
УДК 327

DOI: <https://doi.org/10.32782/2304-0920/6-85-13>

Решетняк О. І.

Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку
Національної академії наук України

Лободін Р. О.

Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія»

КЛАСТЕРИ В ІННОВАЦІЙНІЙ ЕКОНОМІЦІ: МОДЕЛІ ПОТРІЙНОЇ, ЧОТИРИЛАНКОВОЇ ТА П'ЯТИЛАНКОВОЇ СПІРАЛІ

Статтю присвячено визначенню особливостей та ролі кластерів в умовах еволюції моделей виробництва знань, зокрема моделей потрійної, чотириланкової та п'ятиланкової спіралей. Формування економіки знань та підвищення конкурентоспроможності країн світу залежить від ефективності використання кластерних структур. Кластери, згідно з моделлю потрійної спіралі, є найбільш ефективною формою колабораційного співробітництва між учасниками інноваційного процесу в ринковій економіці. Найбільш поширеним втіленням моделі чотириланкової спіралі в практичному використанні є формування інноваційно-технологічних кластерів та впровадження концепції «розумної спеціалізації» у процесі розвитку локальних територій. Практичне використання моделі п'ятиланкової спіралі базується на ідеї формування просторових інноваційних кластерів, які включають різні сектори економіки та діють у спільному природному середовищі для вирішення відповідного набору спільних екологічних проблем. Розуміння урядом багатьох країн світу необхідності забезпечення їх сталого розвитку збільшує актуальність використання моделі п'ятиланкової спіралі.

Ключові слова: кластер, інноваційна економіка, модель виробництва знань, потрійна спіраль, чотириланкова спіраль, п'ятиланкова спіраль.

Постановка проблеми. Глобальна системна криза визначає зміни в парадигмі світового розвитку, які стосуються оновлення не тільки способів виробництва (переходу від індустріальної до постіндустріальної епохи), але й устрою суспільної системи (переходу від капіталістичної до посткапіталістичної системи). Ці цивілізаційні зсуви викликані сукупною дією процесів глобалізації, п'ятої науково-технічної революції та третьої революції в соціальних комунікаціях (розвитку та поширення інтернет-технологій). Масові онлайн-контакти скорочують соціальну відстань, що

приводить до суттєвого зростання динамізму соціального середовища, рівня взаємозалежності учасників соціально-економічних процесів і ступеня непередбачуваності наслідків та подій.

Адаптація до нових параметрів зовнішнього середовища в умовах, коли світ динамічно рухається в напрямі формування інформаційного суспільства, передбачає перехід до нового, мережевого укладу, заснованого на динамічних горизонтальних взаємодіях та використанні мережевої логіки. Таким чином, в основі організації сучасної економіки і суспільства знаходяться мережеві інформа-

ційні потоки, мережеві структури і мережеві взаємодії, які демонструють органічний зв'язок між новою технологічною парадигмою і формуванням мережевого укладу, а світова економіка й усі її підсистеми стратифікують у кластерно-мережеві структури, які є набагато більш гнучкими, ніж ієрархічна модель, і водночас більш інтегрованими, ніж ринкова модель. Ускладнення побудови та підвищення пластичності соціально-економічних систем покликане надати їм здатності до саморозвитку на базі безперервного оновлення, тобто зробити економічне зростання інноваційно-орієнтованим, динамічним та більш стійким.

Таким чином, модернізація на етапі інноваційного транзиту – це системні суспільні перетворення, націлені на формування внутрішнього мережевого середовища та інтеграцію економіки в глобальні мережі. На відміну від моделі наздоганяючої індустріалізації, метою якої є формування критичної маси нових галузей (традиційна, або вертикальна промислова політика), і моделі ринкової трансформації, де головним стає досягнення критичної маси ринків і ринкових інститутів (ліберальна, або горизонтальна промислова політика), які застосовувались у ХХ ст., перехід до економіки знань пов'язаний із формуванням кластерної промислової політики, яка виступає гібридним синтезом вертикальної і горизонтальної взаємодії між учасниками інноваційно-виробничого процесу [1].

Переваги кластерних структур перед іншими організаційними формами взаємодії між учасниками сучасного глобального ринку полягають у можливості гнучко реагувати на зміни потреб ринку, що дозволяє регіональним економікам послідовно поглибити спеціалізацію, зосереджуючись на єдиних у своєму роді виробничих компетенціях та формуванні унікальних переваг, що принципово підвищує їхню інвестиційну привабливість. Крім того, кластери можуть бути каталізаторами цифрового та зеленого зростання за рахунок створення унікальних нових продуктів та технологій, формуючи конкурентні переваги з урахуванням потреб кінцевих споживачів та проблем зовнішнього середовища.

Таким чином, формування економіки знань та підвищення конкурентоспроможності та економічної безпеки країн світу залежить від ефективності використання кластерних структур, які спрямовані на створення та впровадження інновацій. Саме тому дослідження особливостей формування кластерних структур в умовах переходу до інноваційного типу економіки стає особливо актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження ефективності формування кластерних

структур для інноваційного зростання країн світу здійснюється багатьма науковцями: М. Кизимом, М. Маслюком, З. Янченко та ін. [2–4]. Г. Іцковіц та Л. Лейдесдорф у процесі аналізу розвитку одного з найбільш відомих інноваційних кластерів – Кремнієвої долини – розкрили значну роль співпраці науки, підприємництва та держави для забезпечення інноваційного розвитку регіону, ввівши в обіг поняття «модель потрійної спіралі» за аналогом з молекулами ДНК, маючи на увазі гібридну соціальну систему, яка демонструє підвищену адаптацію до змін зовнішнього середовища [5]. Згодом цю модель було допрацьовано до її практичного застосування як ефективної технології створення інноваційних кластерів, яка стала використовуватися у провідних країнах світу [6].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Але еволюція моделей виробництва знань, глобальні зміни в дослідному ландшафті та визначення нових стейкхолдерів інноваційного процесу підвищують вимоги до організаційних механізмів формування сучасних інноваційних кластерів та ускладнюють їхню структуру. Дослідження особливостей та ролі кластерів з урахуванням моделей чотириланкової та п'ятиланкової спіралі інноваційного зростання [7] потребують подальшого розвитку.

Мета статті. Метою дослідження є визначення особливостей та ролі кластерів в умовах еволюції моделей виробництва знань.

Виклад основного матеріалу. З середини ХХ ст. отримали розвиток моделі виробництва знань (Knowledge production modes), які нині мають 3 концептуалізовані режими. Загальна схема еволюції моделей виробництва знань згідно з 3 режимами, які доповнюють попередні, наведена на рис. 1 [7].

Так, виробництво знань згідно з режимом 1 мотивується тільки фундаментальними дослідженнями, які не пов'язані з обґрунтуванням можливості впровадження їх результатів. Режим 1 заснований на концептуалізації наукових знань, які отримуються за лінійною моделлю в дослідженнях, які розділені на окремі дисципліни (галузі знань) та не обов'язково сприяють розвитку відповідної галузі чи економіки знань.

Режим 2 був запропонований у 1994 р. одночасно з режимом 1 М. Гіббонсом [7], К. Лімож, Х. Новотни, С. Шварцманом, П. Скоттом і М. Троу. Режим 2 – контекстно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані та міждисциплінарні дослідження. Згідно з режимом 2, мультидисциплінарні групи вчених формуються на короткі періоди часу для роботи над конкретними проблемами економіки для виробництва знань (прикладних досліджень)

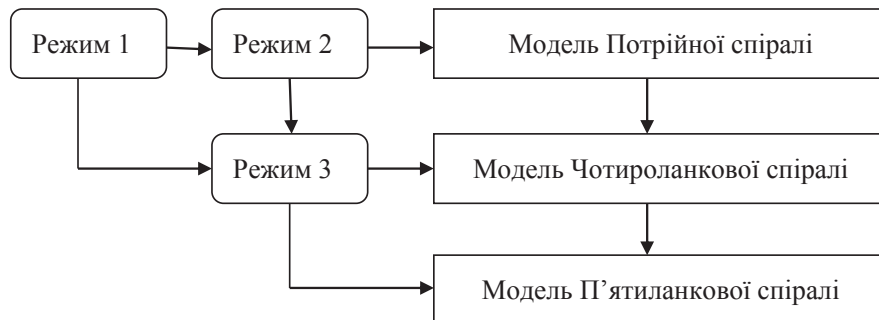


Рис. 1. Еволюція моделей виробництва знань

Джерело: складено на основі [7]

у суспільстві знань. Виробництво знань характеризується такими п'ятьма принципами, як: проблемність формування; трансдисциплінарність; неоднорідність та організаційна різноманітність; соціальна відповідальність та рефлексивність; контроль якості створених знань.

Режим 3 був визначений в 2006 р. Еліасом Г. Караяннісом і Девідом Ф. Дж. Кемпбеллом [7]. Згідно з цим режимом висвітлюється співіснування і спільний розвиток різних способів генерації знань та створення інновацій, визначається існування та необхідність взаємно-перехресного навчання між різними моделями знань та міждисциплінарності й трансдисциплінарності під час виникнення нових знань.

Структурне пояснення історичної еволюції переходу режиму 1 до режиму 2 забезпечує Модель інновацій «Потрійна спіраль» (Triple Helix), яка вперше була описана в 1995 р. Г. Іцковіцом і Л. Лейдесдорфом [5; 6] та обґрунтовує необхідність забезпечення інфраструктури для ефективних інновацій та економічного розвитку існування тристоронньої мережі і гібридних організаційних відносин «університет (фундаментальні дослідження) – промисловість (виробництво комерційних товарів) – уряд (регулювання ринків)». У міру збільшення взаємодії між учасниками в рамках цієї структури кожен її компонент еволюціонує, приймаючи деякі характеристики іншого, що приводить до виникнення гібридних інститутів. Як свідчать розробники моделі потрійної спіралі [5; 6], на початковому етапі генерації знань відбувається взаємодія влади та університетів, потім у процесі трансферу технологій університети співпрацюють із бізнесом, завершуючи цикл виробництва знань, виведення на ринок результатів ННТД здійснюється спільно владою та бізнесом. У моделі визначається характер двосторонніх та тристоронніх взаємодій між університетами, промисловістю та урядом [6], які еволюціонують із рівнем розвитку економіки країн світу. Так, взаємодія потрійної спіралі в країнах, що розвиваються, здійснюється за силосною локалізацією (взаємодія має тимчасовий характер), взаємодія потрійної спіралі в країнах із середнім рівнем доходу являє собою початок стратегічної взаємодії, яка має тривалі двосторонні зв'язки (push-pull), у розвинених країнах стратегічні взаємодії «потрійної спіралі» мають тристоронню взаємодію, яка може мати такі організаційні форми, як наукові парки чи науково-технологічні кластери.

Крім того, Г. Іцковіц і Л. Лейдесдорф [5] стверджують, що сила взаємодії та її характер між урядом, промисловістю і університетами залежить від того, який компонент є рушійною силою у структурі спіралі. Так, у моделі адміністративно-командної системи як рушійний компонент виступає уряд, у ринковій моделі – промисловість, в економіці знань – університети. Але, як стверджує Г. Іцковіц у пізніших публікаціях [6], рушійною силою інноваційної моделі потрійної спіралі є усі її компоненти – університет, промисловість і уряд, що відіграють еквівалентні ролі.

Кластери, згідно з моделлю потрійної спіралі, є найбільш ефективною формою колабораційного співробітництва між учасниками інноваційного процесу. Завдяки формуванню кластерних об'єднань між університетами, урядом та промисловістю досягається ефект інноваційного зростання, який заснований на динамізмі оновлень і безперервному нарощуванні продуктивності в окремих його елементах. Взаємодії всередині

інноваційного кластеру знижують рівень невизначеності, а також витрати під час створення нових продуктів. Можливість комплементарного з'єднання активів і компетенції в різних комбінаціях кластеру дозволяє необмежено розширювати різноманітність створюваних інновацій. Ефективність формування кластерних структур відповідно до концепції потрійної спіралі підтверджується реалізацією відповідних державних програм стимулювання інновацій багатьох країн світу. Так, ця концепція виступає основою державних програм стимулювання інновацій та розвитку кластерів у Швеції (програма VINNBEKT), Фінляндії (Центри експертизи), Франції (Rôles de compétitivité), Норвегії (програма Регіна), Японії (промислові кластери) тощо.

Просування потрійної спіралі, включаючи громадянське суспільство й кінцевих споживачів нових знань як четвертої компоненти, створює чотириланкову спіраль (Quadruple Helix) в рамках 3-го режиму [7]. Модель чотириланкової спіралі визнає, що не тільки уряд, дослідницькі організації (університети) та технологічні компанії впливають на інноваційні процеси, але й інші зацікавлені сторони. Вони згруповані під четвертою складовою частиною в моделі чотириланкової спіралі. У літературі немає точного визначення, з чого складається четверта спіраль. Так, К. Нордберг [8] визначає четверту спіраль як суспільні цінності, культуру та загальний фон інноваційних процесів. Е. Караянніс і Д. Кемпбелл [9] заявляють, що четверта спіраль – це громадянськість, яка базується на засобах масової інформації та культурі. Пізніше вони вказують, що це теж відноситься до громадянського суспільства. І. Іванова [10] визначає четверту спіраль як споживачів, яких відносять до «громадянського суспільства». Таким чином, найважливішими системоутворюючими елементами чотириланкової спіралі є активний «людський фактор» та ресурс знань, які циркулюють між соціальними підсистемами, перетворюються в інновації та ноу-хау й реалізуються в суспільстві та економіці [7]. Ядром моделі чотириланкової спіралі виступають користувачі інновацій – модель стимулює створення інновацій, які є важливими для громадянського суспільства. Користувачі (громадяни) визначають характер інноваційного процесу та є його рушійною силою. Чотириланкова спіраль візуалізує колективну взаємодію й обмін знаннями в країні в межах таких чотирьох підсистем, як [7–12]:

- система освіти (академічні установи, університети, системи вищої освіти і школи) – людський капітал;

- економічна система (сектора економіки, підприємства, сектор послуг та банківський сектор) – економічний капітал;

- політична система (політика розвитку держави, законодавство та інші нормативно-правові акти, які регулюють розвиток держави) – політичний і правовий капітал;

- система громадянського суспільства (ЗМІ, телебачення, Інтернет, соціальні мережі та ін., культура, традиційні цінності, соціальні та комунікаційні відносини) – соціальний і інформаційний капітал.

Модель чотириланкової спіралі відповідає середовищу, що дозволяє одночасно інтегрувати чотири секторальних простори на основі динамічно збалансованих підходів «згори вниз» і «знизу вгору»: згори вниз – уряд, університети, промисловість; знизу вгору – громадянське суспільство.

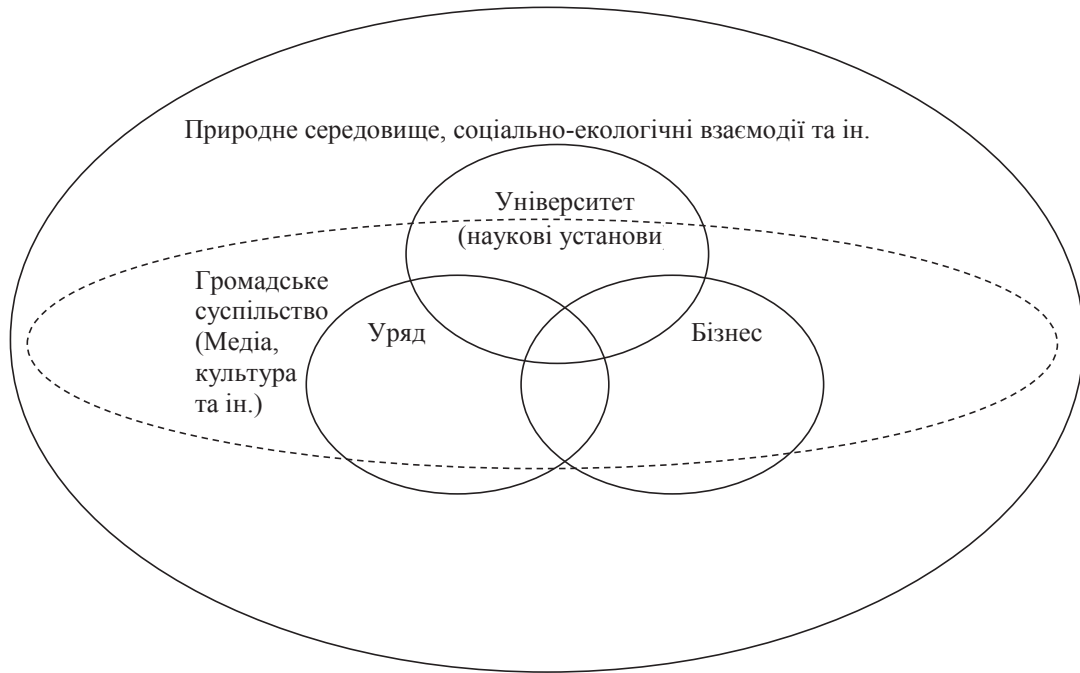


Рис. 2. Модель взаємодії між структурними елементами п'ятиланкової спіралі

Джерело: побудовано на основі [11]

пільство. В архітектуру чотириланкової спіралі вбудовані між- і внутрішньосекторальні, а також між- і внутрішньорегіональні інтерфейси знань і навчання, які визначають її ефективність і стійкість [7].

Практична реалізація концепції «чотириланкової спіралі» здійснюється порівняно недавно, переважно в країнах Північної Європи і деяких штатах США, але інтерес до неї у урядів і наукового співтовариства зростає й в інших країнах світу. Найбільш поширеним втіленням цієї моделі в практичному використанні є формування інноваційно-технологічних кластерів та впровадження концепції «розумної спеціалізації» в розвитку локальних територій. Так, урядами Швеції і Фінляндії успішно впроваджуються деякі елементи «чотириланкової спіралі» в програмах «держава загального добробуту», які передбачають суттєве залучення громадянського суспільства в процеси вироблення політичних та виробничих рішень представників різних громадських спільнот, екологічних організацій, профспілок та інших громадських організацій. Крім того, залучення громадянського суспільства до участі в інноваційних кластерах здійснюється за допомогою використання інтернет-технологій під час збільшення обсягів та джерел фінансування наукових та науково-технічних розробок через краудфандінгові платформи, які в останній час отримали значне поширення.

П'ятиланкова спіраль (Quintuple Helix) додає як п'яту спіраль у структуру моделі природне середовище, зокрема, соціально-екологічні взаємодії, віддаючи перевагу застосуванню міждисциплінарних і трансдисциплінарних досліджень задля вирішення глобальних проблем людства та забезпечення сталого розвитку країн світу [11]. Модель п'ятиланкової спіралі в сучасному світі є дуже актуальною в умовах забезпечення зеленого зростання, охорони навколишнього середовища, відтворення природних ресурсів та вирішення

інших глобальних або регіональних проблем людства за рахунок спрямованого наукового та науково-технічного розвитку. Модель взаємодії між структурними елементами п'ятиланкової спіралі наведена на рис. 2.

Практичне використання моделі п'ятиланкової спіралі базується на ідеї формування географічних або просторових інноваційних кластерів, які включають різні сектори економіки та діють у спільному природному середовищі та в екологічному контексті, включаючи екологічні пріоритети, які стосуються конкретної місцевості, для вирішення відповідного набору спільних екологічних проблем. Модель п'ятиланкової спіралі відображає акцент уряду на стійкому розумному зростанні, який є поточним напрямом співпраці між різними секторами економіки для вирішення таких проблем, як глобальне потепління, екологічні катастрофи, подолання наслідків пандемії тощо.

Модель п'ятиланкової спіралі може бути використана урядом країн світу для стимулювання кластерної політики щодо відновлення природного середовища, розвитку рекреаційних зон, як це доводить М. Петрушенко [12] на прикладі промислових і природних парків України.

Висновки і пропозиції. Таким чином, на підставі проведеного дослідження доведена необхідність створення та розвитку інноваційних кластерних структур, які повинні еволюціонувати разом із моделями виробництва нових знань. Так, якщо інноваційні кластери, які сформовані на моделі потрійної спіралі, в основному базуються на ринковому регулюванні, то з підвищенням ролі соціальних інститутів у розвитку країн світу необхідним стає курс на соціальне регулювання. Громадське суспільство завдяки ЗМІ, телебаченню, Інтернету, соціальним мережам тощо починає впливати на процеси створення нових знань, відігравати провідну роль у соціально-економічному розвитку регіонів. Саме тому включення соціальних інститутів у структуру кластерів відповідно

до моделі чотириланкової спіралі дозволяє їм бути більш стійкими та конкурентоспроможними. З іншого боку, розуміння урядами багатьох країн світу необхідності забезпечення сталого розвитку та збереження природного середовища збільшує актуальність використання моделі п'ятиланкової спіралі, яка базується на поєднанні державного та соціального регулювання процесів створення

нових знань та їх трансферу. Формування просторових інноваційних кластерів, які діють в екологічному контексті окремих територій, забезпечить довгострокову конкурентоспроможність та сталий регіональний розвиток. Але механізм функціонування таких кластерних структур ще не розроблено, що потребує подальшого дослідження на прикладі окремих регіонів.

Список використаних джерел:

1. Смородинская Н.В. Глобализованная экономика: от иерархий к сетевому укладу. Москва : ИЭ РАН, 2015. 344 с.
2. Кизим М.О. Промислова політика та кластеризація економіки України: монографія. Харків : ВД «Інжек», 2011. 304 с.
3. Янченко З.Б. Інноваційні кластери. Адаптація кращого світового досвіду до вітчизняних реалій. *Бізнес Інформ*. 2017. № 5. С. 62–66.
4. Решетняк О.І., Заїка Ю.А. Економічний механізм формування освітніх кластерів в Україні : монографія Харків : Вид-во НУА, 2018. 204 с.
5. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix – University – Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*. 1995. № 14. Pp. 14–19.
6. Etzkowitz H., Zhou C. The Triple Helix: University – Industry – Government Innovation and Entrepreneurship (2nd ed.). *Routledge*. 2017. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315620183>.
7. Carayannis E.G., Campbell D.F.J., Rehman S.S. Mode 3 knowledge production: systems and systems theory, clusters and networks. *J Innov Entrep* 5. 2016. № 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13731-016-0045-9>.
8. Nordberg K. Enabling Regional Growth in Peripheral Non-University Regions – The Impact of a Quadruple Helix Intermediate Organisation. *Journal of the Knowledge Economy*. 2015. Vol. 6 No. 2, pp. 334–356.
9. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix'. Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*. 2009. Vol. 46 No. 3/4, p. 201.
10. Ivanova I. Quadruple Helix Systems and Symmetry: a Step Towards Helix Innovation System Classification. *Journal of the Knowledge Economy*. 2014. Vol. 5. No. 2, pp. 357–369.
11. Leydesdorff L. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *J Knowl Econ*. 2012. № 3, pp. 25–35. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>.
12. Петрушенко М.М. Еволюція інноваційної моделі Quintuple Helix на прикладі промислових і природних парків України. *Вісник економічної науки України*. 2020. № 1 (38). С. 109–115. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).109-115](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).109-115).

References:

1. Smorodinskaya N.V. (2015) Hlobalyzyrovannaya ekonomyka: ot yerarkhyy k setevomu ukladu [The globalized economy: from hierarchies to networking]. Moscow: YI RAN. (in Russian)
2. Kyzym M.O. (2011) Promyslova polityka ta klasteryzatsiya ekonomiky Ukrayiny: monohrafiya [Industrial policy and clustering of the economy of Ukraine: monograph]. Kharkiv: VD «Inzhek». (in Ukrainian)
3. Yanchenko Z.B. (2017) Innovatsiyni klasteri. Adaptatsiya krashchoho svitovoho dosvidu do vitchyznyanykh reali. [Innovation clusters. Adaptation of the best world experience to domestic realities]. *Business Inform*, no. 5, pp. 62–66. (in Ukrainian)
4. Reshetnyak O.I., Zayika Yu.A. (2018) Ekonomichnyy mekhanizm formuvannya osvitnikh klasteriv v Ukrayini: monohrafiya [Economic mechanism of formation of educational clusters in Ukraine: monograph]. Kharkiv: Vyd-vo NUA. (in Ukrainian)
5. Etzkowitz H., Leydesdorff L. (1995) The Triple Helix – University – Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*, no. 14, pp. 14–19.
6. Etzkowitz H., Zhou C. (2017) The Triple Helix: University – Industry – Government Innovation and Entrepreneurship (2nd ed.). *Routledge*. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315620183>
7. Carayannis E.G., Campbell D.F.J., Rehman S.S. (2016) Mode 3 knowledge production: systems and systems theory, clusters and networks. *J Innov Entrep* 5, no. 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13731-016-0045-9>.
8. Nordberg K. (2015) Enabling Regional Growth in Peripheral Non-University Regions – The Impact of a Quadruple Helix Intermediate Organisation. *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 6, no. 2, pp. 334–356.
9. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. (2009) 'Mode 3' and 'Quadruple Helix'. Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, vol. 46, no. 3/4, p. 201.
10. Ivanova I. (2014) Quadruple Helix Systems and Symmetry: a Step Towards Helix Innovation System Classification. *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 5, no. 2, pp. 357–369.
11. Leydesdorff L. (2012) The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *J Knowl Econ*, no. 3, pp. 25–35. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>.
12. Petrusenko M.M. (2020) Evolution of innovative Quintuple Helix model for the example of industrial and natural parks in Ukraine. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, no. 1 (38), pp. 109–115. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).109-115](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).109-115).

Решетняк Е.И.

Научно-исследовательский центр промышленных проблем развития

Национальной академии наук Украины

Лободин Р.О.

Харьковский гуманитарный университет «Народная украинская академия»

КЛАСТЕРЫ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ: МОДЕЛИ ТРОЙНОЙ, ЧЕТЫРЕХЗВЕННОЙ И ПЯТИЗВЕННОЙ СПИРАЛЕЙ

Резюме

Статья посвящена определению особенностей и роли кластеров в условиях эволюции моделей производства знаний, в частности моделей тройной, четырехзвенной и пятизвенной спиралей. Формирование экономики знаний и повышение конкурентоспособности стран мира зависит от эффективности использования кластерных структур. Кластеры, согласно модели тройной спирали, являются наиболее эффективной формой коллаборационного сотрудничества между участниками инновационного процесса в рыночной экономике. Наиболее распространенным воплощением модели четырехзвенной спирали в практическом использовании является формирование инновационно-технологических кластеров и внедрение концепции «умной специализации» в развитии локальных территорий. Практическое использование модели пятизвенной спирали базируется на идее формирования пространственных инновационных кластеров, включающих различные сектора экономики и действующих в общей естественной среде для решения соответствующего набора общих экологических проблем. Понимание правительствами многих стран мира необходимости обеспечения их устойчивого развития увеличивает актуальность использования модели пятизвенной спирали.

Ключевые слова: кластер, инновационная экономика, модель производства знаний, тройная спираль, четырехзвенная спираль, пятизвенная спираль.

Reshetnyak Olena

Research Centre for Industrial Problems of Development of the

National Academy of Sciences of Ukraine

Lobodin Roman

Kharkov University of Humanities "People's Ukrainian Academy"

CLUSTERS IN INNOVATION: TRIPLE HELIX, QUADRUPLE HELIX AND QUINTUPLE HELIX MODELS

Summary

The article is devoted to determining the features and role of clusters in the evolution of knowledge production models, in particular the models of triple, quadruple, and quintuple spirals. It is determined that the formation of knowledge economy and increasing competitiveness of the world depends on the effectiveness of cluster structures aimed at the creation and implementation of innovations. For this reason, research of features of formation of cluster structures in the conditions of transition to innovative type of economy, becomes especially actual. The evolution of knowledge production models includes the transition from the linear model in research belonging to Mode 1 to the Triple Helix model, which corresponds to Mode 2 of knowledge production. Innovation clusters that form according to the Triple Helix model have become widespread in the developed world. Complementing Triple Helix, civil society creates Quadruple Helix under Mode 3. The most common embodiment of the Quadruple Helix model in practical use is the formation of innovation and technology clusters and the introduction of the concept of "smart specialisation" in the development of local areas. Quintuple Helix adds the natural environment, in particular socio-ecological interactions, as a fifth spiral in the structure of the model. The practical use of the Quintuple Helix model is based on the idea of forming spatial innovation clusters involving different economic sectors and operating in a common natural environment to address a corresponding set of common environmental problems. The Triple Helix model is mainly based on market regulation, the Quadruple Helix is based on social regulation. Understanding by many governments of the world of the need to ensure their sustainable development increases the relevance of using the Quintuple Helix model, based on a combination of state and social regulation of the processes of new knowledge creation and transfer. The formation of spatial innovation clusters that operate within the ecological context of individual territories will ensure long-term competitiveness and sustainable regional development.

Keywords: cluster, innovation economy, knowledge production model, triple helix, quadruple helix, quintuple helix.