

Секція 3. Економіко-математичне моделювання та вимірювання ефективності діджиталізації суспільства

УДК 330.3

Василь АНТОНІВ, канд. екон. наук, доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК З УРАХУВАННЯМ СТРУКТУРНИХ ШОКІВ

Vasyl ANTONIV, Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

MODELING THE DYNAMICS OF REGIONAL ECONOMIES CONSIDERING STRUCTURAL SHOCKS

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується зростанням нестабільності, посиленням глобальних і регіональних дисбалансів, а також частішим виникненням структурних шоків, які суттєво впливають на соціально-економічну динаміку окремих територій. Фінансові кризи, пандемії, геополітичні конфлікти, трансформація глобальних ланцюгів створення доданої вартості, технологічні зміни та кліматичні виклики формують нове середовище функціонування регіональних економік, у якому традиційні інструменти макроекономічного аналізу часто виявляються недостатньо ефективними. У цих умовах особливої актуальності набуває розвиток підходів до економічного моделювання, здатних адекватно відображати динаміку регіональних процесів та асиметричний характер впливу структурних шоків [1].

Регіональні економіки відрізняються за рівнем розвитку, галузевою структурою, інтегрованістю у національні та міжнародні ринки, демографічними характеристиками та інституційним середовищем. Унаслідок цього однакові за природою шоки можуть спричиняти різноспрямовані та різної інтенсивності ефекти у різних регіонах. Ігнорування такої гетерогенності у процесі аналізу та прогнозування економічної динаміки призводить до спотворення оцінок і знижує результативність регіональної економічної політики. Саме тому моделювання регіональних економік має враховувати не лише часову динаміку макроекономічних показників, а й просторові взаємозв'язки між територіями [4].

Одним із перспективних інструментів аналізу динаміки регіональних економік є структурні векторні авторегресійні моделі, які дозволяють ідентифікувати екзогенні економічні шоки та оцінювати механізми їх поширення у часі. Застосування SVAR-моделей у регіональному контексті створює можливість розмежування впливу шоків попиту, пропозиції, фінансових та інституційних збурень на ключові соціально-економічні показники, зокрема валовий регіональний продукт, рівень зайнятості, інвестиційну активність та доходи населення. Водночас для підвищення аналітичної цінності таких моделей доцільним є поєднання SVAR-підходу з інструментами просторової економетрики [1].

Використовуючи структуру SVAR-підходу для кожного регіону з векторами змінних $y_{r,t} = [GDP_{r,t}, Unemp_{r,t}, Invest_{r,t}, Wages_{r,t}]'$, модель містить внутрішньорегіональні динаміки та зовнішні впливи через просторово зважений лаг:

$$A_0 y_{r,t} = A(L) y_{r,t-1} + B \sum_{s \neq r} w_{rs} y_{s,t} + u_{r,t},$$

де w_{rs} – ваги просторової матриці (відстань, торгівельні зв'язки, трудові потоки), $u_{r,t}$ – структурні шоки.

Інтеграція просторових компонентів у модельний апарат дозволяє враховувати міжрегіональні канали передачі шоків, що виникають унаслідок трудової міграції, торгівельних зв'язків, фінансових потоків та інфраструктурної взаємодії. Використання матриці просторових ваг, сформованої на основі географічної або економічної близькості регіонів, дає змогу кількісно оцінити ефекти поширення шоків та виявити регіональні мультиплікатори економічної політики. Такий підхід є особливо важливим у країнах із високим рівнем територіальної нерівності та значною концентрацією економічної активності у окремих регіонах [3].

Ідентифікація структурних шоків у регіональних моделях ґрунтується на поєднанні економічної теорії та статистичних методів. Накладання коротко- та довгострокових обмежень на параметри моделей забезпечує економічну інтерпретованість результатів та дозволяє відокремити вплив тимчасових коливань від довготривалих структурних змін. У сучасних дослідженнях дедалі більшого поширення набувають байєсівські підходи до оцінювання SVAR-моделей, які є особливо корисними в умовах обмеженості регіональних статистичних даних та коротких часових рядів [2].

Інформаційною базою для моделювання динаміки регіональних економік слугують офіційні дані національних органів статистики, регіональні рахунки, а також аналітичні матеріали міжнародних організацій [3]. До ключових показників, що використовуються у моделях, належать валовий регіональний продукт, рівень безробіття, обсяги капітальних інвестицій, показники заробітної плати та демографічної динаміки. У випадках недостатності детальних даних застосовуються панельні методи та агрегування інформації, що дозволяє підвищити стійкість оцінок і зменшити ризик статистичних викривлень.

Практична значущість моделювання динаміки регіональних економік з урахуванням структурних шоків полягає у можливості використання отриманих результатів для обґрунтування рішень у сфері регіональної економічної політики [3]. Зокрема, результати моделювання можуть бути використані для оцінки регіональної вразливості до зовнішніх і внутрішніх шоків, прогнозування наслідків кризових явищ, а також для розробки адресних інструментів підтримки окремих територій. Це сприяє підвищенню ефективності бюджетної та інвестиційної політики, зменшенню територіальних диспропорцій та забезпеченню більш стійкого соціально-економічного розвитку.

Узагальнюючи викладене, можна зазначити, що моделювання динаміки регіональних економік із урахуванням структурних шоків є важливим і перспективним напрямом сучасних економічних досліджень. Поєднання структурних векторних авторегресійних моделей із просторовими економетричними підходами дозволяє отримати глибше розуміння регіональних економічних процесів та забезпечує наукове підґрунтя для формування ефективної регіональної політики. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розвиток нелінійних та адаптивних моделей, а також на інтеграцію мікрорівневих даних, що дозволить більш повно враховувати складну природу сучасних економічних трансформацій.

Література:

1. Elhorst J.P. *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Berlin: Springer, 2020. URL: <https://arm.ssuv.uz/frontend/web/books/643105596a3dd.pdf> (дата звернення 28.11.2025)
2. Kilian L., Lütkepohl H. *Structural Vector Autoregressive Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. 740 p.
3. OECD. *Regional Outlook 2023: The Longstanding Geography of Inequalities*. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/10/oecd-regional-outlook-2023_3a6174ba/92cd40a0-en.pdf (дата звернення 30.11.2025)
4. Антонів В. Аналіз економічних сценаріїв політики енергоефективності в рамках енергетичної стратегії Європейського Союзу. Формування ринкової економіки в Україні. *Наук. зб.* 2024. № 51. С. 116-128.

УДК 004.624

Олексій БОЙКО, к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Віталій СУПРИГАН, к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет, Україна

АВТОМАТИЗОВАНА РЕКОНСТРУКЦІЯ МІКРОСЕРВІСНОГО СЕРЕДОВИЩА З KUBERNETES У ЛОКАЛЬНИЙ DOCKER COMPOSE

Alexei BOIKO, Ph.D. in Computer Science, Assoc. Prof.

Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine

Vitaly SUPRYHAN, Ph.D. in Computer Science, Assoc. Prof.

Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine

AUTOMATED RECONSTRUCTION OF A MICROSERVICE ENVIRONMENT FROM KUBERNETES TO LOCAL DOCKER COMPOSE

Вступ. Сучасні корпоративні платформи дедалі частіше базуються на мікросервісній архітектурі, розгорнутій у кластерному середовищі Kubernetes. Такі системи забезпечують масштабованість, стійкість та ізоляцію компонентів, однак створюють труднощі для локального тестування та налагодження. Розробники та тестувальники змушені вручну відтворювати середовище, наближаючи його до продукційного, що є трудомістким та помилкозалежним процесом [1, 2]. Особливо це відчутно у великих проєктах із десятками сервісів, де кожна зміна у конфігурації може спричинити дрейф параметрів між локальною інфраструктурою та кластером.

У цьому контексті актуальним є завдання автоматизованої реконструкції кластерного середовища у локальну інфраструктуру Docker Compose [3]. Автоматизація дозволяє зменшити залежність від людського чинника, спростити онбординг нових членів команди та забезпечити однаковість середовищ для Dev, QA та CI-процесів [4, 5].

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у розробленні методики автоматичного перетворення Kubernetes Deployment-маніфестів у відтворюваний файл *docker-compose.yml* із збереженням максимальної функціональної еквівалентності. Досягнення такої відповідності дозволяє локально запускати системи, поведінка яких