовища. Це підтверджує дослідження [6, 9–10], що саме добре розвинене середовище функціонування бізнесу є добрим підґрунтям для розвитку «сильних» кластерів. Опираючись на модель «потрійної спіралі», окрім бізнесу, саме університети й органи влади є вагомими учасниками кластеру, що, на нашу думку, має своє відображення у розвитку бізнес-середовища регіону.

Для підтвердження результатів статистичного аналізу щодо розвитку бізнес-середовища в регіонах України, проведемо кластерний аналіз, щоб зрозуміти, чи будуть сформовані «сильні» кластери відносно аналізованих показників бізнес-середовища.

Об'єктами кластерного аналізу обрано адміністративно-територіальний поділ України на 24 області. Вихідними даними слугують статистичні дані за 2021 р. за проаналізованими показниками рівня розвитку регіонального бізнес-середовища (рис. 3).

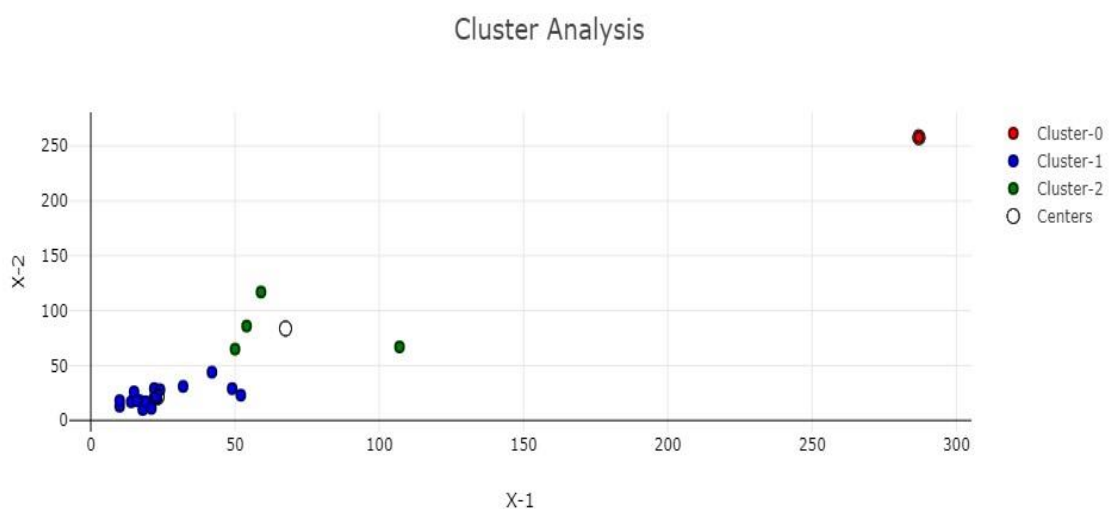


Рисунок 3. Розподіл областей України за показниками розвитку бізнес-середовища за кластерами

За результатами кластерного аналізу області розділені на 3 кластери. Вибрано найменше k , яке пояснює 94,4504%. Для підбору оптимального значення k використано Elbow метод (рис. 4). А результати розрахунків наведено у табл. 4.

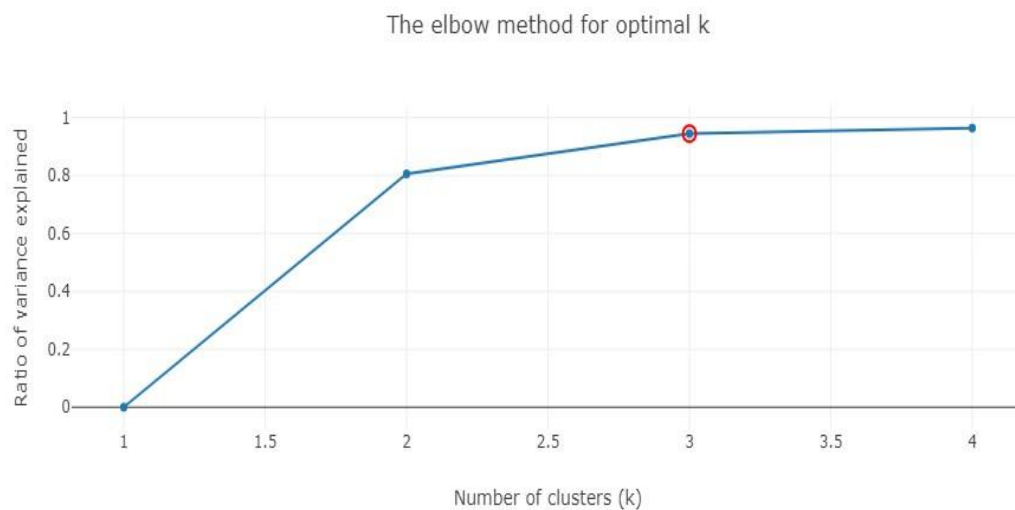


Рисунок 4. Підбір оптимальної кількості кластерів методом Elbow

Таблиця 4. Результати кластерного аналізу бізнес-середовища у 2021 р.

	X-1	X-2	Cluster
Вінницька	3,2	3,1	1
Волинська	1,7	1,8	1
Дніпропетровська	10,7	6,7	2
Донецька	5,2	2,3	1
Житомирська	2,1	1,7	1
Закарпатська	1,4	1,7	1
Запорізька	4,2	4,4	1
Івано-Франківська	2,2	2,9	1
Київська	28,7	25,8	0
Кіровоградська	1,8	1,0	1
Луганська	1,0	1,3	1
Львівська	5,4	8,6	2
Миколаївська	2,3	2,0	1
Одеська	5,0	6,5	2
Полтавська	4,9	2,9	1
Рівненська	1,6	1,8	1
Сумська	1,9	1,7	1
Тернопільська	1,5	2,6	1
Харківська	5,9	11,7	2
Херсонська	1,6	1,8	1
Хмельницька	2,2	2,1	1
Черкаська	2,4	2,8	1
Чернівецька	1,0	1,8	1
Чернігівська	2,1	1,1	1

Результати кластерного аналізу за показниками розвитку бізнес-середовища дали змогу сформувати три групи регіонів: Київську область як окремий кластер із найбільш активним бізнес-середовищем, до другого кластеру увійшли, чотири області, де бізнес-середовище розвивається доволі активно: це Львівська, Харківська, Дніпропетровська і Одеська.

Наявність функціональних зав'язків між кількістю ІТ-компаній в області та розвитком бізнес-середовища оцінимо за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена (табл. 5).

Таблиця 5. Оцінка функціональних зв'язків між концентрацією ІТ-компаній у регіоні та показниками рівня розвитку регіонального бізнес-середовища

Показники	Значення	Інтерпретація значення
Економічний результат бізнесу	0.2171	Позитивна кореляція, зв'язок між змінними – слабкий
Індекс розвитку соціальної інфраструктури	0,059	Помірна позитивна кореляція, яка означає, що існує тенденція до того, що високі оцінки змінних X поєднуються з високими оцінками змінних Y (і навпаки)
Кількість студентів вищої освіти	0.54	Помірна позитивна кореляція, яка означає, що існує тенденція до того, що високі оцінки змінних X поєднуються з високими оцінками змінних Y (і навпаки)

Розраховані значення коефіцієнта Спірмена свідчать про наявність взаємозв'язку між показниками розвитку соціальної інфраструктури, кількістю студентів, які навчаються у закладах вищої освіти, та концентрацією ІТ-компаній в регіоні. Проте показник економічного результату бізнесу, який нами оцінювався через валовий регіональний продукт, не має суттєвого впливу на концентрацію ІТ-компаній у регіоні.

Висновки. Це дослідження ще раз підтверджує важливість розвитку регіональних кластерів, зокрема в ІТ-секторі. Ми припустили, що активне бізнес-середовище регіону має безпосередній вплив на концентрацію ІТ-підприємств. Для перевірки припущення проведено статистичний аналіз розвитку регіонів України за показниками економічного розвитку регіону, розвитку соціальної інфраструктури та кількості студентів, які навчаються в закладах вищої освіти в регіоні. Статистичний аналіз підтвердив існування чотирьох «сильних» ІТ-кластерів: у Київській, Львівській, Харківській і Дніпропетровській областях. Результати кластерного аналізу за показниками розвитку бізнес-середовища дали змогу сформулювати три групи регіонів: Київську область із найбільш активним бізнес-середовищем, до другого кластеру увійшли чотири області, де бізнес-середовище розвивається доволі активно: це Львівська, Харківська, Дніпропетровська і Одеська, решта областей об'єднано у третій кластер, де бізнес-середовище, яке дає змогу концентрувати ІТ-компанії в регіоні, розвивається повільніше.

Розрахунок коефіцієнта кореляції показав наявність взаємозв'язку між показниками розвитку соціальної інфраструктури, кількістю студентів, які навчаються у закладах вищої освіти, та концентрацією ІТ-компаній у регіоні. Проте показник економічного результату бізнесу, який нами оцінено через валовий регіональний продукт, не має суттєвого впливу на концентрацію ІТ-компаній у регіоні.

Conclusions. This study confirms the importance of regional cluster development, particularly in the IT sector. We have assumed that the active business environment of a region has a direct impact on the concentration of IT companies. To test this assumption, we conducted a statistical analysis of the development of Ukrainian regions in terms of economic development, social infrastructure, and the number of students enrolled in higher education institutions in the region. The statistical analysis confirmed the existence of four «strong» IT clusters: in Kyiv, Lviv, Kharkiv, and Dnipro regions. The results of the cluster analysis based on business environment development indicators allowed us to form three groups of regions: Kyiv region with the most active business environment; the second cluster includes four regions where the business environment is developing quite actively: Lviv, Kharkiv, Dnipro, and Odesa regions.

The calculation of the correlation coefficient showed that there is a correlation between the indicators of social infrastructure development, the number of students enrolled in higher education institutions, and the concentration of IT companies in the region. However, the indicator of business's economic performance, which we assessed through the gross regional product, does not have a significant impact on the concentration of IT companies in the region.

Список використаних джерел

1. Porter M. The competitive advantage of nations. Harvard: Free Press, 1990. 91 c. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-349-11336-1>
2. Guth M. Innovation, Social Inclusion and Coherent Regional Development. *A new diamond for a socially inclusive innovation policy in regions: Discussion paper on the Conference on Territorial Cohesion*, Galway, 2004, pp. 333–349. DOI: <https://doi.org/10.1080/0965431042000321866>
3. European Cluster Memorandum, 2007. URL: http://intercluster.eu/images/Files/European_Cluster_Memorandum.pdf (дата звернення: 20.05.2024).
4. Tanțău A. D. Good practice guide for clusters and networks of firms. București: Print Group, 2011. 154 p.
5. Grashof N. Firm-specific cluster effects: A meta-analysis. *Regional Science Journal*. 2020. No. 99. P. 1237–1260. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12526>
6. McCann B. T., Folta T. B. Location Matters: Where We Have Been and Where We Might Go in Agglomeration Research. *Journal of Management*. 2008. No. 34 (3). P. 532–565. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206308316057>
7. Delgado M, Porter M. E., Stern S. Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*. 2014. Issue 10. P. 1785–1799. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>
8. Porter M. The economic performance of regions. *Regional Studies*. 2003. No. 37 (6–7). P. 549–578. DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>
9. Transformation of a Regional IT Cluster into a Cross-Border IT Cluster as a Direction of It Business Development Under the Conditions of Negative Influence of External Factors. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. 2024. No. 195. P. 233–249. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-54012-7_10
10. Ketels C., Protsiv S. Cluster presence and economic performance: a new look based on European data. *Regional Studies*. 2021. No. 55:2. P. 208–220. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1792435>
11. Results of a National Study of the IT Industry. URL: <https://itukraine.org.ua/en/results-of-a-national-study-of-the-it-industry.html> (дата звернення: 20.05.2024).
12. Статистична інформація. Багатогалузева статистична інформація. Регіональна статистика. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 15.05.2024).
13. Біль М. М. Проблеми та пріоритети проактивної політики розвитку соціальної інфраструктури України: фокус Карпатського регіону: науково-аналітична доповідь / за ред. д. е. н., проф. Т. Г. Васильців. ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України». Львів, 2023. 72 с.

References

1. Porter M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Harvard: Free Press. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-349-11336-1>
2. Guth M. (2004). Innovation, Social Inclusion and Coherent Regional Development: A new diamond for a socially inclusive innovation policy in regions: *Discussion paper on the Conference on Territorial Cohesion*. Galway, pp. 333–349. DOI: <https://doi.org/10.1080/0965431042000321866>
3. European Cluster Memorandum (2007). Available at: http://intercluster.eu/images/Files/European_Cluster_Memorandum.pdf (accessed 20 May 2024).
4. Tanțău A. D. (2011). *Good practice guide for clusters and networks of firms*. București: Print Group
5. Grashof N. (2020) Firm-specific cluster effects: A meta-analysis. *Regional Science Journal*, vol. 99, pp. 1237–1260. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12526>
6. McCann B. T., Folta T. B. (2008) Location Matters: Where We Have Been and Where We Might Go in Agglomeration Research. *Journal of Management*, vol. 34 (3), pp. 532–565. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206308316057>
7. Delgado M, Porter M. E., Stern S. (2014) Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*, issue 10, pp. 1785–1799. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>
8. Porter M. (2003) The economic performance of regions. *Regional Studies*. 37 (6–7), pp. 549–578. DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>
9. Transformation of a Regional IT Cluster into a Cross-Border IT Cluster as a Direction of It Business Development Under the Conditions of Negative Influence of External Factors. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2024, 195, pp. 233–249. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-54012-7_10
10. Ketels C., Protsiv S. (2021) Cluster presence and economic performance: a new look based on European data. *Regional Studies*, no. 55:2, pp. 208–220. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1792435>
11. Results of a National Study of the IT Industry (2023). Available at: <https://itukraine.org.ua/en/results-of-a-national-study-of-the-it-industry.html> (accessed 20 May 2024).
12. Statystychna informatsiya (2022). Bahatohaluzeva statystychna informatsiya. Rehional'na statystyka. Available at: <https://ukrstat.gov.ua> (accessed: 15 May 2024).
13. Bill M. M. (2023) Problemy ta priorytety proaktyvnoi polityky rozvytku sotsialnoi infrastruktury Ukrainy: fokus Karpatskoho rehionu: naukovo analitychna dopovid [Problems and Priorities of Proactive Policy for the Development of Social Infrastructure of Ukraine: Focus of the Carpathian Region: Scientific and Analytical Report]. DU “Instytut rehionalnykh doslidzhen imeni M. I. Dolishnoho NAN Ukrainy”. Lviv, 72 p. (In Ukrainian).