

УДК 339.1:332.1:330.34

DOI: <https://doi.org/10.32782/CMI/2026-19-1>

Андрухів І.Т.

доктор філософії з менеджменту,
начальник відділу,

ТОВ «СОФТСЕРВ ДАЙНАМІКС», м. Львів

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0031-9933>

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ РОЗВИТКУ ТОРГОВЕЛЬНИХ СИСТЕМ У МІЖРЕГІОНАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Статтю присвячено вирішенню актуального науково-прикладного завдання – удосконалення методичних засад та розробки економетричного інструментарію оцінювання міжрегіональних торговельних зв'язків. Обґрунтовано необхідність подолання апросторового характеру традиційних макроекономічних підходів шляхом інтеграції просторового чинника в економетричні моделі. Уточнено сутність та роль просторових бар'єрів, інституційно-інфраструктурних обмежень та трансферних витрат у формуванні ефективної системи міжрегіонального товарного обміну. Здійснено критичний аналіз наявного науково-методичного інструментарію оцінювання торговельних потоків. Доведено, що класичні гравітаційні та міжгалузеві моделі «витрати-випуск» потребують адаптації до умов динамічного та нестійкого економічного середовища, оскільки не повною мірою враховують ефекти просторової автокореляції, просторового переливу та структурні деформації регіональних ринків. На основі застосування інструментів просторової економетрики та моделювання панельних даних запропоновано комплексний підхід до вимірювання міжрегіональних торговельних взаємозв'язків. Обґрунтовано поетапну процедуру специфікації моделей, що включає перевірку даних на наявність просторової залежності, вибір матриці просторових ваг та оцінювання прямого і опосередкованого впливу факторів. Визначено ключові детермінанти, які впливають на інтенсивність торговельних потоків між регіонами, а також формалізовано вплив економічної відстані на показники торгівлі. Сформульовано практичні рекомендації щодо оптимізації міжрегіонального товарного обміну, подолання деструктивного впливу просторових бар'єрів, підвищення ризикостійкості торговельних систем та стимулювання економічного зростання територій. Подальші дослідження визначено у напрямі просторово-кластерного групування регіональних ринків України за рівнем їх інфраструктурно-логістичної адаптивності в умовах повоєнного відновлення.

Ключові слова: міжрегіональна торгівля, просторова економетрика, гравітаційна модель, міжрегіональний товарний обмін, просторові бар'єри, економетричне моделювання.

Andruxhiv Ihor

SOFTSERVE DYNAMICS LLC, Lviv

CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR ASSESSING THE DEVELOPMENT POTENTIAL OF TRADE SYSTEMS IN AN INTERREGIONAL ENVIRONMENT

The article is devoted to solving a relevant scientific and applied problem — improving the methodological foundations and developing an econometric toolkit for assessing interregional trade flows. The necessity of overcoming the aspatial nature of traditional macroeconomic approaches by integrating the spatial factor into econometric models is substantiated. The essence and role of spatial barriers, institutional and infrastructural constraints, and transfer costs in forming an effective system of interregional commodity exchange are clarified. A critical analysis of the existing scientific and methodological toolkit for evaluating trade flows is carried out. It is proven that classical gravity and intersectoral input-output models require adaptation to the conditions of a dynamic and unstable economic environment, as they do not fully account for spatial autocorrelation effects, spatial spillovers, and structural deformations of regional markets. Based on the application of spatial econometrics tools and panel data modeling, a comprehensive approach to measuring interregional trade relationships is proposed. A step-by-step model specification procedure is justified, including testing data for spatial dependence, selecting a spatial weight matrix, and evaluating direct and indirect factor impacts. Key determinants affecting the intensity of trade flows between regions are identified, and the impact of economic distance on trade indicators is formalized. Practical recommendations are formulated regarding the optimization of interregional commodity exchange, overcoming the destructive impact of spatial barriers, increasing the risk resilience of trade systems, and stimulating the economic growth of territories. Further research is identified in the direction of spatial and cluster grouping of Ukraine's regional markets by the level of their infrastructural and logistical adaptability in the context of post-war recovery.

Keywords: interregional trade, spatial econometrics, gravity model, interregional commodity exchange, spatial barriers, econometric modeling.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток торгівлі в Україні відбувається в умовах поглиблення просторової асиметрії, масштабних структурних трансформацій і невизначеності, спричиненої воєнними шоками. Водночас функціонування і якісний розвиток торговельної системи як міжрегіональної мережі обмежується низкою просторових та інституційних бар'єрів,

які деформують традиційні напрями товарних потоків і стримують потенціал її територіального зростання. Відсутність дієвих важелів регулювання призводить до стихійного, некерованого перерозподілу торговельних ресурсів, посилюючи деструктивні диспропорції, коли локальні ринки одних регіонів стикаються із перенасиченням та інфраструктурним перевантаженням, а інші

зазнають дефіциту товарної пропозиції, згортання мереж та зниження доступності товарів для населення. Натомість прийняття стратегічних управлінських рішень щодо розміщення інфраструктури і стимулювання міжрегіонального обміну здебільшого обґрунтовується виключно макроекономічними показниками без урахування просторових особливостей розвитку регіональних ринків. Отож, виникає необхідність у формуванні адекватних ситуації моделей оцінювання і прогнозування потенціалу розвитку торговельних систем, здатних враховувати весь спектр факторів міжрегіонального середовища для забезпечення системної стійкості та цілісності внутрішнього ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній економічній думці проблематика функціонування торговельної сфери та моделювання міжрегіональних зв'язків розглядається на різних рівнях абстракції, проте наявні підходи демонструють виразну методологічну фрагментарність.

На мікро- та мезорівнях значну увагу приділено питанням адаптації та оцінювання ризиків. Дослідження А. Лой [1] та Р. Лупака й Н. Наконечної [2] дозволяють комплексно ідентифікувати загрози та спроектувати ризикостійкість торговельних підприємств. Однак запропоновані методичні підходи зосереджені переважно на внутрішньому середовищі суб'єктів господарювання та не враховують вплив масштабних просторових деформацій і зовнішніх міжрегіональних бар'єрів. Праці Ю. Тимейчук [3], а також С. Бая та В. Єлісєєва [4] важливі з огляду на обґрунтування концепцій геомаркетингу, кластеризації та трансформації бізнес-моделей ритейлу в умовах шоків. Втім, ці розробки залишаються якісно-описовими та позбавлені економетричного інструментарію для формалізованого оцінювання міжрегіонального товарного обміну.

Спроби врахувати територіальний чинник через розбудову інфраструктури здійснюються у працях S. Schindler та J.M. Kanai [5], а також В. Ауліна та співавторів [6]. Автори переконливо доводять вирішальну роль інфраструктурних об'єктів та логістичних центрів у системі просторового планування. Попри це, у зазначених працях інфраструктура розглядається суто як фізичний або організаційний об'єкт, а не як фактор, що безпосередньо коригує «економічну відстань» між регіональними ринками у математичних моделях торгівлі.

Макроекономічний та економетричний напрям моделювання торговельних потоків представлений працями О. Новоселецького, Г. Тумосене та А. Сидорчука [7], де за допомогою VAR-моделей вимірюється вплив факторів невизначеності, а також О. Качан, Т. Кмитюк та Н. Даценко [8], які підтверджують ефективність інструментарію панельних даних. Проте ці дослідження оперують виключно високоагрегованими (національними) даними, що робить неможливим їх застосування для аналізу мезоекономічних та субнаціональних простірних асиметрій. Фундаментальні дослідження просторових торговельних систем R. Basile, P. Commendatore та I. Kubin [9], а також моделі міжрегіонального обміну G. Hewings та J. Oosterhaven [10; 11] створюють потужне теоретичне підґрунтя для розуміння міжрегіональних зв'язків та меж застосування матриць «витрати-випуск». Разом з тим, міжгалузеві

моделі вимагають значного обсягу важкодоступної первинної статистики та вирізняються високою жорсткістю припущень. Порівняльний аналіз альтернативних підходів (радіаційних та гравітаційних моделей), здійснений J. Buendía-Azorín, R. Martínez-Alpañez та M. Sánchez-de-la-Vega [12], розкриває їхній математичний потенціал, проте залишає поза увагою специфіку трансформаційних та кризових економік, де на торговельні потоки критично впливають нефізичні бар'єри та висока динамічність ринкового середовища.

Попри наявність ґрунтовних праць у сфері аналізу торгівлі та просторової економіки, системне поєднання наявного економетричного інструментарію з аналізом специфічних просторових факторів залишається незавершеним. Більшість існуючих підходів або обмежуються якісним оцінюванням окремих суб'єктів на мікрорівні, або застосовують макроекономічне моделювання без урахування просторової декомпозиції та інституційно-інфраструктурних обмежень регіональних ринків. Це зумовлює наявність ґносеологічного розриву між теоретичними моделями міжрегіонального обміну та практичними потребами вимірювання торговельних зв'язків у нестабільному економічному середовищі.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Обґрунтування концептуальних засад та розробка просторово-економетричного інструментарію оцінювання і прогнозування розвитку торговельних систем у міжрегіональному середовищі з урахуванням комплексного характеру економічних відстаней і міжтериторіальних ефектів переливу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний розвиток торгівлі як цілісної соціально-економічної системи є одним із драйверів економічного зростання, зміцнення міжрегіональних зв'язків та підвищення якості життя населення. Будучи складною, багаторівневою та відкритою структурою, система торгівлі постійно адаптується до просторово-глобальних трансформацій, забезпечуючи безперервність процесів товарного обігу, ефективний перерозподіл ресурсів та інтеграцію територіальних ринків у єдиний економічний простір. Водночас забезпечення позитивної динаміки та системної стійкості розвитку торгівлі потребує безупинного вдосконалення управлінських рішень, спрямованих на максимальну реалізацію ресурсного й інфраструктурного потенціалу регіонів, стимулювання споживчого попиту та досягнення високого рівня просторової комплементарності міжтериторіального обміну. Реалізація цих стратегічних орієнтирів можлива лише за умови повноцінного використання потенціалу розвитку торгівлі, яке на сьогодні стримується через агресивний вплив низки геополітичних і просторових викликів. Отож, пошук адекватних ситуації моделей та інструментів оцінювання і прогнозування потенціалу розвитку торгівлі зумовив критичне осмислення класичних і сучасних наукових доробок у цьому напрямі (рис. 1).

Тривалий час у науковій практиці домінував апросторовий підхід до аналізу торговельних систем, за якого регіон розглядався як абстрактна ізольована точка, а простір – як нейтральне середовище з нульовими трансакційними витратами. Класичний регресійний аналіз дозволяв оцінити залежність сукупного товарообігу від реальних доходів чи інфляції, проте він



Рис. 1. Схема пошуку способу вирішення проблеми оцінювання розвитку торговельних систем у міжрегіональному середовищі

принципово не призначений для врахування територіальної гетерогенності та міжрегіонального перерозподілу ресурсів.

Фундаментом аналізу структурно-галузевих пропорцій у торговельній сфері є міжрегіональні та багаторегіональні балансові моделі, розвинені у працях W. Isard [13], які були вдало адаптовані для української економічної системи О. Зварич та Л. Вороновським [14]. Для оцінювання потенціалу торгівлі цей інструментарій дозволяє розраховувати прямі та опосередковані мультиплікативні ефекти зміни обсягів товарного обігу для суміжних галузей економіки. Однак лінійність і статичність коефіцієнтів та орієнтація виключно на міжгалузеві бар'єри обмежують застосування балансових методів для оцінювання динамічних просторових змін. У свою чергу, запропоновані G. Vox та G. Jenkins моделі часових рядів, зокрема і «золотий стандарт» такого аналізу – авторегресія інтегрованого ковзного середнього ARIMA [15], хоча і забезпечують високу точність короткострокового прогнозування обсягів товарообігу на основі ретроспективної динаміки, є натомість абсолютно «апросторовими» та неспроможними врахувати міжрегіональний перерозподіл ресурсів чи вплив локальних геополітичних шоків.

Подолання зазначених обмежень стало можливим завдяки розвитку просторово-орієнтованого інструментарію, підвалинами якого сьогодні вважається гравітаційна модель торгівлі Tinbergen-Poygonen [16].

$$T_{ij} = A \cdot \frac{Y_i^\alpha \cdot Y_j^\beta}{D_{ij}^\gamma} \quad (1)$$

де T_{ij} – обсяг торговельного потоку між регіоном-відправником i та регіоном-одержувачем j ; Y_i^α та Y_j^β – економічні потенціали (масштаби ринку, валовий регіональний продукт або сукупний наявний дохід) відповідних регіонів; D_{ij}^γ – показник просторового бар'єра між ними; A – константа масштабу; α , β , γ – оцінювані параметри (коефіцієнти еластичності).

Однак класична інтерпретація описаної моделі обмежує можливості аналізу розвитку торговельних систем у міжрегіональному середовищі, оскільки оперує лише категорією фізичної відстані, ігноруючи реальні умови проходження товарних потоків. Отож, спираючись на концепцію «економічної відстані» [17], ми пропонуємо розширити базове рівняння (1), ввівши комплексний показник економічної відстані D_{ij}^{econ} , який враховує відносні транспортні C_{ij} та часові витрати t_{ij} , якість логістичної інфраструктури Inf_{ij} та інституційні бар'єри розвитку потенціалу торговельної системи B_{ij} :

$$D_{ij}^{econ} = f(d_{ij}, C_{ij}, t_{ij}, Inf_{ij}, B_{ij}) = d_{ij}^{\delta_1} \cdot C_{ij}^{\delta_2} \cdot e^{\delta_3 t_{ij} + \delta_4 B_{ij}} \quad (2)$$

Тоді рівняння міжрегіонального товарообігу у мультиплікативній формі набуде вигляду:

$$T_{ij} = A \cdot \frac{Y_i^\alpha \cdot Y_j^\beta}{d_{ij}^{\delta_1} \cdot C_{ij}^{\delta_2} \cdot e^{\delta_3 t_{ij} + \delta_4 B_{ij} \gamma}} \quad (3)$$

Для отримання економетричної форми цього рівняння здійснимо його логарифмування, що дозволить відокремити та кількісно виміряти коефіцієнти еластичності міжрегіональної торгівлі за кожним окремим різновидом просторових бар'єрів:

$$\ln T_{ij} = \ln A + \alpha \ln Y_i + \beta \ln Y_j - \gamma_1 \ln d_{ij} - \gamma_2 \ln C_{ij} - \gamma_3 t_{ij} - \gamma_4 B_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

де ε_{ij} – випадкова похибка з нульовим математичним сподіванням.

Водночас, навіть запропонована нами модифікація гравітаційної моделі є недостатнім інструментом для всебічного аналізу складних міжпросторових взаємозалежностей розвитку потенціалу торговельної системи, оскільки будується на припущенні про незалежність торговельних потоків. Таке початкове припущення робить її принципово неспроможною для врахування просторових ефектів переливу та взаємовплив суміжних територій на трансформацію торговельних зв'язків у прилеглий просторовій системі.

Для вирішення цієї проблеми ми звернули увагу на можливості просторової економетрики, яка ґрунтується на математичному аналізі просторової взаємозалежності спостережень. Достатньо ефективним інструментом кількісного врахування конфігурації міжрегіональних зв'язків можна вважати матрицю просторових ваг [18]. Адаптуючи напрацювання і пропозиції L. Anselin до аналізу потенціалу розвитку торговельної системи України, можна говорити, що, інтегруючи інтенсивність торговельної взаємодії між областями (регіональними ринками), по-суті вона може відігравати роль цифрової згортки карти міжрегіональної торгівлі в нашій державі. Практичне моделювання просторової близькості територій може визначатись як спільним адміністративним кордоном між областями (у вигляді матриці суміжності), так і через величину, обернену до транспортно-логістичної відстані між обласними центрами ($1/d_{ij}$). Для візу-

алізації описаного моделювання сформуємо матрицю для областей Західного макрорегіону України (табл. 1), оскільки саме в цьому просторовому кластері в умовах повномасштабної війни зафіксовано найвищу концентрацію релокованого торговельного бізнесу та зростання щільності логістичної інфраструктури, що безумовно визначатиме його роль у формуванні внутрішньодержавних і транскордонних товарних потоків у період післявоєнного відновлення економіки. Нормування елементів матриці дозволяє розраховувати зважений середній вплив сусіднього регіонального оточення на обсяги та динаміку товарообігу кожної конкретної області.

Побудова такої матриці дозволяє розширити інструментарій просторової економетрики параметрами часової динаміки і просторових зрізів міжрегіональної торгівлі, розкриваючи три механізми взаємовпливу суміжних територій в межах торговельної системи (табл. 2).

Зокрема, модель просторового авторегресу (SAR) зосереджена на аналізі прямих ефектів переливу [19], що на практиці дозволить враховувати ефект «торговельного тяжіння купівельного попиту» для формування міжрегіональних товарних кластерів.

Модель просторової похибки (SEM) найбільш корисною може виявитись для врахування неспостережуваних шоків і зовнішніх збурень, що спричиняють до просторової автокореляції [20]. В реальній діагностиці просторової організації торгівлі SEM дозволяє відстежувати вплив спільних для суміжних областей загрозливих чи стимулювальних факторів (наприклад, непередбачувані руйнування логістичної інфраструктури, енергетична криза, локальні безпекові обмеження тощо).

Найбільш комплексним інструментом просторового аналізу розвитку потенціалу торговельної системи ми вважаємо модель Durbin (SDM), яка дозволяє одночасно враховувати як просторові лаги обсягів товарообігу, так і просторові лаги факторів середовища [21]. Використання цієї моделі може бути корисним для визначення опосередкованого впливу зміни фундаментальних економічних параметрів у сусідніх

Таблиця 1

**Бінарна матриця просторових ваг
за критерієм суміжності областей Західного макрорегіону України (8×8)**

Область	Волинська	Закарпатська	Івано-Франківська	Львівська	Рівненська	Тернопільська	Хмельницька	Чернівецька
Волинська	0	0	0	1	1	0	0	0
Закарпатська	0	0	1	1	0	0	0	0
Івано-Франківська	0	1	0	1	0	1	0	1
Львівська	1	1	1	0	1	1	0	0
Рівненська	1	0	0	1	0	1	1	0
Тернопільська	0	0	1	1	1	0	1	1
Хмельницька	0	0	0	0	1	1	0	1
Чернівецька	0	0	1	0	0	1	1	0

Примітка: 1 означає наявність, 0 – відсутність спільного адміністративного кордону між областями

Таблиця 2

**Порівняльна матриця моделей
просторово-економетричного аналізу розвитку потенціалу торговельної системи**

Модель просторової економетрики	Об'єкт просторової автокореляції	Аналітична перевага для торгівлі	Обмеження застосування в реальних умовах
Модель просторового авторегресу (SAR)	Ендогенна змінна (обсяги товарообігу)	Вимірює прямі ефекти «торговельного тяжіння» та формування міжрегіональних товарних кластерів	Ігнорує просторові шоки в середовищі та асиметрію факторів розвитку сусідів
Модель просторової похибки (SEM)	Випадкові збурення та шоки (залишки регресії)	Точно ідентифікує вплив спільних загрозливих або стимулювальних факторів (руйнування інфраструктури, кризи)	Не дозволяє оцінити прямий вплив зростання попиту в сусідніх областях на товарообіг
Просторова модель Durbin (SDM)	Ендогенна змінна та екзогенні фактори середовища	Забезпечує комплексний облік як торговельних потоків, так і просторових переливів ресурсів (доходів, інвестицій)	Вимагає високої якості інформаційного базису та довготривалих панельних рядів даних

областях (рівня доходів населення, обсягів інвестицій, якості транспортної мережі) на трансформацію обсягів та структуру товарообігу досліджуваного регіонального ринку. Додатково слід наголосити про спроможність SDM математично розкласти сукупний імпульс від зміни будь-якого чинника середовища (рівня доходів, обсягу інвестицій, транспортних витрат) на три аналітичні складові, що розкривають механіку просторового розвитку торговельної системи:

1) прямиий ефект – оцінює локальний приріст товарообігу в межах досліджуваного регіону від покращення його внутрішніх чинників розвитку, у т.ч. з можливістю врахування ефекту зворотного зв'язку, коли економічний імпульс з області спочатку транслюється на суміжні ринки, а потім повертається у вигляді додаткового міжрегіонального попиту;

2) опосередкований ефект – вимірює просторовий ефект переливу, тобто рівень формування додаткового товарообігу досліджуваного регіонального ринку внаслідок зміни економічних умов у сусідніх областях, що дозволяє використовувати інструменти SDM для оцінювання міжрегіонально-міжгалузевої синергії та просторової екстерналії;

3) узагальнюючий ефект – відображає сукупний макроекономічний результат для всієї мережі регіональних ринків, що може бути корисним для оцінювання сукупного приросту потенціалу торговельної системи.

Описана трикомпонентна декомпозиція ефективності SDM дозволяє долати викривлення економетричних оцінок і розмежувати внутрішні регіональні ресурси зростання торгівлі та вигоди, отримані за рахунок вдалого просторового розташування в оточенні високорозвинених регіональних ринків.

Як бачимо, попри доволі широкий інструментарій аналізу міжрегіональної взаємодії, жодна методика не забезпечує всеосяжного охоплення повного циклу функціонування торговельної системи, а отже – неспроможна самостійно розв'язати проблему аналітичного забезпечення. На нашу думку, формування належного інструментарію має визначатись насамперед особливостями розвитку потенціалу торговельної системи України в умовах довготривалих кризових шоків і невизначеності воєнного часу і післявоєнного відновлення. Отож, наголошуємо на необхідності одно-

часного додання обмежень апросторових підходів, врахування комплексного характеру економічних відстаней та ідентифікації міжрегіональних ефектів просторового переливу.

Концептуальна архітектура запропонованої нами моделі оцінювання розвитку торговельної системи (рис. 2) дозволяє виявити двосторонній механізм трансформації торговельного потенціалу у міжрегіональному середовищі.

Напрямом трансляції макроекономічних імпульсів забезпечує декомпозицію загальнонаціональних макроекономічних шоків у локальні індикатори ринкової кон'юнктури. При цьому на міжрегіональному рівні використання матриці просторових ваг і розрахунок економічної відстані забезпечує фільтрацію імпульсів, які ми пропонуємо коригувати на величину просторових бар'єрів і «ефектів сусідства» для матеріалізації у конкретних показниках товарообігу та інфраструктурної доступності локального ринку. Напрямом просторового перерозподілу та декомпозиції дозволяє агрегувати сукупні національні пропорції торговельної системи шляхом інтегрування локальних реакцій та міжрегіональних товарних переливів, забезпечуючи врахування кумулятивного ефекту від розвитку потенціалу окремих регіональних ринків.

Висновки

1. Оцінювання розвитку торговельних систем у міжрегіональному середовищі потребує переходу від усталених «апросторових» методів аналізу (регресійних моделей та ARIMA), які сприймають регіон як ізольовану точку з нульовими трансакційними витратами, на користь використання інструментарію просторової економетрики, який враховує територіальну гетерогенність, просторову автокореляцію і міжрегіональний перерозподіл ресурсів в умовах сучасних економічних і безпекових шоків.

2. Авторська модифікація міжрегіональної гравітаційної моделі торгівлі передбачає введення у розрахунок міжрегіонального товарообігу у мультиплікативній формі комплексного параметра «економічної відстані». Логарифмування оновленого рівняння дозволяє кількісно відокремити та оцінити коефіцієнти еластичності міжрегіонального товарообігу за такими видами просторових бар'єрів, як транспортні витрати, часові затримки, якість логістичної інфраструктури та інституційні обмеження.



Рис. 2. Концептуальна архітектура каскадної моделі оцінювання розвитку торговельної системи у міжрегіональному середовищі

3. Інтеграція просторової моделі SDM з бінарною матрицею просторових ваг дозволяє одночасно враховувати просторові лаги обсягів товарообігу та факторів середовища. Розроблена на основі трикомпонентної декомпозиції SDM каскадна архітектура моделювання забезпечує можливість розмежування внутрішніх регіональних чинників зростання торгівлі та вигоди від «ефектів сусідства», що дозволяє оцінювати як трансляцію макроекономічних імпульсів на локальні

ринки, так і їхній зворотний кумулятивний вплив на пропорції національної торговельної системи.

Подальші наукові дослідження варто спрямувати на формування репрезентативної системи індикаторів та розробку механізму їх багаторівневої декомпозиції для емпіричних розрахунків потенціалу торговельних систем і просторово-кластерного групування регіональних ринків України за рівнем їх інфраструктурно-логістичної адаптивності в умовах повоєнного відновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лой А. В. Ідентифікація ризиків формування економічного потенціалу підприємства торгівлі. *Актуальні проблеми економіки*. 2023. № 1 (265). С. 47–56. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2023-1-265-47-56>
2. Лупак Р. Л., Наконечна Н. В. Проектування ризикостійкості підприємств роздрібної торгівлі: теоретико-методичний підхід. *Академічні візії*. 2024. Вип. 31. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1124371>
3. Тимейчук Ю. Концептуальні основи стратегічного та територіального розвитку торговельних мереж. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 77. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-46>
4. Бай С., Єліссєв В. Трансформація бізнес-моделей підприємств роздрібної торгівлі в умовах воєнного стану. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. Вип. 15. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17268281>
5. Schindler S., Kanai J. M. Getting the territory right: Infrastructure-led development and the re-emergence of spatial planning strategies. *Regional Studies*. 2021. Vol. 55, No. 1. P. 40–51. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1661984>
6. Аулін В. В., Ляшук О. Л., Цьонь О. П., Гудь В. З., Гевко І. Б., Вовк Ю. Я. Кластерний підхід до моделювання регіональної транспортно-логістичної системи з участю логістичного центру. *Інноваційні технології розвитку та ефективності функціонування автомобільного транспорту* : збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-практичної конференції (19–21 листопада 2025 р.). Кропивницький : ЦНТУ, 2025. С. 161–163.
7. Новоселецький О., Тумосене Г., Сидорчук А. Моделювання економічних ризиків під впливом економіко-політичної невизначеності на глобальні торговельні потоки. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»*. 2025. № 36 (64). С. 102–110. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36\(64\)-102-110](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36(64)-102-110)
8. Качан О., Кмитюк Т., Даценко Н. Економетричне моделювання факторів економічного зростання на основі панельних даних. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2025. No. 4. P. 430–438. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-18-54>
9. Basile R., Commendatore P., Kubin I. Complex spatial economic systems: migration, industrial location and regional asymmetries. *Spatial Economic Analysis*. 2021. Vol. 16, No. 1. P. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2021.1876911>
10. Hewings G. J., Oosterhaven J. Interregional trade: models and analyses. *Handbook of Regional Science* / ed. by M. Fischer, P. Nijkamp. Springer, 2021. P. 373–395. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_44
11. Oosterhaven J., Hewings G. J. Interregional input-output models. *Handbook of Regional Science* / ed. by M. Fischer, P. Nijkamp. Springer, 2021. P. 397–423. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_43
12. Buendía-Azorín J. D., Martínez-Alpañez R., Sánchez-de-la-Vega M. D. M. Estimating inter-regional trade: the radiation model versus the gravity model. *Economic Systems Research*. 2025. Vol. 37, No. 2. P. 263–275. DOI: <https://doi.org/10.1080/09535314.2024.2383612>
13. Isard W. Interregional and regional input-output analysis: A model of a space-economy. *The Review of Economics and Statistics*. 1951. Vol. 33, No. 4. P. 318–328. DOI: <https://doi.org/10.2307/1926459>

14. Moses L. N. The stability of interregional trading patterns and input-output analysis. *The American Economic Review*. 1955. Vol. 45, No. 5. P. 803–826.
15. Зварич О. І., Вороновський Л. М. Методологічні підходи до оцінки економічного стану та структурних трансформацій регіональних економічних систем. *Бізнес Інформ*. 2025. № 4. С. 199–207. DOI: <https://doi.org/10.32783/2222-4459-2025-4-199-207>
16. Box G. E. P., Jenkins G. M. *Time series analysis: Forecasting and control*. San Francisco : Holden-Day, 1970. 553 p.
17. Capoani L. Review of the gravity model: origins and critical analysis of its theoretical development. *SN Business & Economics*. 2023. Vol. 3, No. 5. Art. 95. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43546-023-00461-0>
18. A topological analysis of trade distance: Evidence from the gravity model and complex flow networks / Z. Wu et al. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, No. 9. Art. 3511. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12093511>
19. Anselin L. Spatial econometrics. *Handbook of Spatial Analysis in the Social Sciences* / ed. by S. Rey, L. Anselin. Edward Elgar Publishing, 2022. P. 101–122. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781789903942.00014>
20. Cruz N. A., Toloza-Delgado J. D., Melo O. O. Generalized spatial autoregressive model. *arXiv preprint arXiv:2412.00945*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.00945>
21. Anekawati A., Rofik M., Hidayat S. A spatial error model in structural equation for the human development index modeling. *International Journal of Mathematical Engineering and Management Sciences*. 2024. Vol. 9, No. 3. P. 537–556. DOI: <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2024.9.3.028>
22. Karim A. Regional economic growth: A Spatial Durbin Model approach. *Jurnal Matematika MANTIK*. 2021. Vol. 7, No. 2. P. 147–154. DOI: <https://doi.org/10.15642/mantik.2021.7.2.147-154>

REFERENCES

1. Loi, A. V. (2023). Identyfikatsiia ryzykiv formuvannia ekonomichnoho potentsialu pidpriemstva torhivli [Identification of risks of formation of economic potential of a trade enterprise]. *Aktual'ni Problemy Ekonomiky*, 1(265), 47–56. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2023-1-265-47-56>
2. Lupak, R. L., & Nakonechna, N. V. (2024). Proiektuvannia ryzykostijkosti pidpriemstv rozdrubnoi torhivli: teoretyko-metodychnyj pidkhid [Designing risk resilience of retail trade enterprises: a theoretical and methodical approach]. *Akademicheskie Videniya*, (31). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1124371>
3. Tymeichuk, Yu. (2025). Kontseptualni osnovy stratehichnoho ta terytorialnoho rozvytku torhovelykh merezh [Conceptual foundations of strategic and territorial development of retail chains]. *Ekonomika ta Suspilstvo*, (77). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-46>
4. Bai, S., & Yeliseiev, V. (2025). Transformatsiia biznes-modelei pidpriemstv rozdrubnoi torhivli v umovakh voiennoho stanu [Transformation of retail business models under martial law]. *Aktualni Pytannia Ekonomichnykh Nauk*, (15). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17268281>
5. Schindler, S., & Kanai, J. M. (2021). Getting the territory right: Infrastructure-led development and the re-emergence of spatial planning strategies. *Regional Studies*, 55(1), 40–51. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1661984>
6. Aulin, V. V., Liashuk, O. L., Tson, O. P., Hud, V. Z., Hevko, I. B., & Vovk, Yu. Ya. (2025). Klasternyi pidkhid do modeliuvannia rehionalnoi transportno-lohistychnoi systemy z uchastiu lohistychnoho tsentru [Cluster approach to modeling a regional transport and logistics system involving a logistics center]. In *Innovatsiini Tekhnolohii Rozvytku ta Efektyvnosti Funktsionuvannia Avtomobilnoho Transportu: Zbirnyk materialiv VIII Miznarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (pp. 161–163). CNTU..
7. Novoseletskyi, O., Tumosen, H., & Sydorchuk, A. (2025). Modeliuvannia ekonomichnykh ryzykiv pid vplyvom ekonomiko-politychnoi nevyshchenosti na hlobalni torhovelni potoky [Modeling of economic risks under the influence of economic and political uncertainty on global trade flows]. *Naukovi Zapysky Natsionalnoho Universytetu «Ostrozka Akademiia»: Serii «Ekonomika»*, 36(64), 102–110. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36\(64\)-102-110](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-36(64)-102-110)
8. Kachan, O., Kmytiuk, T., & Datsenko, N. (2025). Ekonometrychne modeliuvannia faktoriv ekonomichnoho zrostantia na osnovi panelnykh danykh [Econometric modeling of economic growth factors based on panel data]. *Modeling the Development of the Economic Systems*, (4), 430–438. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-18-54>
9. Basile, R., Commendatore, P., & Kubin, I. (2021). Complex spatial economic systems: migration, industrial location and regional asymmetries. *Spatial Economic Analysis*, 16(1), 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2021.1876911>
10. Hewings, G. J., & Oosterhaven, J. (2021). Interregional trade: models and analyses. In M. Fischer & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Science* (pp. 373–395). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_44
11. Oosterhaven, J., & Hewings, G. J. (2021). Interregional input-output models. In M. Fischer & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Science* (pp. 397–423). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-60723-7_43
12. Buendía-Azorín, J. D., Martínez-Alpañez, R., & Sánchez-de-la-Vega, M. D. M. (2025). Estimating inter-regional trade: the radiation model versus the gravity model. *Economic Systems Research*, 37(2), 263–275. DOI: <https://doi.org/10.1080/09535314.2024.2383612>
13. Isard, W. (1951). Interregional and regional input-output analysis: A model of a space-economy. *The Review of Economics and Statistics*, 33(4), 318–328. DOI: <https://doi.org/10.2307/1926459>
14. Moses, L. N. (1955). The stability of interregional trading patterns and input-output analysis. *The American Economic Review*, 45(5), 803–826.
15. Zvarych, O. I., & Voronovskyi, L. M. (2025). Metodolohichni pidkhody do otsinky ekonomichnoho stanu ta strukturnykh transformatsii rehionalnykh ekonomichnykh system [Methodological approaches to assessing the economic state and structural transformations of regional economic systems]. *Biznes Inform*, (4), 199–207. DOI: <https://doi.org/10.32783/2222-4459-2025-4-199-207>
16. Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). *Time series analysis: Forecasting and control*. Holden-Day.
17. Capoani, L. (2023). Review of the gravity model: origins and critical analysis of its theoretical development. *SN Business & Economics*, 3(5), Article 95. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43546-023-00461-0>
18. Wu, Z., Cai, H., Zhao, R., Fan, Y., Di, Z., & Zhang, J. (2020). A topological analysis of trade distance: Evidence from the gravity model and complex flow networks. *Sustainability*, 12(9), Article 3511. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12093511>
19. Anselin, L. (2022). Spatial econometrics. In S. Rey & L. Anselin (Eds.), *Handbook of Spatial Analysis in the Social Sciences* (pp. 101–122). Edward Elgar Publishing. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781789903942.00014>

20. Cruz, N. A., Toloza-Delgado, J. D., & Melo, O. O. (2024). Generalized spatial autoregressive model. *arXiv preprint arXiv:2412.00945*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.00945>

21. Anekawati, A., Rofik, M., & Hidayat, S. (2024). A spatial error model in structural equation for the human development index modeling. *International Journal of Mathematical Engineering and Management Sciences*, 9(3), 537–556. DOI: <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2024.9.3.028>

22. Karim, A. (2021). Regional economic growth: A Spatial Durbin Model approach. *Jurnal Matematika MANTIK*, 7(2), 147–154. DOI: <https://doi.org/10.15642/mantik.2021.7.2.147-154>

Дата надходження статті: 03.08.2026

Дата прийняття статті до публікації: 04.09.2026

Дата публікації статті: 02.10.2026