

ГЕОПОЛІТИЧНИЙ РИЗИК ЯК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ: АНАЛІЗ КРАЇН ЦЕНТРАЛЬНОЇ ТА СХІДНОЇ ЄВРОПИ

*Л. І. Михайлишин, д. е. н., професор, завідувач кафедри міжнародних економічних відносин
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника,
E-mail: liliia.mykhailyshyn@cnu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7944-5317,*

*В. І. Гринчуцький, д. е. н., професор Карпатського національного університету імені Василя
Стефаника, E-mail: valerii.hrynychutskyi@cnu.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5501-0263,*

*О. В. Захарова, к. е. н., доцент Карпатського національного університету імені Василя
Стефаника, E-mail: olha.zakharova@cnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8718-0205>*

Методологія дослідження. Сформовано панель даних по 12 країнах Центральної та Східної Європи (Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина, Румунія, Болгарія, Хорватія, Словенія, Литва, Латвія, Естонія, Україна) за 2015–2024 рр. Використано: індекс геополітичного ризику GPR [1], індекс глобального тиску на ланцюги постачання GSCPI [2], дані UN Comtrade щодо імпорту в розрізі країн-партнерів та критичних товарних груп (HS 27, 31, 72, 84, 85), макроекономічні показники Світового банку. Розраховано індекс концентрації Герфіндаля–Гіршмана (ІГГ), частку критичного імпорту, кореляційні коефіцієнти Пірсона та Спірмена, проведено порівняльний аналіз «до/після» лютого 2022 р.

Результати. Середнє значення ІГГ імпорту по регіону становить 731 (діапазон 439–1051), що відповідає зоні низької концентрації. Десять із дванадцяти країн за досліджуваній період знизили концентрацію імпорту. Кореляція ІГГ з GPR на річних агрегатах становить –0,366, з GSCPI –0,488: зростання ризику супроводжується не концентрацією, а диверсифікацією. Група країн із високою часткою критичного імпорту (понад 40 %) знизила ІГГ на 8,6 % після шоку 2022 р., тоді як менш вразлива група – лише на 0,9 %. Панельна регресія з фіксованими ефектами країн підтвердила значущість впливу логістичного тиску на диверсифікацію імпорту ($\beta = -7,600$; $p = 0,084$). Виявлено два типи реакцій: великі економіки регіону (Польща, Чехія, Угорщина) активно диверсифікуються, тоді як малі відкриті економіки (Словенія, Латвія) — концентруються.

Новизна. Уперше для 12 країн ЦСЄ синхронно зіставлено геополітичний та логістичний джерела ризику із показниками географічної концентрації імпорту. Виявлено ефект «реактивної диверсифікації»: на відміну від очікуваної концентрації, країни розширюють коло партнерів, причому найактивніше — ті, що мають найвищу вразливість до критичного імпорту.

Практична значущість. Висновки дають змогу калібрувати стратегії диверсифікації постачання з акцентом на критичних товарних групах та обґрунтовують необхідність розроблення галузевих індикаторів вразливості.

Ключові слова: геополітичний ризик, ланцюги постачання, концентрація імпорту, індекс Герфіндаля–Гіршмана, Центральна та Східна Європа, критичний імпорт, диверсифікація, торговельний шок, стійкість, війна в Україні, управління ризиками постачання.

Постановка проблеми. Період 2020–2024 рр. став безпрецедентним за кількістю та інтенсивністю зовнішніх потрясінь для глобальних мереж постачання. Пандемія

COVID-19, контейнерна криза 2021 р., повномасштабне вторгнення Росії в Україну у лютому 2022 р., конфлікт у Газі, ескалація торговельного протистояння між США та КНР, обмеження на експорт рідкоземельних металів –кожен із цих шоків окремо змусив би переглянути усталені підходи до управління ланцюгами постачання.

Їхнє накладання виявило системну крихкість моделі, яка десятиліттями будувалась на засадах мінімізації витрат, аутсорсингу та глобальної ефективності. Регіон Центральної та Східної Європи (далі — ЦСЄ) перебуває в епіцентрі цих трансформацій. По-перше, він безпосередньо межує із зоною бойових дій і мав глибокі енергетичні, металургійні та логістичні зв'язки з Росією та Білоруссю. По-друге, ЦСЄ є виробничо інтегрованою частиною європейських промислових мереж: автомобілебудування, електроніка, машинобудування становлять значну частку промислового виробництва та експорту регіону. По-третє, висока торговельна відкритість (відношення торгівлі до ВВП у більшості країн регіону перевищує 100 %) робить їхні економіки особливо чутливими до зовнішніх цінних та логістичних шоків.

Ця сукупність обставин актуалізує дослідницьке питання, яке, на нашу думку, досі не отримало належної емпіричної відповіді для пан-регіонального ракурсу: чи призводить геополітичний шок до переконфігурації географії імпорту країн ЦСЄ – і якщо так, то у якому напрямі? Відбувається концентрація навколо вузького кола «перевіраних» партнерів, як передбачає поширена концепція перебудови постачань за критерієм політичної спорідненості, чи, навпаки, спостерігається розширення географії постачань?

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концептуальним підґрунтям сучасних досліджень стійкості ланцюгів постачання залишаються праці М. Christopher та Н. Peck [3], у яких обґрунтовано п'ять принципів стійкості – реінжиніринг, співпрацю, гнучкість, культуру управління ризиками та прозорість. Y. Sheffi [4, 15] ввів у управлінський дискурс протиставлення надмірності та гнучкості як альтернативних стратегій захисту від зривів. D. Ivanov [5] запропонував концепцію «життєздатного ланцюга постачання», що поєднує спритність, стійкість і

сталість як єдину властивість виживання системи в умовах тривалих криз. Цей підхід набув особливої актуальності після пандемії COVID-19, яка продемонструвала неспроможність виключно «ощадливих» моделей протистояти тривалим збоям.

Емпіричний інструментарій вимірювання геополітичного ризику створено D. Caldara та M. Iacoviello [1]. Їхній глобальний індекс GPR ґрунтується на автоматизованому аналізі публікацій десяти провідних англійських видань (зокрема The Wall Street Journal, Financial Times, The New York Times, The Washington Post) та фіксує загрози, акти та ескалацію конфліктів від 1985 року. У лютому–березні 2022 р. індекс сягнув одного з найвищих значень за пів століття – близько 319 пунктів, поступаючись лише пікам війни у Перській затоці (1991) та війни в Іраку (2003). Автори також розробили по-країнні індекси (бета-версія) для 44 держав, серед яких – Україна, Польща та Угорщина.

Паралельно G. Benigno, J. di Giovanni, J. J. Groen та A. I. Noble [2] у Федеральному резервному банку Нью-Йорка запропонували індекс глобального тиску на ланцюги постачання (GSCPI), який агрегує 27 показників транспортних витрат (індекси Baltic Dry, Harpex, вартість авіаперевезень) та компоненти опитувань менеджерів закупівель у семи провідних економіках. Пік цього індексу припав на грудень 2021 р. (4,32 стандартних відхилення понад історичне середнє) – задовго до повномасштабного геополітичного шоку, що засвідчує принципово різну природу логістичного та геополітичного тиску на ланцюги постачання.

Окремий пласт досліджень присвячено впливу війни в Україні на глобальні ланцюги. D. Caldara та співавтори [6] оцінили, що геополітичний шок 2022 р. знижує глобальний ВВП приблизно на 1,5 % та додає близько 1,3 відсоткових пунктів до світової інфляції. T. Browning та ін. [7] запровадили концепцію стратегічного від'єднання ланцюгів постачання від конфліктних зон. Y. Bondarenko та ін. [8] показали, що сприйняття геополітичного ризику суттєво залежить від географічної близькості до зони конфлікту.

Дискусія щодо перебудови торговельних зв'язків за критерієм політичної спорідненості (англ. friend-shoring) набула широкого розголосу після промови міністра фінансів США Дж. Йеллен у квітні 2022 р. Подальші праці МВФ [9, 10] підтвердили, що геополітична близькість дедалі більше впливає на структуру торгівлі та інвестицій, однак процес фрагментації відбувається повільно. В. Javorcik та ін. [11] оцінили економічні витрати такої перебудови. Р. Vanaszyk [16] проаналізував значення процесів переміщення виробництва для країн ЦСЄ, зазначивши, що регіон отримує «вікно можливостей», але ризикує залишитися в низькокваліфікованих сегментах.

У вітчизняній літературі проблематику управління ризиками ланцюгів постачання розвивають В. Кривещенко, Г. Хмурковський та Ляденко, Т. [12], Н. Ремзіна [13], Л. Кіпчук та А. Тодощук [24], Т. Дубовик [25] та ін. Зокрема, Г. Миськів та А.-І. Кладько в журналі «Економіка та суспільство» [14] фіксують фундаментальний зсув парадигми міжнародної логістики України від мінімізації витрат до максимізації стійкості в умовах воєнних дій.

Попри значний масив досліджень, бракує системного аналізу, який би для всіх дванадцяти країн ЦСЄ одночасно поєднав: (а) геополітичний ризик як зовнішній шок; (б) логістичний тиск як операційний шок; (в) концентрацію імпорту як реакцію економіки; (г) залежність від критичних товарних груп як індикатор вразливості. Заповненню цього дослідницького розриву присвячена дана стаття.

Формулювання мети статті. Метою дослідження є емпірична перевірка двох гіпотез.

Гіпотеза 1 (реактивна диверсифікація): сплески геополітичного ризику та глобального тиску на ланцюги постачання супроводжуються зниженням географічної концентрації імпорту країн ЦСЄ, тобто стимулюють диверсифікацію, а не концентрацію.

Гіпотеза 2 (компенсаторна реструктуризація): країни ЦСЄ з вищою залежністю від критичного імпорту демонструють сильнішу диверсифікаційну реакцію після геополітичного шоку лютого 2022 р.

Завдання дослідження: (1) розробити класифікаційну схему ризиків ланцюгів постачання з урахуванням геополітичного виміру; (2) сформувати валідовану панель даних; (3) розрахувати динаміку ІГГ, частки критичного імпорту, GPR та GSCPI; (4) оцінити кореляційні зв'язки; (5) провести порівняльний аналіз «до/після» лютого 2022 р.; (6) сформулювати практичні рекомендації для бізнесу та державної політики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Теоретико-методологічні засади та авторська класифікація ризиків. Класична тріада ризиків ланцюгів постачання за Christopher та Peck [3], доповнена регуляторними та кібернетичними ризиками, концепцією «зброювання взаємозалежності» [22] – ризики постачання, попиту та процесу. У 2020-х додалися пандемічні та кліматичні. Геополітичний ризик, за визначенням Caldara та Iacoviello [1], охоплює «загрозу, реалізацію та ескалацію подій, пов'язаних із війнами, тероризмом та напруженнями між державами, що впливають на мирний хід міжнародних відносин».

Для країн ЦСЄ доречною видається гібридна парадигма управління ризиками: критичні групи постачань – енергоносії, добрива, метали – потребують стратегічних резервів і дублювання постачальників (підхід «надмірності» за Sheffi [4]), тоді як машинобудівний та електротехнічний імпорту – гнучких контрактних механізмів і швидкого переключення (підхід «гнучкості» за Christopher [3]). Ivanov [5] називає таку комбінацію «життєздатністю»: здатністю не лише витримати шок, а й відновити функціональність у новій конфігурації.

Специфіка регіону ЦСЄ. Регіон традиційно розглядається як «буферна зона» між західноєвропейським промисловим ядром та пострадянським простором. Економічно він є ланкою німецько-центричних виробничих мереж: за даними Eurostat, з 2010 р. імпорту автокомпонентів до Німеччини з країн ЦСЄ зріс майже на 80 % до 2019 р. Водночас енергетична залежність від Росії напередодні вторгнення була значною: частка російського трубопровідного газу в імпорті ЄС перевищувала 40 %, а в окремих країнах ЦСЄ (Угорщина, Словаччина, Чехія) сягала 60–80

%. Після лютого 2022 р. ЄС запровадив масштабні санкції, включно із забороною на імпорт російського вугілля, морської нафти та нафтопродуктів, залишивши тимчасові винятки для окремих країн регіону. Ця унікальна конфігурація створює природний експеримент для тестування наших гіпотез.

Понятійний апарат дослідження. Для забезпечення термінологічної однозначності та методологічної прозорості наведемо визначення ключових понять, що використовуються у дослідженні.

Геополітичний ризик – загроза, реалізація та ескалація подій, пов'язаних із війнами, тероризмом і напруженнями між державами й політичними акторами, що впливають на мирний хід міжнародних відносин [1]. У контексті ланцюгів постачання геополітичний ризик належить до п'ятого (найвищого) рівня запропонованої нами класифікації і є принципово екзогенним щодо підприємства – на відміну від операційних чи контрагентних ризиків, він не піддається мікрорегулюванню. Кількісно вимірюється індексом GPR [1, 20].

Глобальний тиск на ланцюги постачання – узагальнена міра порушень у функціонуванні міжнародних логістичних мереж, яка агрегує відхилення транспортних витрат (морських, повітряних) та показників операційної напруженості (час доставки, накопичення замовлень) від історичного середнього [2]. Вимірюється індексом GSCPI [18], який нормалізовано до одиниць стандартного відхилення. На відміну від GPR, цей індикатор фіксує переважно логістичні, а не політичні збої і має тенденцію до самокорекції протягом 12–18 місяців.

Ланцюг постачання – мережа організацій, людей, видів діяльності, інформації та ресурсів, задіяних у переміщенні товару або послуги від постачальника до кінцевого споживача [3]. У нашому дослідженні ланцюг постачання розглядається на макрорівні – як сукупність торговельних потоків між країнами, а не на мікрорівні окремого підприємства.

Стійкість ланцюга постачання – здатність системи повернутися до початкового стану або перейти до нового, більш бажаного стану після зриву [3]. У сучасній літературі розрізняють три взаємопов'язані властивості:

надмірність – забезпечення резервних потужностей і запасів [4]; гнучкість – здатність швидко перенаправити потоки та змінити конфігурацію [3]; життєздатність – інтегральна властивість виживання системи в умовах тривалих криз, що поєднує спритність, стійкість і сталість [5, 21].

Концентрація імпорту – ступінь нерівномірності розподілу імпорту країни між торговельними партнерами. Вимірюється індексом Герфіндаля–Гіршмана (ІГГ): сумою квадратів часток кожного партнера в загальному імпорті, помноженою на 10 000. Значення до 1500 свідчить про низьку концентрацію (широке коло постачальників), 1500–2500 – помірну, понад 2500 – високу (залежність від кількох ключових партнерів). Ці пороги відповідають Горизонтальним настановам щодо злиттів Міністерства юстиції та Федеральної торгової комісії США.

Критичний імпорт – сукупність товарних груп, збої в постачанні яких створюють безпосередню загрозу для промислового виробництва та енергетичної безпеки країни. У цьому дослідженні до критичного імпорту віднесено п'ять груп за класифікацією HS-2: 27 (мінеральне паливо, нафта), 31 (добрива), 72 (чорні метали), 84 (реактори, котли, механічне устаткування), 85 (електричні машини та устаткування). Вибір обґрунтовано їхньою стратегічною значущістю та відповідністю переліку критичної сировини ЄС [17].

Реактивна диверсифікація (авторське поняття) – феномен розширення географії імпорتنих постачань у відповідь на зовнішній шок, що проявляється у зниженні ІГГ. На відміну від стратегічної диверсифікації (планової, довгострокової), реактивна диверсифікація є аварійною заміщувальною реакцією – підприємства та держави шукають численні альтернативні джерела постачань одночасно, без попереднього планування, що механічно збільшує кількість торговельних партнерів і знижує концентрацію.

Компенсаторна реструктуризація (авторське поняття) – закономірність, за якою країни з вищою залежністю від критичного імпорту демонструють сильнішу диверсифікаційну реакцію після геополітичного шоку. Логіка: саме ті економіки, що мають най-

більшу вразливість, зазнають найвідчутнішого тиску на перебудову постачань і змушені найактивніше шукати альтернативи.

На основі систематизації літератури, зокрема класифікації стратегій управління ризиками Manuj та Mentzer [23], пропонується п'ятирівнева класифікаційна схема ризиків постачання (рис. 1): (I) операційні – внутрішньофірмові процеси, збої обладнання, кадрові проблеми; (II) контрагентні – фінансова неспроможність партнерів, пору-

шення договірних зобов'язань; (III) логістично-інфраструктурні – перевантаження портів, блокади маршрутів, дефіцит контейнерів (саме цей рівень вимірює GSCPI); (IV) макроекономічні – валютні коливання, інфляційні шоки, падіння попиту; (V) системно-геополітичні – війни, санкції, ембарго, експортний контроль (вимірює GPR). Перші три рівні підлягають мікрорегулюванню підприємством, четвертий потребує макропруденційних інструментів, п'ятий – міждержавної координації.

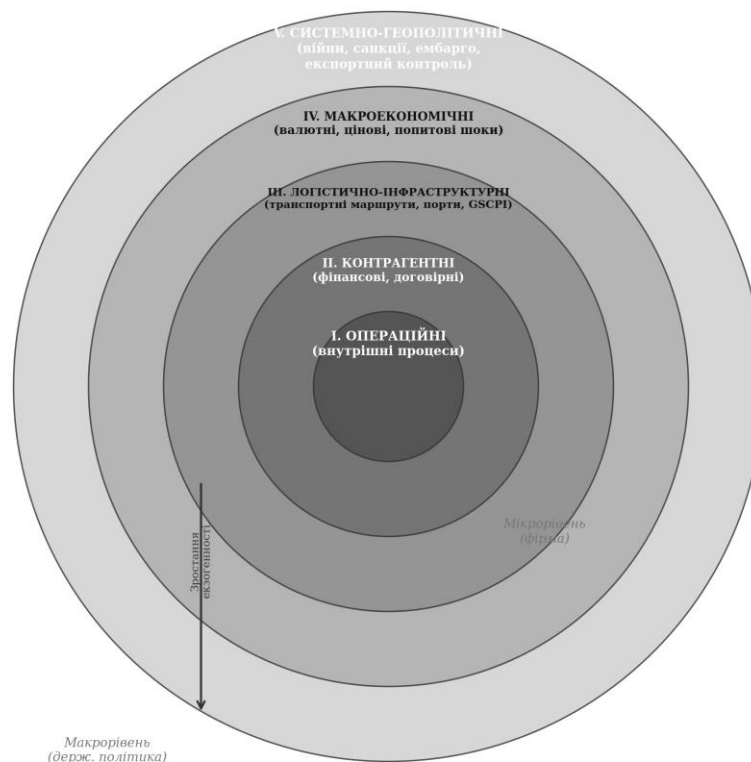


Рис. 1. П'ятирівнева класифікація ризиків ланцюгів постачання (авторська розробка)

Дані та методологія. Об'єктом дослідження є 12 країн ЦСЄ: Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина, Румунія, Болгарія, Хорватія, Словенія, Литва, Латвія, Естонія та Україна. Часовий горизонт охоплює десять років – з 2015 по 2024 рік включно, що дає змогу проаналізувати поведінку показників як до, так і після ключових шоків.

Джерела даних зведено в таблиці 1. Торговельні потоки отримано з бази UN Comtrade [19].

Індекс Герфіндаля–Гіршмана (ІГГ) географічної концентрації імпорту обчислюється за формулою:

$$ІГГ_{i,t} = \sum (s_{ij,t})^2 \times 10\,000$$

де $s_{ij,t}$ — частка країни-партнера j у загальному імпорті країни i у рік t . Значення до 1500 свідчить про низьку концентрацію, 1500–2500 – про помірну, понад 2500 – про високу.

Частка критичного імпорту визначається як сума імпорту за товарними групами HS 27 (мінеральне паливо), 31 (добрива), 72 (чорні метали), 84 (механічне устаткування) та 85 (електричне устаткування) у загальному імпорті країни. Ці п'ять груп обрано через їхнє стратегічне значення для промислового виробництва та енергетичної безпеки.

Залежна та пояснювальні змінні. Залежною змінною у дослідженні є індекс Герфіндаля–Гіршмана (ІГГ) географічної концентрації імпорту країни і у рік t , який відображає ступінь диверсифікованості торговельних партнерів. Основними пояснювальними змінними виступають: (1) індекс геополітичного ризику GPR – глобальний, агрегований до річного середнього; (2) індекс глобального тиску на ланцюги постачання GSCPI – також агрегований до річного середнього. Для перевірки гіпотези 2 додатково використовується частка критичного імпорту (HS 27, 31, 72, 84, 85) як змінна-модератор, що характеризує структурну вразливість країни. Контрольні змінні (ВВП на душу населення, торговельна відкритість) отримано з бази World Bank WDI. Панельна регресія з фіксованими ефектами країн специфікована як:

$IGG_{it} = \alpha_i + \beta_1 \cdot GPR_t + \beta_2 \cdot GSCPI_t + \varepsilon_{it}$, де α_i – фіксований ефект країни, що контролює незмінні у часі структурні характеристики (розмір економіки, географічне положення, інституційне середовище).

Методи аналізу. По-перше, парні коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена на річних агрегатах по регіону ($n = 10$). По-друге, панельний аналіз із фіксованими ефектами країн ($n = 120$), який контролює міжкраїнну структурну варіацію ІГГ: (а) демінінг по країнах (within-transformation) із подальшим розрахунком кореляції; (б) панельна регресія методом найменших квадратів із дам-ізмінними по країнах (FE OLS): $IGG_{it} = \alpha_i + \beta_1 \cdot GPR_t + \beta_2 \cdot GSCPI_t + \varepsilon_{it}$. По-третє, порівняльний аналіз «до/після» з тестом Уелча та групування країн за порогом 40 % частки критичного імпорту.

Таблиця 1

Джерела даних та показники дослідження

Показник	Джерело	Частота	Покриття
GPR (глобальний)	Caldara & Iacoviello [1, 20]	Місячна	120 місяців
GSCPI	ФРБ Нью-Йорка [2, 18]	Місячна	120 місяців
Імпорт по партнерах	UN Comtrade [19]	Річна	$12 \times 10 = 120$ пар
Критичний імпорт	UN Comtrade (HS 27,31,72,84,85)	Річна	$12 \times 10 = 120$ пар
Макропоказники	World Bank WDI	Річна	$12 \times 10 = 120$ пар

Обмеження. Індекс GPR побудований переважно на англійських виданнях, що може недооцінювати локальні ризики; покращення індекси для ЦСЄ доступні лише для трьох держав. Перехід класифікації HS у 2017 та 2022 рр. не впливає на рівень двозначних кодів. Дані по Україні за 2022–2024 рр. можуть бути неповними. Кореляційний аналіз не претендує на встановлення причинності.

Динаміка геополітичного ризику та глобального тиску на ланцюги постачання. Аналіз місячної динаміки GPR та GSCPI за 2015–2024 рр. (рис. 2) виявляє принципово різну природу двох типів шоків.

Індекс GPR демонструє різкий пік у лютому–березні 2022 р. (близько 319 пунктів), що є найвищим значенням у пост-холоднової епохи. Менш виражений сплеск зафіксовано у жовтні 2023 р. (близько 200) у

зв'язку з конфліктом у Газі. Натомість GSCPI має єдиний домінуючий пік – грудень 2021 р. (4,32 стандартних відхилення), спричинений кумуляцією логістичних збоїв пандемії та перевантаженням контейнерних терміналів.

Ця контрастна динаміка має важливе аналітичне значення. Кореляція між GPR та GSCPI на річних даних є слабкою ($r = -0,116$), що дає підстави розглядати їх як два значною мірою незалежних джерела шоків. Логістичний тиск має тенденцію до самокорекції протягом року–півтора: після піку грудня 2021 р. GSCPI повернувся до історичного середнього вже до кінця 2023 р. Геополітичний шок, натомість, генерує структурний зсув, що триває значно довше – індекс GPR і у 2024 р. залишається на рівні, помітно вищому за доінвазійний.

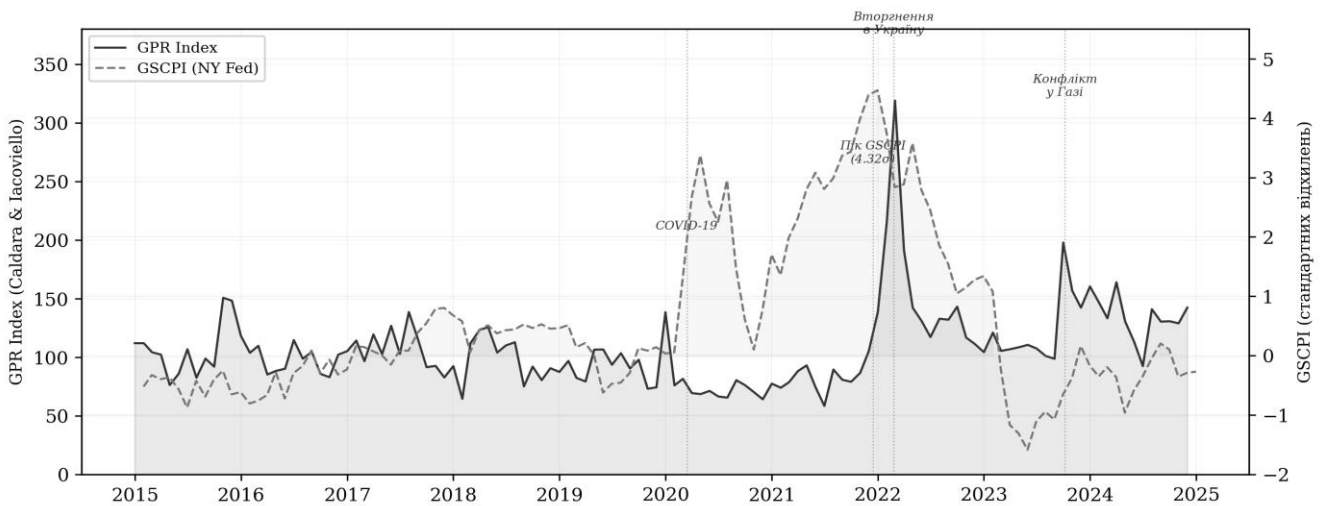


Рис. 2. Індекс геополітичного ризику (GPR) та глобального тиску на ланцюги постачання (GSCPI), 2015–2024

Концентрація імпорту країн ЦСЄ: основні результати. Теплова карта ІГГ (рис. 3) розкриває картину, що на перший погляд суперечить очікуванням. Усі дванадцять країн

перебувають у зоні низької концентрації (ІГГ < 1500) протягом усього періоду. Діапазон коливань – від 439 (Болгарія, 2024 р.) до 1051 (Латвія, 2022 р.), середнє по вибірці – 731

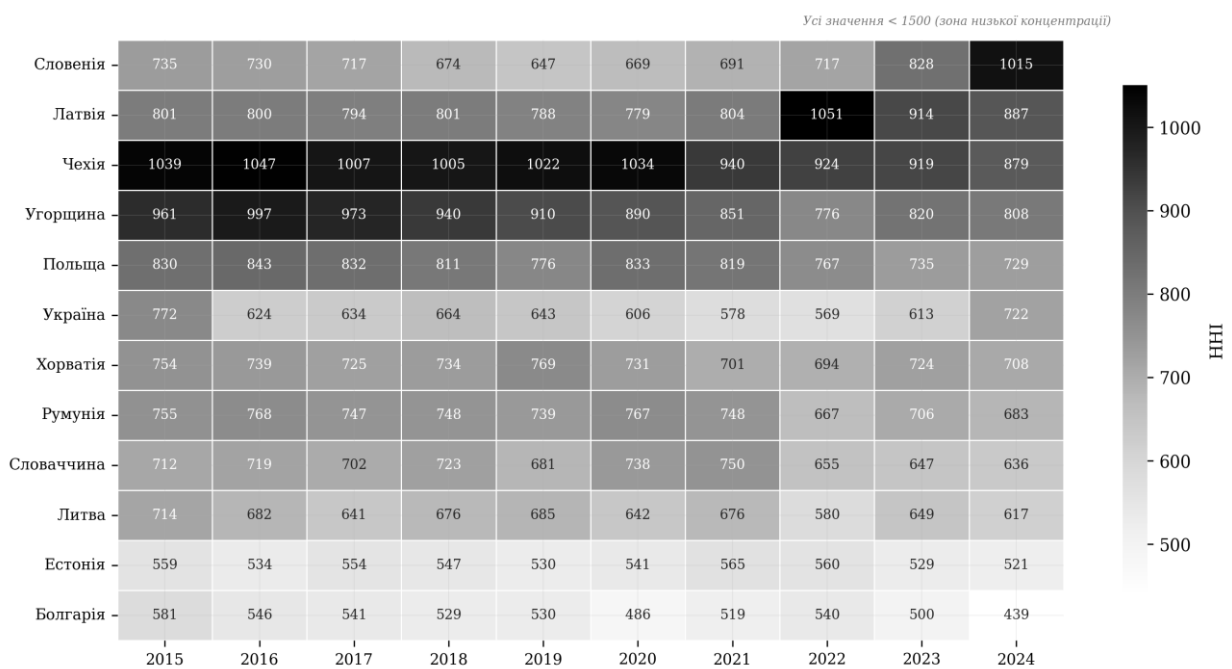


Рис. 3. Індекс Герфіндаля–Гіршмана (ІГГ) географічної концентрації імпорту, країни ЦСЄ, 2015–2024

Деталізований аналіз трендів (табл. 2) виявляє виразну дихотомію. Десять із дванадцяти країн знизили концентрацію імпорту: найвідчутніше – Болгарія (–24,5 %), Угорщина (–15,9 %), Чехія (–15,4 %), Литва (–13,6 %) та Польща (–12,2 %). Лише дві країни продемонстрували зростання ІГГ: Словенія (+38,1 %) та Латвія (+10,7 %, із піком 1051 у 2022 р.). Ці два винятки мають спільну

риску – це малі відкриті економіки з обмеженим колом реалістичних альтернативних постачальників і високою залежністю від кількох ключових партнерів.

Перевірка гіпотези 1: реактивна диверсифікація. Кореляційний аналіз на річних агрегатах (табл. 3, рис. 4) дає однозначну відповідь.

ІГГ імпорту країн ЦСЄ: порівняння 2015, 2022 та 2024 рр.

Країна	ІГГ 2015	ІГГ 2022	ІГГ 2024	Зміна, %	Тренд
Словенія	735	717	1015	+38,1	↑ Концентрація
Латвія	801	1051	887	+10,7	↑ Концентрація
Чехія	1039	924	879	-15,4	↓ Диверсифікація
Угорщина	961	776	808	-15,9	↓ Диверсифікація
Польща	830	767	729	-12,2	↓ Диверсифікація
Україна	772	569	722	-6,5	↓ Диверсифікація
Хорватія	754	694	708	-6,1	↓ Диверсифікація
Румунія	755	667	683	-9,6	↓ Диверсифікація
Словаччина	712	655	636	-10,7	↓ Диверсифікація
Литва	714	580	617	-13,6	↓ Диверсифікація
Естонія	559	560	521	-6,9	↓ Диверсифікація
Болгарія	581	540	439	-24,5	↓ Диверсифікація

Таблиця 3

Кореляційна матриця Пірсона (річні агрегати, n = 10 років)

	ІГГ	GPR	GSCPI	Крит. імп. %
ІГГ	1,000	-0,366	-0,488	0,030
GPR	-0,366	1,000	-0,116	0,440
GSCPI	-0,488	-0,116	1,000	0,279
Крит. імп. %	0,030	0,440	0,279	1,000

Парний коефіцієнт кореляції Пірсона між середнім по регіону ІГГ та середнім за рік GPR становить $r = -0,366$ ($p = 0,298$); між ІГГ та GSCPI – $r = -0,488$ ($p = 0,152$). Обидва знаки стійко від'ємні та підтверджуються кореляцією Спірмена ($\rho = -0,370$, $p = 0,293$ та $\rho = -0,503$, $p = 0,138$). На панельному рівні ($n = 120$: 12 країн \times 10 років) кореляції зберігають

від'ємний знак ($r = -0,045$ та $r = -0,060$), проте не досягають статистичної значущості ($p > 0,5$), що пояснюється домінуванням міжкраїнної структурної варіації ІГГ над часовою. Результат однозначний: зростання як геополітичного, так і логістичного ризику супроводжується не концентрацією, а диверсифікацією імпорту.

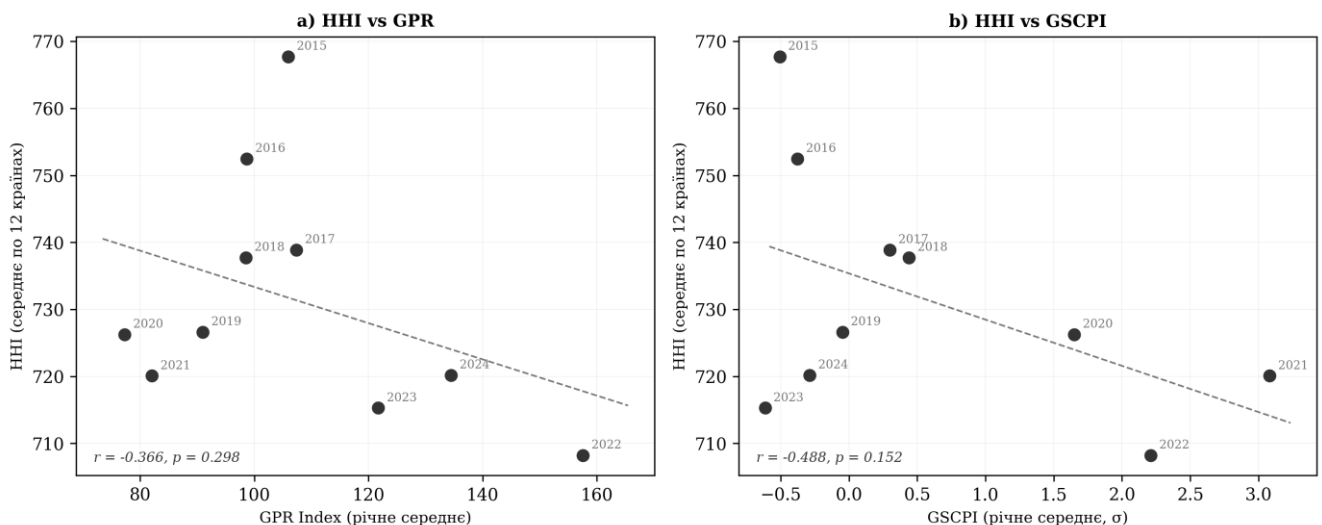


Рис. 4. Зв'язок між ІГГ та індикаторами ризику: а) ІГГ–GPR; б) ІГГ–GSCPI (річні агрегати, 2015–2024)

Порівняльний аналіз «до/після» підтверджує цей висновок: середній ІГГ по регіону знизився з 743 (SD = 116) у період 2015–2021 рр. до 712 (SD = 137) у 2022–2024 рр. Тест Уелча дає $t = 0,833$ ($p = 0,408$), що не досягає конвенційного порогу значущості. Цей результат не спростовує гіпотезу, а відображає обмеження статистичної потужності при трирічному постшоковому вікні та значній міжкрайовій варіації ІГГ. Напрям змін (зниження середнього ІГГ на 4,2 %) є стійким і узгоджується з кореляційними результатами.

Панельний аналіз із фіксованими ефектами підтвердив і уточнив цей результат. Демінінг по країнах (within-transformation, $n =$

Within-transformed кореляції (контроль міжкрайової варіації, $n=120$)

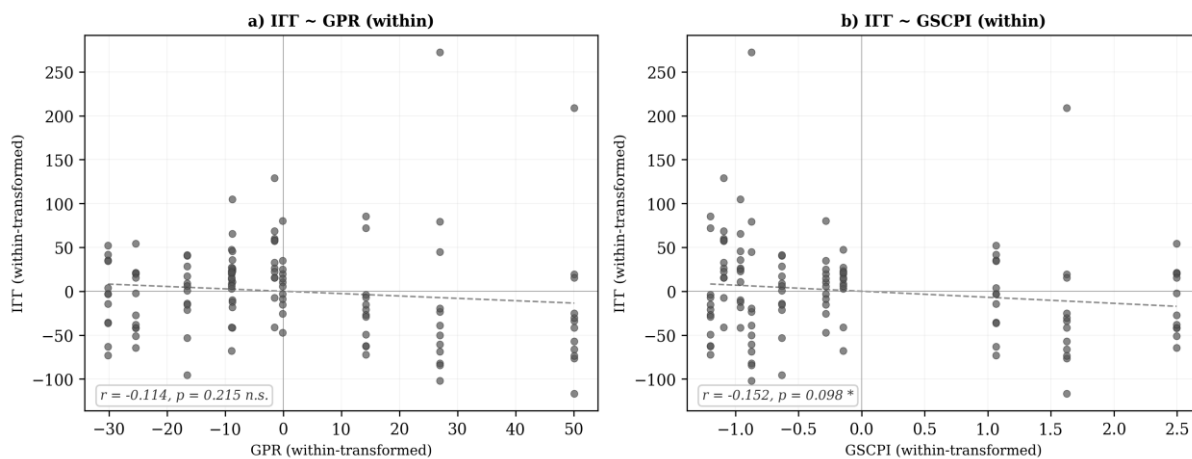


Рис. 5. Кореляції ІГГ із GPR та GSCPI з контролем міжкрайової варіації (within-transformation, $n = 120$)

Значущість GSCPI при незначущості GPR має чітку економічну логіку. Логістичні збої (контейнерна криза, перевантаження портів, зростання фрахтових ставок) одночасно вражають усі торговельні коридори, змушуючи підприємства шукати численні альтернативні маршрути та постачальників, що механічно знижує концентрацію імпорту. Геополітичний шок натомість діє асиметрично – по одному напрямку (Росія, Білорусь). Його ефект на ІГГ частково нівелюється тим, що заміщення одного великого постачальника іншим великим може не змінити рівень концентрації або навіть підвищити його – що й спостерігається у Словенії та Латвії.

Гіпотеза 1 підтверджується частково: вплив логістичного тиску (GSCPI) на диверсифікацію імпорту є статистично значущим на рівні 10 % (within $r = -0,152$, $p = 0,098$; FE OLS $\beta = -7,600$, $p = 0,084$). Вплив

120) дав кореляцію ІГГ із GSCPI $r = -0,152$ ($p = 0,098$) — статистично значущу на рівні 10 %. Кореляція ІГГ із GPR залишилася від'ємною ($r = -0,114$), але не досягла значущості ($p = 0,215$). Панельна регресія з фіксованими ефектами (FE OLS) підтвердила цей результат: коефіцієнт при GSCPI $\beta = -7,600$ ($p = 0,084$, значущість на рівні 10 %), при GPR $\beta = -0,317$ ($p = 0,167$). Це означає, що зростання глобального тиску на ланцюги постачання на одне стандартне відхилення знижує ІГГ країни на 7,6 пунктів при контролі структурних міжкрайових відмінностей (рис. 5).

геополітичного ризику (GPR) має узгоджений від'ємний напрям, але не досягає статистичної значущості.

Вразливість через критичний імпорт та перевірка гіпотези 2. Частка п'яти критичних товарних груп у загальному імпорті країн ЦСЄ коливається від 21,2 до 51,2 % (середнє — 39,7 %). Найвищі значення мають країни, глибоко інтегровані в автомобільну мережу: Угорщина (~48 %), Чехія (~47 %), Словаччина (~44 %). Найнижчі — Словенія (~31 %) та Хорватія (~35 %).

Для перевірки гіпотези 2 країни поділено на дві групи за порогом 40 %: п'ять країн із високою залежністю (Угорщина, Чехія, Словаччина, Україна, Естонія) та сім — із нижчою. Результати порівняння наведено в таблиці 4. Кореляція між часткою критичного імпорту та зміною ІГГ після шоку становить $r = -0,486$ ($p = 0,109$) за Пірсоном та p

= -0,483 (p = 0,112) за Спірменом – це найсильніший зв'язок у дослідженні, що наближається до порогу значущості 10 %. Тест Уелча для порівняння середньої зміни ІГГ між групами дає t = -1,157 (p = 0,277), тест Манна-Уїтні – U = 14 (p = 0,639). Жоден із

тестів не досягає конвенційного рівня значущості 0,05, що зумовлено передусім малим розміром вибірки (n = 12 країн). Водночас напрям усіх тестів є узгодженим: більша залежність від критичного імпорту послідовно асоціюється з сильнішою диверсифікаційною реакцією.

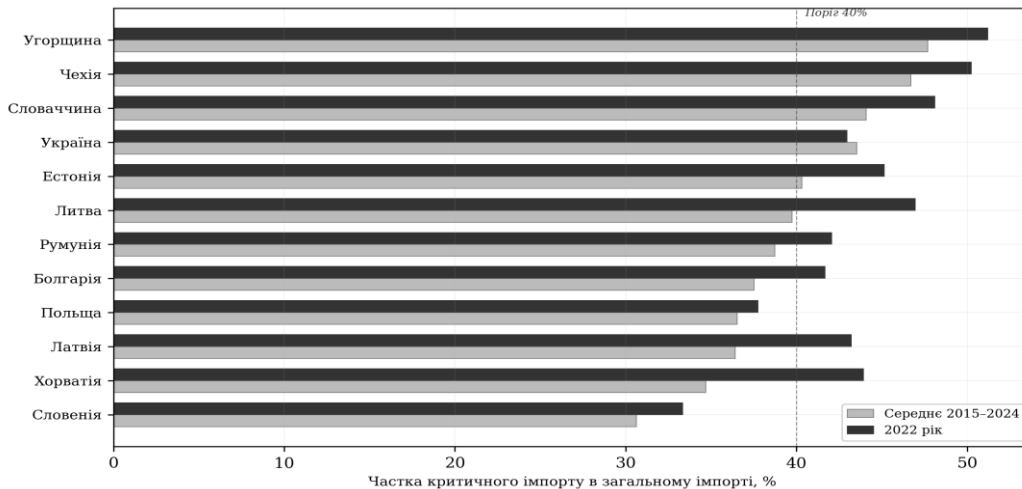


Рис. 6. Частка критичного імпорту (HS 27, 31, 72, 84, 85), країни ЦСЄ: середнє за 2015–2024 рр. та 2022 р.

Іншими словами, саме ті країни, що мали найвищу залежність від критичних товарних груп, відреагували найактивніше – не пасивним очікуванням, а цілеспрямованим розширенням кола постачальників. Словаччина, Угорщина та Чехія, які до 2022 р. залежали від російського газу на 60–80 %, були змушені найактивніше шукати альтернативи – зрідження газу через термінали Нідерландів і Польщі, трубопровідний газ з Норвегії та Азербайджану, – що механічно знизило їхній ІГГ на 6–13 %. **Гіпотеза 2 підтверджується частково:** напрям відповідає гіпотезі, але статистична значущість обмежена розміром вибірки.

Обговорення результатів. Від'ємна кореляція між ІГГ та індикаторами ризику – результат, що на перший погляд суперечить поширеному очікуванню переходу до «дружнього» постачання. Однак він узгоджується з трьома поясненнями.

По-перше, буферний ефект єдиного ринку ЄС. Членство одинадцяти з дванадцяти країн вибірки в Євросоюзі забезпечує відкритий доступ до 27 внутрішніх ринків без тарифних бар'єрів, що суттєво знижує вартість переключення постачальника. При шоку підприємства не концентруються на

одному великому партнері, а перерозподіляють замовлення між кількома альтернативами всередині Союзу. Цей механізм є унікальною перевагою ЦСЄ порівняно з іншими регіонами світу.

По-друге, різниця часових горизонтів. Перебудова інвестиційних ланцюгів – процес, що вимірюється п'ятьма–десятьма роками. Те, що фіксує торговельна статистика 2022–2024 рр., – це передусім аварійна заміщувальна реакція, а не системне переміщення виробництв. Довгостроковий ефект концентрації на «дружніх» партнерах може проявитися лише в горизонті 2025–2030 рр., коли будуть реалізовані поточні інвестиційні проекти.

По-третє, обмеження ІГГ як індикатора. Географічний ІГГ на рівні країн-партнерів не фіксує секторальної концентрації. Підприємство може мати диверсифікованих постачальників по країнах, але залишатися критично залежним від одного виробника (наприклад, КНР контролює понад 90 % глобального виробництва рідкоземельних елементів). Цей ефект «прихованої концентрації» обґрунтовує необхідність розроблення галузевих, а не лише географічних метрик вразливості.

Середній ІГГ до/після шоку 2022 р. за групами вразливості

Група	ІГГ до шоку (2015–2021)	ІГГ після шоку (2022–2024)	Зміна, %
Висока (>40 %)	771	705	-8,6
Низька (≤40 %)	715	721	+0,9

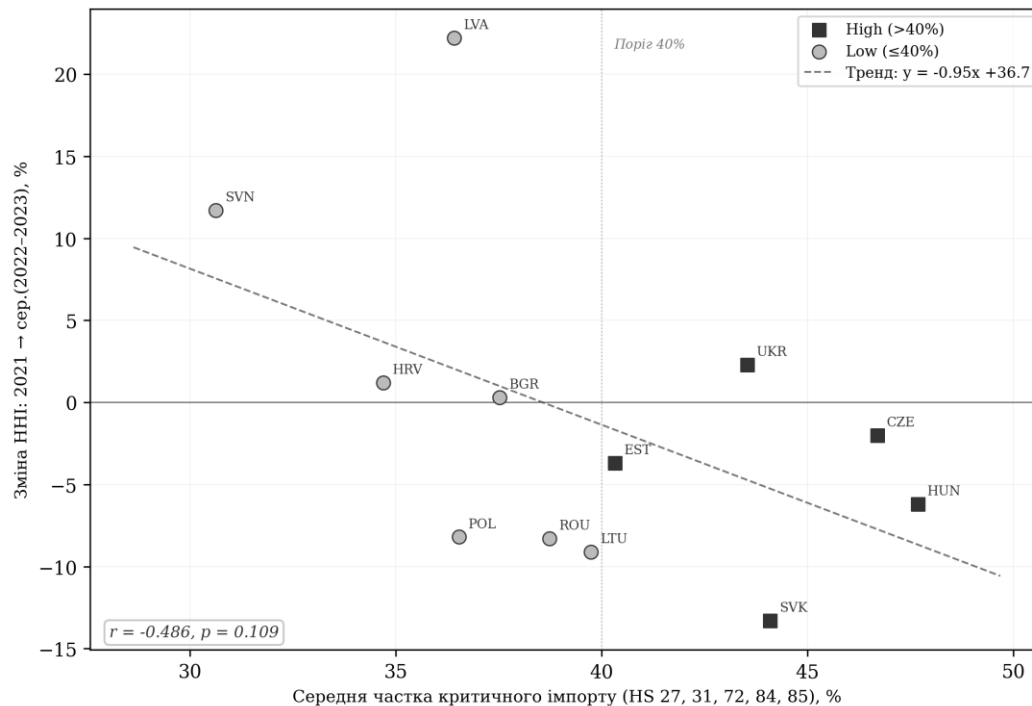


Рис. 7. Залежність від критичного імпорту та зміна концентрації після геополітичного шоку 2022 р.

Окрему увагу заслуговує гетерогенність відгуку між країнами. Словенія та Латвія – єдині з дванадцяти, що демонструють зростання ІГГ, – є малими відкритими економіками з обмеженим колом реалістичних альтернативних постачальників і вузькою географічною конфігурацією торговельних шляхів. Натомість Польща, Чехія, Угорщина – великі диверсифіковані економіки – реагують посиленням диверсифікації. Це вказує на те, що розмір економіки є важливим модератором геополітичного шоку.

Висновки. Проведене дослідження дає підстави для кількох принципових висновків.

Перше. Логістичний (пік GSCPI – грудень 2021 р., 4,32σ) та геополітичний (пік GPR – березень 2022 р.) шоки мають принципово різну природу, практично не корелюють між собою ($r = -0,116$) і, як показав панельний аналіз, відрізняються за силою

впливу на структуру імпорту: логістичний тиск є статистично значущим драйвером диверсифікації ($p < 0,10$), тоді як геополітичний – лише напрямковим.

Друге. Усі дванадцять країн ЦСЄ перебувають у зоні низької концентрації імпорту (ІГГ 439–1051, середнє 731), проте демонструють виражену неоднорідність трендів: десять країн за 2015–2024 рр. диверсифікували імпорт, дві – сконцентрували.

Третє. Гіпотеза 1 підтверджена частково. Вплив глобального тиску на ланцюги постачання (GSCPI) на диверсифікацію імпорту є статистично значущим: панельна регресія з фіксованими ефектами країн дає $\beta = -7,600$ ($p = 0,084$), within-transformation – $r = -0,152$ ($p = 0,098$). Вплив геополітичного ризику (GPR) має узгоджений від'ємний напрям у всіх специфікаціях, але не досягає конвенційної значущості. Це свідчить про те, що

саме логістичні збої є первинним драйвером реактивної диверсифікації, тоді як геополітичний шок діє опосередковано і асиметрично.

Четверте. Гіпотеза 2 знаходить емпіричну підтримку на рівні описової статистики: країни з високою часткою критичного імпорту (понад 40 %) знизили ІГГ із 771 до 705 (–8,6 %) після шоку 2022 р., тоді як менш вразливі – з 715 до 721 (+0,9 %). Кореляція між часткою критичного імпорту та зміною ІГГ ($r = -0,486$, $p = 0,109$) є найсильнішим зв'язком у дослідженні. Статистична значущість обмежена малим розміром вибірки, що є перспективою для подальших досліджень на більших панелях.

П'яте. Практичні рекомендації. Для підприємств: стратегія управління ризиками має бути дворівневою – географічна диверсифікація країн-партнерів (ефективна в рамках єдиного ринку ЄС) доповнюється секторальною диверсифікацією постачальників критичних товарів. Для державної політики: розроблення галузевих індикаторів вразливості (а не лише географічних), формування страте-гічних резервів критичних матеріалів, інвестиції в транспортну інфраструктуру для зниження чутливості до логістичних шоків.

Перспективи подальших досліджень: побудова панельної регресії з фіксованими ефектами та лагованими шоківими змінними для встановлення причинового зв'язку; розширення аналізу на рівень товарних підгруп HS-6; моніторинг динаміки інвестиційних потоків як індикатора середньострокового перерозподілу ланцюгів постачання; включення по-країнних індексів GPR після виходу повної версії для всіх 12 країн ЦСЄ.

Доступність даних: Усі вихідні дані, розрахунки (індекс ННІ) та програмний код мовою Python, використані для отримання результатів цього дослідження, розміщені у відкритому доступі на платформі Zenodo і доступні за ідентифікатором DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20133699>.

Література

1. Caldara D., Iacoviello M. Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review*. 2022. Vol. 112, No. 4. Pp. 1194-1225. DOI: 10.1257/aer.20191823.
2. Benigno G., di Giovanni J., Groen J. J. J., Noble A. I. A New Barometer of Global Supply Chain Pressures.

Liberty Street Economics. FRB of New York, January 4, 2022.

3. Christopher M., Peck H. Building the Resilient Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management*. 2004. Vol. 15, No. 2. Pp. 1-14. DOI: 10.1108/09574090410700275.

4. Sheffi Y. *The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. Cambridge, MA: MIT Press, 2005. 330 p.

5. Ivanov D. Viable Supply Chain Model: Integrating Agility, Resilience and Sustainability Perspectives. *Annals of Operations Research*. 2020. DOI: 10.1007/s10479-020-03640-6.

6. Caldara D., Conlisk S., Iacoviello M., Penn M. The Effect of the War in Ukraine on Global Activity and Inflation. *FEDS Notes*. May 27, 2022.

7. Browning T., Kumar M., Sanders N. et al. From Supply Chain Risk to System-wide Disruptions: Research Opportunities. *International Journal of Operations and Production Management*. 2023. DOI: 10.1108/IJOPM-09-2022-0573.

8. Bondarenko Y., Lewis V., Rottner M., Schüler Y. Geopolitical Risk Perceptions. *Journal of International Economics*. 2024. Vol. 152, 104005.

<https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2024.104005>

9. Aiyar S. et al. Geoeconomic Fragmentation and the Future of Multilateralism. *IMF Staff Discussion Note*. 2023.

10. Gita Gopinath, Pierre-Olivier Gourinchas, Andrea F. Presbitero, and Petia Topalova. «Changing Global Linkages: A New Cold War?», *IMF Working Papers* 2024, 076 (2024), <https://doi.org/10.5089/9798400272745.001>

11. Javorcik, Beata & Kitzmüller, Lucas & Schweiger, Helena & Yildirim, Muhammed. (2024). Economic costs of friendshoring. *The World Economy*. 47. 2871-2908. [10.1111/twec.13555](https://doi.org/10.1111/twec.13555).

12. Кривещенко, В., Хмурковський, Г., & Ляденко, Т. (2024). Оптимізація логістичних ланцюгів постачання в умовах глобальних криз. *Економіка та суспільство*, (63).

<https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-110>

13. Ремзіна Н.А. Особливості управління ланцюгами постачання в умовах кризових явищ. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*: 36. наук. праць. 2023. № 1 (82). С. 110-124.

DOI 10.31375/2226-1915-2023-1-110-124

14. Миськів, Г., & Кладько, А.-І. (2025). Міжнародна логістика України в умовах військової агресії. *Економіка та суспільство*, (79). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-107>

15. Sheffi Y. *The Power of Resilience: How the Best Companies Manage the Unexpected*. Cambridge, MA: MIT Press, 2015. 432 p.

16. Banaszuk P. Reshoring and Friendshoring as Factors in Changing the Geography of International Supply Chains. *Engineering Management in Production and Services*. 2023. Vol. 15, No. 4. Pp. 25-33.

<https://doi.org/10.2478/emj-2023-0026>

17. European Commission. *Critical Raw Materials Act*. March 2023.

18. Federal Reserve Bank of New York. Global Supply Chain Pressure Index. URL: <https://www.newyorkfed.org/research/policy/gscpi>.
19. UN Comtrade Database. URL: <https://comtradeplus.un.org>.
20. Caldara D., Iacoviello M. Geopolitical Risk (GPR) Index. URL: <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm>.
21. Ivanov D., Dolgui A. Viability of Intertwined Supply Networks: Extending the Supply Chain Resilience Angles towards Survivability. *International Journal of Production Research*. 2020. Vol. 58, No. 10. Pp. 2904-2915. DOI: 10.1080/00207543.2020.1750727.
22. Farrell H., Newman A.L. Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion. *International Security*. 2019. Vol. 44, No. 1. Pp. 42-79. DOI: 10.1162/isec_a_00351.
23. Manuj I., Mentzer J.T. Global Supply Chain Risk Management Strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2008. Vol. 38, No. 3. P. 192-223. DOI: 10.1108/09600030810866986.
24. Кіпчук Л.І., Тодошук А.В. Адаптивна система управління логістичними ризиками. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 79. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-79.
25. Дубовик Т.В. Управління ланцюгами постачання: теорія та практика. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2023. № 2. С. 78-86.
26. Mykhailyshyn L. Replication Data for: Geopolitical Risk as a Factor in Supply Chain Transformation: An Analysis of Central and Eastern European Countries [Data set]. Zenodo. 2026. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20133699>
1. Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225. <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
2. Benigno, G., di Giovanni, J., Groen, J. J. J., & Noble, A. I. (2022). A new barometer of global supply chain pressures. *Liberty Street Economics*. Federal Reserve Bank of New York.
3. Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
4. Sheffi, Y. (2005). *The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. Cambridge, MA: MIT Press.
5. Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: Integrating agility, resilience and sustainability perspectives. *Annals of Operations Research*, 319, 1411-1431. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
6. Caldara, D., Conlisk, S., Iacoviello, M., & Penn, M. (2022). The effect of the war in Ukraine on global activity and inflation. *FEDS Notes*, May 27, 2022. <https://doi.org/10.17016/2380-7172.3141>
7. Browning, T., Kumar, M., Sanders, N. et al. (2023). From supply chain risk to system-wide disruptions. *International Journal of Operations and Production Management*, 43(12), 1841-1858. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2022-0573>
8. Bondarenko, Y., Lewis, V., Rottner, M., & Schüler, Y. (2024). Geopolitical risk perceptions. *Journal of International Economics*, 152, 104005. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2024.104005>
9. Aiyar, S. et al. (2023). Geoeconomic fragmentation and the future of multilateralism. *IMF Staff Discussion Note*, SDN/2023/001
10. Gita Gopinath, Pierre-Olivier Gourinchas, Andrea F Presbitero, and Petia Topalova. (2024). «Changing Global Linkages: A New Cold War?». *IMF Working Papers*, 076 (2024). <https://doi.org/10.5089/9798400272745.001>
11. Javorcik, Beata & Kitzmüller, Lucas & Schweiger, Helena & Yıldırım, Muhammed. (2024). Economic costs of friendshoring. *The World Economy*, 47. 2871-2908. 10.1111/twec.13555.
12. Kryvshchenko, V., Khmurkovskiy, H., & Liadenko, T. (2024). Optymizatsiia lohistychnykh lantsiuhiv postachannia v umovakh hlobalnykh kryz. *Ekonomika ta suspilstvo*, (63). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-110>
13. Remzina, N. A. (2023). Osoblyvosti upravlinnia lantsiuhamy postachannia v umovakh kryzovykh yavlyshch. *Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti: Zb. nauk. prats*, 1(82), 110-124. DOI 10.31375/2226-1915-2023-1-110-124
14. Myskiv, H., & Kladko, A.-I. (2025). Mizhnarodna lohystyka Ukrainy v umovakh viyskovoї ahresii. *Ekonomika ta suspilstvo*, (79). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-107>
15. Sheffi, Y. (2015). *The power of resilience: How the best companies manage the unexpected*. MIT Press.
16. Banaszyk, P. (2023). Reshoring and friendshoring as factors in changing the geography of international supply chains. *Engineering Management in Production and Services*, 15(4), 25-33. <https://doi.org/10.2478/emj-2023-0026>
17. European Commission. (2023). *Critical Raw Materials Act*.
18. Federal Reserve Bank of New York. Global Supply Chain Pressure Index. Retrieved from <https://www.newyorkfed.org/research/policy/gscpi>
19. UN Comtrade Database. Retrieved from <https://comtradeplus.un.org>
20. Caldara D., Iacoviello M. Geopolitical Risk (GPR) Index. Retrieved from: <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm>.
21. Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
22. Farrell, H., & Newman, A.L. (2019). Weaponized interdependence: How global economic networks shape state coercion. *International Security*, 44(1), 42-79. https://doi.org/10.1162/isec_a_00351
23. Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*,

38(3), 192-223.

<https://doi.org/10.1108/09600030810866986>

24. Kipchuk, L.I., & Todoshchuk, A.V. (2024). Adaptivna systema upravlinnia lohistychnymy ryzykamy Ekonomika ta suspilstvo, 79. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-79> [in Ukrainian].

25. Dubovyk, T. V. (2023). Upravlinnia lantsiuhamy postachannia: teoriia ta praktyka Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu, 2, 78-86.

26. Mykhailyshyn, L. (2026). Replication Data for: "Geopolitical Risk as a Factor in Supply Chain Transformation: An Analysis of Central and Eastern European Countries" [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20133699>

GEOPOLITICAL RISK AS A FACTOR OF SUPPLY CHAIN TRANSFORMATION: ANALYSIS OF CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES

L. I. Mykhailyshyn, D.E., Professor, Vasyl Stefanyk Carpathian National University,

V. I. Hrynychutskyi, D.E., Professor, Vasyl Stefanyk Carpathian National University,

O. V. Zakharova, Ph. D (Econ.), Associate Professor, Vasyl Stefanyk Carpathian National University

Methods. A data panel was formed for 12 countries of Central and Eastern Europe (Poland, Czech Republic, Slovakia, Hungary, Romania, Bulgaria, Croatia, Slovenia, Lithuania, Latvia, Estonia, Ukraine) for 2015–2024. The following were used: the GPR geopolitical risk index [1], the GSCPI global supply chain pressure index [2], UN Comtrade data on imports by partner countries and critical commodity groups (HS 27, 31, 72, 84, 85), and macroeconomic indicators of the World Bank. The Herfindahl–Hirschman concentration index (HGI), the share of critical imports, Pearson and Spearman correlation coefficients were calculated, and a comparative analysis was conducted «before/after» February 2022.

Results. The average value of the IGG import for the region is 731 (range 439–1051), which corresponds to the low concentration zone. Ten out of twelve countries reduced import concentration over the study period. The correlation of IGG with GPR on annual aggregates is -0.366 , with GSCPI -0.488 : the increase in risk is accompanied not by concentration, but by diversification. The group of countries with a high share of critical imports (over 40%) reduced IGG by 8.6% after the 2022 shock, while the less vulnerable group reduced it by only 0.9%. Panel regression with fixed country effects confirmed the significance of the impact of logistical pressure on import diversification ($\beta = -7.600$; $p = 0.084$). Two types of reactions were identified: large economies of the region (Poland, Czech Republic, Hungary) are actively diversifying, while small open economies (Slovenia, Latvia) are concentrating.

Novelty. For the first time, geopolitical and logistical sources of risk were synchronously compared with indicators of geographical concentration of imports for 12 CEE countries. The effect of “reactive diversification” was identified: in contrast to the expected concentration, countries are expanding the circle of partners, and most actively - those with the highest vulnerability to critical imports.

Practical value. The findings make it possible to calibrate supply diversification strategies with an emphasis on critical product groups and justify the need to develop industry vulnerability indicators.

Keywords: *geopolitical risk, supply chains, import concentration, Herfindahl-Hirschman Index, Central and Eastern Europe, critical imports, diversification, trade shock, resilience, war in Ukraine, supply risk management.*

Стаття надійшла до редакції 06.03.26 р.

Прийнята до публікації 21.03.26 р.

Дата публікації 30.06.26 р.