

РЕГУЛЮВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ У ГЛОКАЛІЗАЦІЙНОМУ АСПЕКТІ

Розвиток національних інноваційних систем (НІС) характеризується безліччю неоднорідних чинників із неочевидними каузальними зв'язками та невизначеною силою впливу на кінцевий результат. Ситуація ускладнюється турбулентністю зовнішнього середовища, яка викликана процесами глобалізації та становлення нової індустрії. У зв'язку з тим, що інноваційна система країни трансформується в рамках певних наднаціональних умов та разом із ними, запропоновано науково-практичний інструментарій регулювання НІС у частині обґрунтування сукупності пріоритетних цільових регуляторів, на які можливо ефективно впливати в розрізі всіх її складових з урахуванням глокалізаційного аспекту – можливості узгодження локальних характерних особливостей та глобальних тенденцій.

Науково-методичний підхід базується на аналізі 136 економік країн світу в контексті моделі "quadruple helix", яка враховує коєволюційну взаємодію всіх комплексів НІС. При цьому застосовано дедуктивний метод узагальнення, коли спочатку по розширеній сукупності показників виконується кластерний аналіз, а потім на основі методів генетичних алгоритмів, ранжування та Парето-селекції обираються найбільш вагомі для регулювання показники без втрати репрезентативності вибірки.

Ідентифіковано чотири базових типи транснаціональних інноваційних систем (ТНІС), до яких з тим чи іншим наближенням можна віднести всі національні макроекономіки у світі. Доведено, що вектори руху кожної окремої НІС, з одного боку, є різноманітними, з іншого – можуть значно обмежуватися специфікою її типу ТНІС.

На прикладі Польщі обґрунтовано два пули показників-регуляторів, які рекомендовано для формування цільових орієнтирів розвитку НІС з урахуванням типових її особливостей та орієнтації або на кластерного лідера, або на світового. Саме вони мають визначати імперативи, на які може ефективно впливати уряд у межах своїх функцій та повноважень. У результаті моделювання зміни вектора розвитку НІС Польщі продемонстровано багатоаспектність глокалізації в інноваційній сфері, узагальнено основні локальні реакції країн на глобальні виклики.

Практична перспективність розробок полягає в можливості здійснення варіативних аналітико-прогнозних досліджень напрямів інноваційного розвитку окремої країни в розрізі загальносвітових і кластерних тенденцій.

Ключові слова: інноваційна система, спіраль інновацій, глокалізація, кластерний аналіз, цільові регулятори, вектор розвитку.

JEL: O11, O30, O570

Сучасний період розвитку світової економіки характеризується глобальними трансформаціями, які значною мірою пов'язані з дуальними проявами нової про-

мислової революції. Саме вона, маючи на меті прискорення економічного розвитку та підвищення якості життя, є причиною турбулентності, яка може радикально перетворити світ. Ті країни, які не зможуть відповісти на сучасні виклики, ризикують залишитися на узбіччі світового прогресу та, не набувши конкурентних переваг, отримати тільки нові проблеми [1]. Принципового значення в цій боротьбі за виживання набувають національні інноваційні системи (НІС), ефективне функціонування яких покликане забезпечити умови для стрімкого зростання всіх сфер громадського життя.

Проте для більшості країн можливість адекватно впливати на складну інноваційну систему є обмеженими як у ресурсному, так і в політичному аспектах, що обумовлює підвищення ступеня обґрунтованості управлінських рішень щодо регулювання її розвитку. Значною мірою це стосується формування пріоритетних цільових орієнтирів, на яких необхідно концентрувати наявний потенціал у першу чергу. Ситуація ускладнюється тим, що всі держави, незважаючи на унікальність і прагнення до суверенітету, все більшою мірою свідомо або вимушено приєднуються до глобальних процесів та потрапляють під вплив дій транснаціональних акторів. Таким чином, виходячи зі стану сучасного світопорядку, успішний розвиток інноваційної системи країни може відбуватися лише за умов оптимального поєднання, з одного боку, локальної національної специфіки, партикуляризму та гетерогенності, а з іншого – глобалізації, універсалізму та гомогенності, тобто врахування специфіки процесу глобалізації.

Складність проблеми інноваційного зростання, різноманіття та варіативність драйверів його забезпечення залежно від національної специфіки, а також турбулентність змін на макрорівні створюють безмежне поле для досліджень. Наявні теоретико-методологічні положення та практичні рекомендації щодо розвитку НІС ха-

рактеризуються широтою поглядів, дискусійними моментами, а в деяких випадках – протиріччями, що в сукупності з актуальністю питання підвищує науковий інтерес до нього.

Так, на думку засновників концепції НІС К. Фрімена та С. Меткалфа [2; 3], кожна НІС є унікальною та неповторною, а Б. Лундвалл [4] уточнює, що розробка загальної теорії інноваційних систем передбачає абстрагування від часу та простору, а отже, підриває корисність концепції НІС і як аналітичного інструменту, і як інструменту політики.

Інші дослідники, визнаючи базову концепцію НІС загалом, акцентують увагу на тому, що важливим аспектом інноваційної системи є те, що вона трансформується не відокремлено, а в часі та просторі специфічним чином, зумовленим багатьма чинниками. Саме тому окремі дослідження присвячено виявленню загальних закономірностей і спільних зв'язків у функціонуванні інноваційних систем, а також певному їх групуванню. Наприклад, у роботах [5; 6] проаналізовано структуру, діяльність та наявність спільних рис інноваційних систем декількох країн.

На увагу заслуговують роботи, в яких досліджується поєднання глобальних і локальних тенденцій, тобто глокалізація [7; 8], у тому числі щодо інноваційних процесів. Так, у джерелі [9] розглянуто еволюційний підхід до розвитку транскордонних зв'язків регіональних інноваційних систем. Деякі автори поєднують локальний і глобальний підходи до розвитку інновацій у межах концепції зворотних/реверсивних інновацій (reverse innovations) [10]. Інші наполягають на тому, що недоцільно розглядати інноваційні процеси без урахування взаємодії місцевих учасників із глобальними [11].

Не менш важливим і дискусійним питанням розвитку НІС є її зміст, структура та особливості функціонування [12-14; 16]. При цьому останнім часом модель ус-

підприємств інновацій усе більшою мірою асоціюється з моделлю спіралі [17]. Так, певного поширення набула концепція триланкової спіралі інновацій, у якій логічно поєднуються такі складові, як "університет", "бізнес" та "державна" [18; 19]. Її уточненням/розвитком є чотириланкова спіраль інновацій, яка до вказаних складових додає ще одну не менш важливу – "громадянське суспільство" [20; 21]. Зазначені моделі, хоча і різняться за змістом, все ж мають на меті оптимізацію наповнення національної інноваційної системи.

У цілому погоджуючись із безумовністю багатогранного впливу суспільства на інноваційний розвиток, слід відзначити, що ефективність функціонування НІС значною мірою обумовлена станом чотирьох основних взаємопов'язаних комплексів (підсистем), які формують у рамках концепції quadruple helix єдину екосистему: "науково-освітній" (НО), "державно-політичний" (ДП), "виробничо-економічний" (ВЕ) та "соціокультурний" (СК). При цьому зміна параметрів функціонування будь-якого із зазначених комплексів НІС при реалізації національної політики позначиться і на стані інших, і на загальному результаті. Тобто має місце мутуалізм – ситуація, при якій ефективність взаємодії важлива як для загального, так і для спільного функціонування всіх комплексів. Виходячи з цього регулювання розвитку НІС необхідно розглядати не в розрізі окремих її комплексів, а в рамках коєволюційного характеру їх взаємодії.

Метою статті є розробка наукового підходу до обґрунтування сукупності пріоритетних цільових регуляторів НІС, на які можливо ефективно впливати за допомогою заходів політики, в розрізі концепції "quadruple helix" з урахуванням глокалізаційного аспекту – можливості узгодження локальних характерних особливостей і глобальних тенденцій.

Дослідження спирається на гіпотезу про існування декількох характерних типів транснаціональних інноваційних систем

(ТНІС), до яких з тим чи іншим наближенням можна віднести всі національні макроекономіки світу. При цьому слід зазначити, що внаслідок складності проблеми та різноманітності цілепокладання авторів існуючі наукові доробки не є універсальними, мають певні обмеження та напрями вдосконалення. Саме тому в контексті даного дослідження передбачається використання авторського підходу до ідентифікації базових типів транснаціональних інноваційних систем [22].

Запропонований науково-методичний підхід базується на аналізі економік країн світу в контексті моделі "quadruple helix", яка враховує коєволюційну взаємодію всіх елементів спіралі (комплексів НІС). При цьому використовується дедуктивний метод узагальнення, коли спочатку по розширеній сукупності показників виконується кластерний аналіз, а потім обираються найбільш вагомі для регулювання показники. Доцільність такого підходу обґрунтована метою не просто аналізувати кластери, а навчити нейромережу розпізнавати інноваційні системи. Тобто йдеться про те, щоб за вагомими показниками визначати, до якого кластера належить НІС тієї чи іншої країни, а потім, моделюючи регуляційний вплив саме на ці цільові орієнтири, обґрунтовувати політику розвитку певної країни.

Для формування репрезентативної вибірки країн і показників, що характеризують усі комплекси НІС, як основу використано бази даних трьох глобальних інтегральних індексів: "Глобальний індекс інновацій" (The Global Innovation Index) міжнародної бізнес-школи INSEAD [23]; "Індекс глобальної конкурентоспроможності" (The Global Competitiveness Index) Всесвітнього економічного форуму [24]; "Індекс людського розвитку" (Human Development Index), розроблений у рамках ПРООН [25]. Крім того, застосовано інформаційні бази Інституту статистики ЮНЕСКО, Міжнародного енергетичного агентства, Програми сприяння управлінню енергетичним

сектором Світового банку, Інтернет-ресурсу Travel Weather Averages та ін.

Перевагами використання наведених джерел є: достатній рівень довіри у практиків і науковців; охоплення дослідженнями довгострокового періоду та широка географія країн; щорічне оновлення інформації. Основний недолік, властивий багатьом підходам, – широке використання експертних оцінок і результатів соціологічних опитувань.

Сформована вихідна вибірка містить 136 країн, стан інноваційної системи кожної з яких визначає 148 кількісних і якісних показників.

Досягнення зазначеної мети роботи передбачає вирішення таких завдань:

1. *Ідентифікація стійких кластерів, що відповідають певним типам транснаціональних інноваційних систем.* Кластеризація початкової вибірки країн здійснюється за методом Ворда, який мінімізує внутрішньогрупову дисперсію. Для точного визначення кількості кластерів використовується функціонал якості – сума квадратів відстаней до центру кластерів. Для уточнення змісту початкової вибірки країн використовується метод генетичних алгоритмів, який дозволяє на основі всіх показників (попередньо нормалізованих) відсіяти країни, які є найменш значущими для формування кластерів. Ідентифікація базових типів ТНІС здійснюється на базі оптимізованої вибірки країн. При цьому для аналізу досягнень різних країн (з метою об'єктивізації) використовуються результати трьох загальноновизнаних у світі рейтингів, дані яких адаптовані до відповідних вибірок країн: стандартизовані та узагальнені в інтегральний показник (більш детально в роботі [26]):

$$N_i = \sqrt[3]{GII_i^* \times GCI_i^* \times HDI_i^*}, \quad (1)$$

де GII_i^* – стандартизоване значення GII-рейтингу (2019 р.) для i -ї країни;

GCI_i^* – стандартизоване значення GCI-рейтингу (2019 р.) для i -ї країни;

HDI_i^* – стандартизоване значення HDI-рейтингу (2018 р.) для i -ї країни.

2. *Формування оптимального пулу регуляторів розвитку НІС згідно з концепцією "quadruple helix".* Відбір основних параметрів, які можуть бути покладені в основу формування цільових орієнтирів розвитку інноваційної системи, виконано в декілька етапів. Перший крок – за методом генетичних алгоритмів початкова вибірка із 148 показників скорочується шляхом відсіювання тих чинників, які мали незначний вплив при розпізнаванні базових типів ТНІС (ідентифікації кластерів).

Подальшим критерієм оптимізації пулу показників є матрична відстань між аналізованим об'єктом (далі слід розуміти НІС окремої країни) і об'єктом порівняння – орієнтиром (далі слід розуміти центр підкластера, який задля обґрунтованості включає НІС трьох країн-лідерів). Передбачається, що сукупність генетично відібраних показників різнобічно характеризує результативність функціонування кожної НІС окремо та досить об'єктивно визначає її розташування відносно інших. Тобто матрична відстань між об'єктами може виступати інтегральною мірою їх порівняння: чим менше величина зазначеної відстані, тим більше схожі об'єкти, що зіставляються.

При цьому не всі попередньо відібрані показники однаково впливають на відстань між аналізованим об'єктом та цільовим орієнтиром. Як параметр для подальшого відсіювання використано розрахунковий ваговий коефіцієнт (k_i)

$$k_i = \frac{(Z_i^X - \bar{Z}_i^{\text{leader}})^2}{\sum_{i=1}^n (Z_i^X - \bar{Z}_i^{\text{leader}})^2}, \quad (2)$$

де Z_i^X – стандартизоване значення аналізованого i -го показника по країні;

$\bar{Z}_i^{\text{leader}}$ – середнє арифметичне стандартизованих значень i -го показника за підкластером країн-лідерів;

n – загальна кількість показників вибірки.

Ідея полягає у визначенні показників, які найбільш сильно різняться від середніх значень цільового орієнтира, адже саме вони здатні забезпечити значне наближення аналізованого об'єкта (НІС) до нього. Виходячи з цього на другому кроці всі показники, які відібрано згідно з генетичним алгоритмом, ранжуються за величиною вагових коефіцієнтів від максимальної величини до мінімальної.

Остаточне зменшення вибірки до оптимального розміру здійснюється згідно з принципом Парето (у найбільш загальному вигляді це емпіричне правило формулюється так: "20 % зусиль дають 80 % результату, а інші 80 % зусиль – лише 20% результату"), який у даному випадку передбачає відсіювання показників із низькими значеннями вагових коефіцієнтів. У зв'язку з цим на третьому кроці формування оптимального пулу регуляторів відбирається така кількість показників із більшим значенням (k_i), щоб досягти величини, рівної $0,8 \sum k_i$.

На підставі одержаної сукупності показників-чинників узагальнюються цільові орієнтири розвитку НІС (імперативи) у кластерному і загальносвітовому векторах розвитку країни, тобто з урахуванням коволюції елементів спіралі та глокалізаційного аспекту розвитку світової економіки.

У результаті кластерного аналізу із 136 країн світу відповідно до 148 показників, що характеризують НІС кожної, згідно з графіком зв'язків (покрокових відстаней) виокремлено від 4 до 6 кластерів – типових груп НІС. При цьому для розбиття на 4 кластери функціонал якості дорівнює 255, 5 кластерів – 235, 6 кластерів – 254, тобто слід виокремити п'ять кластерів. Генетичний відбір дозволив виявити 95 характерних для формування кластерів країн світу, різних за рівнем економічного розвитку та регіонами розташування.

САР Гонконг, Китай, Катар, Сінгапур та Об'єднані Арабські Емірати є нетиповими прикладами національних інноваційних систем. За даними Міжнародного валютного фонду (МВФ) [27] ці країни входять до переліку найбагатших економік світу, високі показники ефективності яких досягаються шляхом отримання доходів рентного типу. Тому цей кластер (як кластер багатих неінноваційних країн) виключено з таксономії базових типів наднаціональних інноваційних систем. Отже, ідентифіковано 4 характерних базових типи ТНІС (табл. 1).

При оптимізації переліку регуляторів у результаті генетичного усічення з 148 показників початкової вибірки залишено 86. Їх аналіз свідчить про таке:

попри те, що будь-які умови для окремого відбору показників у кожен з чотирьох взаємопов'язаних підсистем НІС навмисно не ставилися, в генетично усіченій вибірці мають місце показники, які характеризують усі вищевказані комплекси. Так, науково-освітній комплекс характеризують 13 показників, виробничо-економічний – 23, державно-політичний – 34, а соціокультурний – 16, що відповідає співвідношенню показників у первинній вибірці (рис. 1);

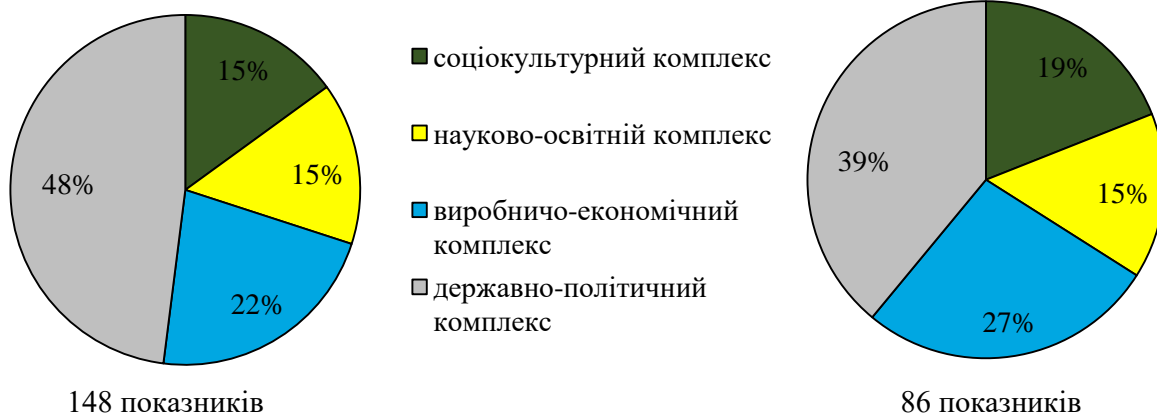
одержану в результаті усічення вибірку показників можна вважати репрезентативною, проте надто громіздкою, тобто такою, що потребує подальшого скорочення.

Як приклад для демонстрації запропонованого науково-практичного підходу обрано Польщу – одну з європейських країн, яка входить до переліку 50 кращих інноваційних країн, що зберігають відносно стабільні рейтинги [23]. Економіка Польщі є соціально орієнтованою ринковою економікою, шостою за величиною в ЄС та найбільшою серед колишніх членів східного блоку і нових членів ЄС [29]. ОЕСР та МВФ, оцінюючи темпи зростання польської економіки порівняно з іншими європейськими країнами, дають Польщі 1 та 2 місця відповідно [30].

Таблиця 1 – Характеристика базових типів ТНІС¹

Тип і назва ТНІС	Перелік країн та рейтинг за (Ni)		Загальна характеристика
"А" Розвинуті країни з інститутами переважно інклюзивного типу	Швейцарія 0,97 США 0,94 Швеція 0,94 Нідерланди 0,92 Великобританія 0,91 Німеччина 0,90 Фінляндія 0,89 Данія 0,88 Японія 0,85 Республіка Корея 0,84 Канада 0,84	Ірландія 0,84 Ізраїль 0,84 Норвегія 0,82 Франція 0,82 Австралія 0,81 Люксембург 0,80 Ісландія 0,79 Австрія 0,78 Нова Зеландія 0,78 Естонія 0,72 Мальта 0,70	Високоєфективний тип НІС – за показниками науково-освітнього комплексу, економічної ситуації та інституційного середовища посідає перші місця, за розвитком соціокультурного середовища – друге. Країни цього типу займають перші позиції в рейтингу найбільш інноваційних економік світу [27]
"В" Країни, що розвиваються, зі змішаними екстрактивно-інклюзивними інститутами із сильно вираженою соціокультурною складовою (переважно мусульманського та буддійсько-індуїстського типів)	Китай 0,70 Таїланд 0,53 Саудівська Аравія 0,50 Кувейт 0,47 Бруней Даруссалам 0,45 Бахрейн 0,44 Оман 0,44 Панама 0,42 Маврикій 0,42 Індія 0,42 Азербайджан 0,38 Індонезія 0,37 Йорданія 0,36		Помірно ефективний тип НІС – за рівнем розвитку науково-освітнього комплексу посідає третє місце, згідно з виробничо-економічною та державно-політичною класифікаційними ознаками – другі місця, за рівнем соціокультурного розвитку – перше
"С" Розвинуті країни та країни, що розвиваються, зі змішаними екстрактивно-інклюзивними інститутами із сильно вираженою неформальною складовою (у т.ч. пострадянського типу)	Іспанія 0,73 Чехія 0,72 Італія 0,69 Португалія 0,65 Польща 0,61 Латвія 0,61 Словаччина 0,61 Угорщина 0,61 Греція 0,55	Росія 0,54 Румунія 0,51 Хорватія 0,51 Чорногорія 0,50 Грузія 0,48 Сербія 0,47 Україна 0,45 Вірменія 0,43 Монголія 0,40	Менш ефективний тип інноваційної системи – переважно посідає передостаннє третє місце за всіма класифікаційними ознаками, за винятком науково-освітнього комплексу (друге місце)
"D" Країни, що розвиваються, з інститутами переважно екстрактивного типу	Мексика 0,49 Туреччина 0,49 Коста-Ріка 0,49 Філіппіни 0,44 В'єтнам 0,44 Бразилія 0,43 Іран 0,42 Аргентина 0,42 Південна Африка 0,41 Марокко 0,36 Тринідад і Тобаго 0,34 Ліван 0,34 Домініканська Республіка 0,33	Кенія 0,29 Єгипет, Арабська Республіка 0,28 Парагвай 0,27 Намібія 0,23 Сальвадор 0,21 Гондурас 0,21 Камбоджа 0,21 Алжир 0,20 Гана 0,19 Пакистан 0,18 Бангладеш 0,14 Нігерія 0,12 Нікарагуа 0,08 Малаві 0,06 Малі 0,06	Низькоєфективний тип інноваційної системи – посідає останнє четверте місце за всіма класифікаційними ознаками

¹ Складено автором.



Складено автором.

Рисунок 1 – Структура сукупності показників (до та після генетичного усічення вибірки)

Згідно з одержаною таксономією транснаціональних/наднаціональних інноваційних систем [22] Польща належить до кластера "Розвинені країни із сильними неформальними інститутами, у т.ч. пострадянського типу", у який входять ще 17 країн. Це кластер країн Південної та Південно-Східної Європи, який включає колишні пострадянські країни з господарською етикою непротестантського типу та стійкими неформальними інститутами (корупція, мафія та ін.). У традиційній інтерпретації від Світового банку вони співставні як з економічно розвинутими країнами (Італія, Іспанія, Чехія та ін.), так і з країнами із середнім рівнем розвитку, а також країнами з рівнем розвитку нижче середнього і слабкими інноваційними системами (Грузія, Вірменія та ін.).

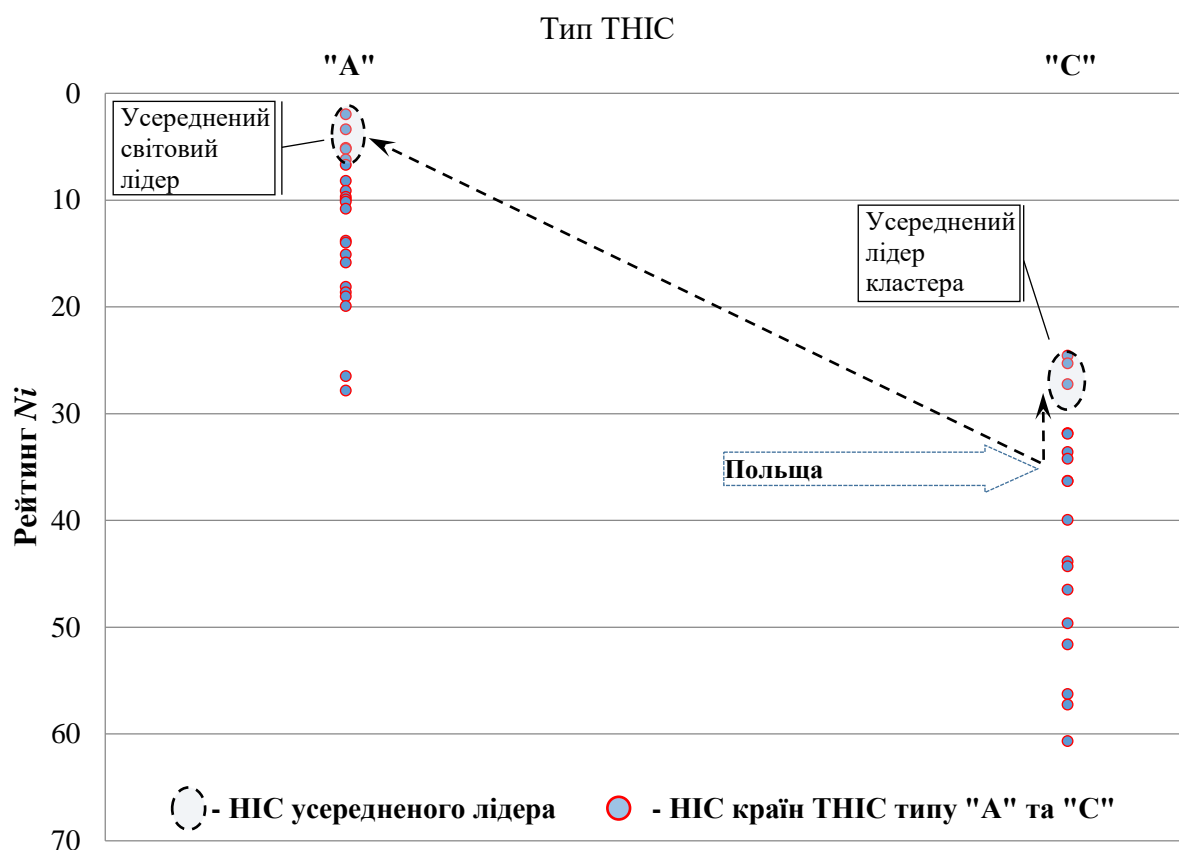
За рейтингом (N_i) Польща посідає 31 місце з аналізованих 95, пропустивши вперед усі країни ТНІС типу А, частину країн ТНІС свого типу та одну країну ТНІС типу В – Китай. На тлі країн кластера Польща є п'ятою з 18.

З урахуванням того, що регулювання інноваційного розвитку національної економіки ізольовано є концептуально обмеженим, оскільки залишає без уваги такий важливий аспект, як особливості прояву

специфіки певного типу ТНІС, як відправна точка для другого етапу відсіювання показників окремо аналізується два цільових орієнтири – можливі вектори розвитку НІС Польщі (рис. 2).

Аналіз одержаних за варіантом "Польща у своєму кластері" даних демонструє, що не всі з 86 показників мають однакову "вагу" (величину k_i), тобто не всі однаково впливають на розташування НІС Польщі відносно усередненого лідера. Це, разом із нерівним розподілом кількості показників між класифікаційними групами (НО, ДП, ВЕ та СК), зумовлює різний вплив кожної групи на кінцевий результат. Так, якщо "вагу" всіх показників прийняти за 100%, то внесок показників за різними комплексами після усічення становить: 52% – для державно-політичного, 23% – виробничо-економічного, 20% – соціокультурного та 5% – для науково-освітнього.

Отже, основний вплив (понад 70%) на просування НІС Польщі до усередненого лідера власного кластера має інституційне здоров'я держави та стан виробничо-економічного комплексу, а суспільство з наукою та освітою відіграють принципову роль обов'язкових компонент успіху функціонування НІС.



Основний вектор – для більш чіткого розуміння типової специфіки – матрична відстань між НІС Польщі та центром підкластера, який складається з трьох країн-лідерів (Чехія, Іспанія, Італія – див. табл. 1), що належать до однакового з нею типу ТНІС;

допоміжний вектор – зумовлений демонстрацією прагнення наблизитися до світових лідерів – матрична відстань між НІС Польщі та центром підкластера, який складається з трьох країн – світових лідерів (Швеція, Швейцарія, США – див. табл. 1), що входять до іншого типу ТНІС.

Складено автором.

Рисунок 2 – Візуалізація різних векторів розвитку НІС Польщі

Остаточне зменшення вибірки до оптимального розміру після Парето-селекції здійснено в межах усієї вибірки показників, а не окремих підсистем НІС. Так, у випадку "Польща у своєму кластері" кількість показників – цільових орієнтирів складає 18 (ліва частина табл. 2).

Узагальнення одержаної інформації про стан різних комплексів НІС Польщі в розрізі свого типу ТНІС дозволяє стверджувати про таке:

Польща відстає від образу усередненого лідера у своєму кластері практично за

всіма показниками (за винятком "Рівня безробіття" і "Відволікання державних коштів");

найбільш вагомими показниками, які "відповідають" за суттєве наближення до кластерного орієнтира, є: "Кількість місць, охоплених сертифікатами ISO 9001", "Характер конкурентної переваги" та "Рівень самогубств серед чоловіків, на 100 тис. чол.", при цьому їх величина традиційно не на користь Польщі;

значна частина цільових показників належить до групи державно-політичного

комплексу, що свідчить про нижчий рівень ефективності соціально-економічних інститутів;

у процесі Парето-селекції відсіялися практично всі показники групи науково-освітнього комплексу, що скоріше свідчить не про низьку роль науки та освіти, а про меншу пріоритетність змін у цьому напрямі для досягнення рівня розвитку усередненого лідера свого типу ТНІС.

Очікувано, що реалізація іншого альтернативного варіанта, пов'язаного зі зміною вектора розвитку НІС Польщі з кластерного на світовий (орієнтир на усередненого світового лідера), призведе до інших результатів – кількість показників – цільових орієнтирів складатиме 26 (права частина табл. 2).

Узагальнюючи одержану інформацію про стан різних комплексів НІС Польщі та перспективи в розрізі іншого типу ТНІС, слід відзначити, що:

знадобляться свідомо більші зусилля як у забезпеченні вже досягнутих результатів, так і в зміні структури пріоритетних напрямів розвитку (наприклад, на відміну від Польщі, усереднений світовий лідер має кількість патентів на 1 млн чол. населення в 26,4 раза більше, внутрішній кредит приватному сектору – у 2,66 раза, фіксованих ширококутних підписок – у 2,12 раза тощо);

значно зміняться структура та зміст найбільш вагомих показників (за групами) – на перше місце вийдуть "Ступінь підготовки персоналу", "Якість загальної інфраструктури", "Ефективність антимонопольної політики";

з пулу найбільш пріоритетних орієнтирів повністю відсіється соціокультурний комплекс, що скоріше свідчить про меншу пріоритетність цього елемента спіралі в разі орієнтації на світових лідерів, а не про низьку значущість добробуту суспільства;

трансформуються акценти в найбільш представницькій групі показників державно-політичного комплексу, напри-

клад, з'являються такі: "Співпраця у трудових відносинах", "Суспільна довіра до політиків", "Здатність країни залучати таланти", "Здатність країни зберігати талант", "Наявність венчурного капіталу", "Вплив оподаткування на стимули до праці" тощо;

з'являються у великій кількості (5) показники науково-освітнього комплексу, що підтверджує безумовну важливість внеску науки й освіти в забезпечення світового лідерства.

Одержані в обох випадках пули показників-регуляторів рекомендується використовувати для формування цільових орієнтирів подальшого розвитку НІС Польщі з урахуванням її належності до базового типу ТНІС "С" та орієнтації або на кластерного лідера, або на світового. Саме ці сукупності регуляторів мають визначати імперативи, на які може ефективно впливати уряд у межах своїх функцій та повноважень. У випадку із Польщею певна частина чинників (9 показників, об'єднані та виділені жирним шрифтом у табл. 2) є спільними для обох векторів розвитку НІС – внутрішньокластерному та світоорієнтованому, що обумовлює обґрунтованість формування інших комбінованих варіантів розвитку.

Висновки. Специфічна та складна природа НІС – неявно оформленого інституту, який побудовано на взаємодії різних складових та постійно трансформується разом із мінливим середовищем, зумовлює чималу кількість неоднорідних впливових чинників із невизначеними властивостями, неочевидними каузальними зв'язками та невизначеною силою впливу на кінцевий результат. Виходячи з того, що можливості ефективно впливати на такі складні системи обмежені, проблема обґрунтування цільових орієнтирів розвитку НІС є актуальною та заслуговує на увагу. Висунуто гіпотезу про необхідність концентрації зусиль на основних напрямках розвитку НІС з урахуванням коеволюційного взаємозв'язку всіх основних її комплексів й

Таблиця 2 – Підсумкові вибірки показників – цільових орієнтирів для НІС Польщі

Лідери кластера	Польща	Ki	Показники*		Ki	Польща	Світові лідери
				Патенти, заяв на 1 млн чол.	4,87	10,46	276,64
4,81	4,17	1,01	Якість науково-дослідних установ, балів		1,35	4,17	6,10
28,16	11,12	1,51	Вироблення відновлюваної електроенергії, % від загального виробітку	Співпраця між університетом і промисловістю в НДДКР, балів	2,74	3,22	5,53
41,64	16,36	4,71	Міжнародний туризм, кількість прильотів, млн	Витрати компаній на НДДКР, балів	2,17	3,40	5,63
89,84	54,24	1,16	Загальний державний борг, % ВВП	Ступінь підготовки персоналу, балів	1,48	3,96	5,49
53,67	40,40	0,97	Загальна ставка податку, % прибутку	Якість системи освіти, балів	1,39	3,61	5,47
6,55	4,51	2,17	Витрати на охорону здоров'я, % від ВВП		1,57	4,51	9,07
90,51	52,34	1,26	Внутрішній кредит приватному сектору, % від ВВП		0,95	52,34	139,17
12,43	30,50	6,54	Рівень самогубств серед чоловіків, на 100 тис. чол.	Якість загальної інфраструктури, балів	1,06	4,25	6,17
13,24	7,36	1,86	Рівень безробіття, % робочої сили	Якість доріг, балів	1,42	4,10	5,98
26,89	19,05	1,61	Фіксовані широкосмугові підписки, на 100 чол.		1,76	19,05	40,55
4,71	4,07	1,31	Можливості для інновацій, балів		1,55	4,07	5,88
4,29	3,75	1,19	Контроль міжнародного поширення, балів		1,71	3,75	5,44
5,15	4,09	2,38	Надійність поліцейських служб, балів		1,14	4,09	6,01
3,05	3,76	0,97	Відволікання державних коштів, балів		1,27	3,76	5,89
4,66	3,03	6,60	Характер конкурентної переваги, балів		3,53	3,03	6,15
81558,44	7520,00	8,40	ISO 9001, кількість місць, охоплених сертифікатами	Фаворитизм у рішеннях державних чиновників, балів	2,60	2,84	5,39
18696,22	2259,67	5,43	ISO 14001, кількість місць, охоплених сертифікатами	Співпраця у трудових відносинах, балів	2,18	4,27	5,93
83,34	58,87	1,27	Мобільні широкосмугові підписки, на 100 чол.	Суспільна довіра до політиків, балів	3,01	2,26	5,47
				Здатність країни залучати таланти, балів	2,20	2,52	5,22
				Етична поведінка фірм, балів	2,39	3,92	6,01
				Здатність країни зберігати талант, балів	1,98	3,17	5,39
				Ефективність антимонопольної політики, балів	1,24	3,96	5,44
				Наявність венчурного капіталу, балів	1,13	2,82	4,22
				Вплив оподаткування на стимули до праці, балів	1,10	2,83	4,35
				Витонченість покупця, балів	1,09	3,39	4,71

¹ Складено автором.

* – формулювання згідно з джерелом [23].

Умовні позначення:



- група показників "науково-освітнього комплексу";
- група показників "виробничо-економічного комплексу";
- група показників "державно-політичного комплексу";
- група показників "соціокультурного комплексу".

оптимальному поєднанні локальної специфіки і транснаціональних особливостей функціонування.

Ідентифіковані чотири базових типи ТНІС мають стійкі характерні особливості, у деяких випадках – унікальні внаслідок різних обставин. Контури кожного типу реальні, але надзвичайно широкі та гнучкі, допускають перетин з іншими й обумовлюють безліч варіантів розвитку для кожної національної інноваційної системи. Отже, вектори руху кожної окремої НІС, з одного боку, різноманітні, з іншого – можуть значно обмежуватися специфікою конкретного типу ТНІС, до якого вона належить. Тобто регулювання інноваційного розвитку національної економіки ізольовано є концептуально неповним й обмеженим, що не дає повної картини її ефективності, передумов і потенціалу для розвитку.

Як свідчить аналіз досвіду Польщі, у разі переорієнтації певної НІС на інший тип ТНІС необхідно буде мобілізувати значно більше ресурсів і зусиль, ніж у випадку зі зміцненням позицій серед країн свого типу (кластера). Ця складність обумовлена не тільки та не стільки недостатньою ефективністю функціонування певної НІС, скільки приналежністю до іншого типу ТНІС. При цьому не виключено, що певні характерні особливості різних типів часом невідтворювані через різні обставини (ресурсні, просторово-історичні тощо).

Моделювання зміни вектора розвитку НІС з одного типу ТНІС на інший також демонструє багатовекторність і складність глокалізації як можливості узгодження локальних характерних особливостей, властивих окремій НІС, і глобальних, наприклад, притаманних іншому типу ТНІС, який є більш ефективним в інноваційній сфері.

Виходячи з вищезазначеного й узагальнюючи можливі прояви глокалізації в інноваційній сфері, можна сформулювати

декілька видів локальних реакцій держав на глобальні виклики:

максимальна відкритість і сприйнятливність щодо дії глобальних тенденцій та інститутів;

забезпечення співіснування локальної специфіки з глобальними тенденціями без будь-якого значного взаємовпливу та інтеграції;

трансформація глобальних тенденцій шляхом сильної локальної реакції;

захист локальної специфіки від глобалізаційних процесів;

регіоналізація у вигляді створення наднаціональних об'єднань нового типу.

При цьому вибір того чи іншого виду реакції в сучасному світі обумовлений різними чинниками, іноді навіть суперечливими, але всі вони можуть бути експліковані крізь призму теорії глокалізації.

Запропонований науково-практичний підхід до оптимізації вибірки регуляторів спрямований на встановлення прийнятних і досяжних цільових орієнтирів перспективного розвитку НІС у розрізі всіх його комплексів. Характерними особливостями, що відрізняють його від наявних, є використання дедуктивного методу узагальнення інформації, поєднання методів генетичних алгоритмів та кластерного аналізу для одержання вибірки НІС, варіативної за рівнем економічного розвитку, географічним розташуванням і домінуючими інститутами (інклюзивними, змішаними екстрактивно-інклюзивними й екстрактивними, а також формальними і неформальними).

Обмеженнями дослідження є необхідність залучення "великих даних" для аналізу й умовність розподілу показників між різними комплексами НІС, розмитість та рухомість у довгостроковому періоді меж між різними типами ТНІС, варіативність кінцевого набору пріоритетних регуляторів залежно від обраної стратегії розвитку (кластерного чи загальносвітового). Проте частина вказаних обмежень компен-

сується навчанням нейронної мережі розпізнавання типів ТНІС.

Практичні перспективи запропонованого інструментарію полягають у можливості здійснення варіативних аналітико-прогнозних досліджень щодо обґрунтування оптимальних напрямів подальшого інноваційного розвитку окремої країни в розрізі загальносвітових і кластерних тенденцій.

Література

1. Вишневський В.П., Князев С.І. Як підвищити готовність промисловості України до смарт-трансформацій. *Наука та інновації*. 2018. Т. 14, № 4. С. 55-69. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>
2. Freeman C. Technological Infrastructure and International Competitiveness. 1982. URL: http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0079_Freeman.pdf (дата звернення: 30.08.2019).
3. Metcalfe S. The Diffusion of Innovations: An Interpretative Survey. *Technology and Economic Theory*. Dosi G. et al. (Eds.) London: Pinter, 1988. P. 560-589.
4. Lundvall B.-A. National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*. 2007. Vol. 14, № 1. P. 95-119.
5. Balzat M., Pyka A. Mapping national innovation systems in the OECD area. *International Journal of Technology and Globalisation*. 2006. Vol. 2, № 1-2. P. 158-176.
6. Godinho M., Mendonça S., Pereira T. Towards a taxonomy of innovation systems. *Working Papers Department of Economics*. 2005/13, ISEG - Lisbon School of Economics and Management, Department of Economics, Universidade de Lisboa.
7. Enright M.-J. The Globalization of Competition and the Localization of Competitive Advantage: Policies towards regional clustering. In N. Hood, S. Young (eds.). *The Globalization of Multinational Enterprise Activity and Economic Development*. Basingstoke: MacMillan. 2000, P. 303-331.
8. Roudometof V. The Glocal and Global Studies. *Globalizations*. 2015. Vol. 12. No. 5. P. 774-787. doi: <https://doi.org/10.1080/14747731.2015.1016293>
9. Lundquist K., Trippel M. Distance, proximity and types of crossborder innovation systems: a conceptual analysis. *Regional Studies*. 2013. Vol. 47. No. 3. P. 1-11. doi: <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.560933>
10. Govindarajan V., Trimble C. *Reverse Innovation Create Far from Home, Win Everywhere*. Boston: Harvard University Press, 2012.
11. Cooke P. Regionally Asymmetric Knowledge Capabilities and Open Innovation: Exploring Globalisation 2 – A New Model of Industry Organisation. *Research Policy*. 2005. No. 34 (8). P. 1128-1149. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.005>.
12. Wang Y., Vanhaverbeke W., Roijakkers N. Exploring the impact of open innovation on national systems of innovation – A theoretical analysis. *Technological Forecasting and Social Change*. 2012. № 79 (3). P. 419-428. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.08.009>
13. Intarakumnerd P., Goto A. Role of public research institutes in national innovation systems in industrialized countries: The cases of Fraunhofer, NIST, CSIRO, AIST, and ITRI. *Research Policy*. 2018. № 47(7). P. 1309-1320. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.04.011>
14. Datta S., Saad M., Sarpong D. National systems of innovation, innovation niches, and diversity in university systems. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019. № 143. P. 27-36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.02.005>
15. Lu W.-M., Kweh Q.L., Huang C.-L. Intellectual capital and national innovation systems performance. *Knowledge-Based Systems*. 2014. № 71. P. 201-210. doi: <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2014.08.001>
16. Амоша О. І., Ніколаєнко А. І. Національна інноваційна система України в контексті міжнародних порівнянь. *Еко-*

номічний вісник Донбасу. 2015. № 1 (39). С. 115-121.

17. Ицковиц Г. Модель тройной спирали. *Инновации*. 2011. № 4 (150). С. 5-10.

18. Guerrero M., Urbano D. The impact of Triple Helix agents on entrepreneurial innovations' performance: An inside look at enterprises located in an emerging economy. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. № 119. P. 294-309. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.015>

19. Mègnigbèto E. Modelling the Triple Helix of university-industry-government relationships with game theory: Core, Shapley value and nucleolus as indicators of synergy within an innovation system. *Journal of Informetrics*. 2018. № 12 (4). P. 1118-1132. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.005>

20. Carayannis E., Grigoroudis E. Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. *Foresight and STI Governance*. 2016. №10 (1). P. 31-42. doi: [10.17323/1995-459x.2016.1.31.42](https://doi.org/10.17323/1995-459x.2016.1.31.42).

21. Schutz F., Heidingsfelder M.L., Schraudner M. Co-shaping the Future in Quadruple Helix Innovation Systems: Uncovering Public Preferences toward Participatory Research and Innovation. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*. 2019. № 5(2). P. 128-146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.04.002>

22. Кравченко С.И., Заниздра М.Ю. Типологизация базовых наднациональных инновационных систем. *Экономика промышленности*. 2019. № 1(85). С. 5-29. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry.2019.01.005>

23. Global Innovation Index. *INSEAD, WIPO [online]*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org> (дата звернення: 20.10.2019).

24. GCI Report. *World Economic Forum [online]*. URL: <https://www.weforum.org/reports> (дата звернення: 20.10.2019).

25. Human Development Index. *United Nations Development Programme [online]*.

URL: <http://hdr.undp.org/en> (дата звернення: 20.10.2019).

26. Кравченко С. Национальная инновационная система Украины в контексте модели “Quadruple helix”. *Modern Economics*. 2018. № 12. С. 112-119. doi: [https://doi.org/10.31521/modecon.V12\(2018\)-17](https://doi.org/10.31521/modecon.V12(2018)-17)

27. IMF country information. *International Monetary Fund*. 2019. URL: <https://www.imf.org/en/countries> (дата звернення: 05.01.2019).

28. These Are the World's Most Innovative Countries. *Bloomberg*. 2019. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds> (дата звернення: 20.10.2019).

29. Report for Selected Countries and Subjects. *International Monetary Fund*. URL: <https://www.imf.org/external/index.htm> (дата звернення: 25.03.2018).

30. МВФ: Польша – в лидерах по росту экономики. Блокчейн и стартапы. URL: <https://mojafirma.org/mvf-polsha-v-liderah-po-rostu-jekonomiki-blokchejn-i-startapy> (дата звернення: 20.10.2019).

References

1. Vishnevsky, V.P., & Knjazev, S.I. (2018). How to Increase the Readiness of Ukraine's Industry to Smart Transformations. *Science and Innovation*, 14(4), pp. 55-69 [in Ukrainian]. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>

2. Freeman, C. (1982). Technological Infrastructure and International Competitiveness. Retrieved from: http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0079_Freeman.pdf.

3. Metcalfe, J. S. (1988). The Diffusion of Innovation: an interpretative survey (p. 560-589). In Dosi, G. et al. (Eds.) *Technical Change and Economic Theory*. London and New York: Pinter.

4. Lundvall, B.-A. (2007). National Innovation Systems – Analytical Concept and

Development Tool. *Industry and Innovation*, 14(1), pp. 95-119.

5. Balzat, M., & Pyka, A. (2006). Mapping national innovation systems in the OECD area. *International Journal of Technology and Globalisation*, 2 (1-2), pp. 158-176.

6. Godinho, M., Mendonça, S., & Pereira, T. (2005). Towards a taxonomy of innovation systems. *Working Papers Department of Economics* 2005/13, ISEG - Lisbon School of Economics and Management, Department of Economics, Universidade de Lisboa.

7. Enright, M-J. (2000). *The Globalization of Competition and the Localization of Competitive Advantage: Policies towards regional clustering*. In N., Hood, & S., Young (Eds.). *The Globalization of Multinational Enterprise Activity and Economic Development*. Basingstoke: MacMillan.

8. Roudometof, V. (2015). The Glocal and Global Studies. *Globalizations*, 12(5), pp. 774-787. doi: <https://doi.org/10.1080/14747731.2015.1016293>

9. Lundquist, K., & Tripp, M. (2013). Distance, proximity and types of crossborder innovation systems: a conceptual analysis. *Regional Studies*, 47(3), pp. 1-11. doi: [10.1080/00343404.2011.560933](https://doi.org/10.1080/00343404.2011.560933)

10. Govindarajan, V., & Trimble, C. (2012). *Reverse Innovation Create Far from Home, Win Everywhere*. Boston: Harvard University Press.

11. Cooke, P. (2005). Regionally Asymmetric Knowledge Capabilities and Open Innovation: Exploring Globalisation 2 – A New Model of Industry Organisation. *Research Policy*, 34(8), pp. 1128-1149. doi: [10.1016/j.respol.2004.12.005](https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.005)

12. Wang, Y., Vanhaverbeke, W., & Roijakkers, N. (2012). Exploring the impact of open innovation on national systems of innovation – A theoretical analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(3), pp. 419-428. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.08.009>

13. Intarakumnerd, P., & Goto, A. (2018). Role of public research institutes in

national innovation systems in industrialized countries: The cases of Fraunhofer, NIST, CSIRO, AIST, and ITRI. *Research Policy*, 47(7), pp. 1309-1320. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.04.011>.

14. Datta, S., Saad, M., & Sarpong, D. (2019). National systems of innovation, innovation niches, and diversity in university systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 143, pp. 27-36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.02.005>

15. Lu, W.-M., Kweh, Q.L., & Huang, C.-L. (2014). Intellectual capital and national innovation systems performance. *Knowledge-Based Systems*, 71, pp. 201-210. doi: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.08.001>

16. Amosha, A. I., & Nikolaenko, A. I. (2015). National Innovative System of Ukraine in Context of International Comparisons. *The Economic bulletin of Donbass*, 1(39), pp. 115-121 [in Ukrainian].

17. Itskowitz, G. (2011). Triple helix model. *Innovation*, 4 (150), pp. 5-10 [in Russian].

18. Guerrero, M., & Urbano, D. (2017). The impact of Triple Helix agents on entrepreneurial innovations' performance: An inside look at enterprises located in an emerging economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, pp. 294-309. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.015>

19. Mègnigbèto, E. (2018). Modelling the Triple Helix of university-industry-government relationships with game theory: Core, Shapley value and nucleolus as indicators of synergy within an innovation system. *Journal of Informetrics*, 12(4), pp. 1118-1132. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.005>

20. Carayannis, E., & Grigoroudis, E. (2016). Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. *Foresight and STI Governance*, 10(1), pp. 31-42. doi: [10.17323/1995-459x.2016.1.31.42](https://doi.org/10.17323/1995-459x.2016.1.31.42)

21. Schutz, F., Heidingsfelder, M.L., & Schraudner, M. (2019). Co-shaping the Future in Quadruple Helix Innovation Systems: Un-

covering Public Preferences toward Participatory. Research and Innovation. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 5(2), pp. 128-146. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.04.002>

22. Kravchenko, S.I., & Zanizdra, M.Yu. (2019). Typology of basic supranational innovation systems. *Econ. promisl.*, 1(85), pp. 5-29 [in Russian]. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.005>

23. Global Innovation Index (2019). *INSEAD, WIPO [online]*. Retrieved from <https://www.globalinnovationindex.org>

24. GCI Report (2019). *World Economic Forum. [online]*. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports>

25. Human Development Index (2018). *United Nations Development Programme [online]*. Retrieved from <http://hdr.undp.org/en>

26. Kravchenko, S. (2018). Ukraine's National Innovative System in the Context of

the "Quadruple Helix" Mode. *Modern Economics*, 12, pp. 112-119. doi: [https://doi.org/10.31521/modecon.V12\(2018\)-17](https://doi.org/10.31521/modecon.V12(2018)-17)

27. IMF country information (2019). *International Monetary Fund*. Retrieved from <https://www.imf.org/en/countries>

28. These Are the World's Most Innovative Countries (2019). *Bloomberg*. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds>

29. Report for Selected Countries and Subjects (2018). *International Monetary Fund*. Retrieved from <https://www.imf.org/external/index.htm>

30. *IMF: Poland is in the lead in economic growth. Blockchain and startups*. (2019). Retrieved from <https://mojafirma.org/mvf-polsha-v-liderah-po-rostu-jekonomi-ki-blokchejn-i-startapy>

Сергей Иванович Кравченко,

канд. экон. наук, доцент, вице-президент

"Институт развития международного сотрудничества" (МОО)
61863, Польша, г. Познань, ул. Казимира Великого, 24-26/1

E-mail: sergey.iv.kravchenko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8391-0445>

РЕГУЛИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ГЛОКАЛИЗАЦИОННОМ АСПЕКТЕ

Развитие национальных инновационных систем (НИС) характеризуется множеством неоднородных факторов с неочевидными каузальными связями и неопределенной силой влияния на конечный результат. Ситуация осложняется турбулентностью внешней среды, вызванной процессами глобализации и становления новой индустрии. В связи с тем, что инновационная система страны трансформируется в рамках определенных наднациональных условий и вместе с ними, предложен научно-практический инструментарий регулирования НИС в части обоснования совокупности приоритетных целевых регуляторов, на которые можно эффективно воздействовать в разрезе всех ее составляющих с учетом глокализационного аспекта – возможности согласования локальных характерных особенностей и глобальных тенденций.

Научно-методический подход базируется на анализе 136 экономик стран мира в контексте модели "quadruple helix", которая учитывает коэволюционное взаимодействие всех комплексов НИС. При этом использован дедуктивный метод обобщения, когда сначала по расширенной совокупности показателей проводится кластерный анализ, а затем на основе

методов генетических алгоритмов, ранжирования и Парето-селекции выбираются наиболее значимые для регулирования показатели без потери репрезентативности выборки.

Идентифицированы четыре базовых типа транснациональных инновационных систем (ТНИС), к которым с тем или иным приближением можно отнести все национальные макроэкономики в мире. Доказано, что векторы движения каждой отдельной НИС, с одной стороны, могут быть различными, с другой – могут значительно ограничиваться спецификой ее типа ТНИС.

На примере Польши обоснованно два пула показателей-регуляторов, которые рекомендованы для формирования целевых ориентиров развития НИС с учетом типовых ее особенностей и ориентации или на кластерного лидера, или на мирового. Именно они должны определять императивы, на которые может эффективно влиять правительство в рамках своих функций и полномочий. В результате моделирования изменения вектора развития НИС Польши продемонстрирована многоаспектность глокализации в инновационной сфере, обобщены основные локальные реакции стран на глобальные вызовы.

Практическая перспективность разработок заключается в возможности проведения вариативных аналитико-прогнозных исследований направлений инновационного развития отдельной страны в разрезе общемировых и кластерных тенденций.

Ключевые слова: инновационная система, спираль инноваций, глокализация, кластерный анализ, целевые регуляторы, вектор развития.

JEL: O11, O30, O570

Sergey I. Kravchenko,

PhD in Economics, vice president

"Institute for the Development of International Cooperation" (IPO)

61863, Poland, Poznan, 24-26/1 Great Casimir Str.

E-mail: sergey.iv.kravchenko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8391-0445>

REGULATION OF THE NATIONAL INNOVATION SYSTEM IN THE GLOCALIZATION ASPECT

The national innovation systems (NIS) development is characterized by many heterogeneous factors with non-obvious causal connections and an uncertain power of influence on the result. The situation is complicated by the turbulence of the environment caused by the processes of globalization and the formation of a new industry. Considering that country's innovation system is being transformed within the framework of certain supranational conditions and together with them, the paper proposes a scientific and practical toolkit for NIS regulation in terms of justifying a set of priority target regulators that can be effectively influenced in the context of all its components, taking into account the glocalization aspect - opportunities for optimizing local features and global trends.

The scientific and methodological approach is based on the analysis of 136 world's economies in the context of the Quadruple helix model, which takes into account the co-evolutionary interaction of all NIS complexes. At the same time, the deductive method of generalization was used, when first, a cluster analysis is carried out on an expanded set of indicators, and then, based on the methods of genetic algorithms, ranking and Pareto-selection, the most significant indicators for regulation are selected without loss of representativeness of the sample.

Based on the study results, four basic types of transnational innovation systems (TNIS) have been identified, to which, with one approximation or another, all national macroeconomics

in the world can be attributed. It is proved that the motion vectors of each individual NIS, on the one hand, are different, on the other - can be significantly limited by the specificity of its TNIS type.

On the Poland's case two pools of regulatory indicators are identified, which are recommended for the formation of targets for the NIS development, taking into account its specificity and orientation to either a cluster leader or a world one. Precisely these pools must determine the imperatives that can be effectively influenced by the government within their functions and powers. By changes' modeling in the development vector of Poland's NIS is demonstrated the glocalization complexity in the innovation sphere. The main local reactions of countries to global challenges is summarized.

The practical prospect of the study lies in the possibility of conducting variable analytical and predictive studies of the directions of innovative development of a particular country in the context of global and cluster trends.

Keywords: innovation system, spiral of innovations, glocalization, cluster analysis, target regulators, development vector.

JEL: O11, O30, O570

Формат цитування:

Кравченко С. І. Регулювання національної інноваційної системи у глокалізаційному аспекті. *Економіка промисловості*. 2019. № 4 (88). С. 58-74. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.058>

Kravchenko, S. I. (2019). Regulation of the national innovation system in the glocalization aspect. *Econ. promisl.*, 4(88), pp. 58-74. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.058>

Надійшла до редакції 30.10.2019 р.