

МІЖНАРОДНА ЕКОНОМІКА / INTERNATIONAL ECONOMICS

УДК 339.5

Костянтин СТРИЖИЧЕНКО^{1*}, Андріан УЛІНІЧІ²

1* д.е.н, професор кафедри статистики та економічного прогнозування, Харківський національний економічний університет ім. С.Кузнеця, e-mail: ukf.kendo@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3099-6430

2 доктор економічних наук, доцент, Університет європейських студій у Молдові, Кишинів, Республіка Молдова, e-mail: ulinici@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8766-7788

УКРАЇНА ТА РЕСПУБЛІКА МОЛДОВА В СПІВРОБІТНИЦТВІ З ЄС ПІСЛЯ 2014 РОКУ: МОДЕЛІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ

Метою дослідження є вирішення проблеми коінтеграції між Україною та Республікою Молдовою в контексті зовнішньої торгівлі. Дослідження коінтеграції дозволяє визначити спільні тенденції в розвитку зовнішньої торгівлі та на підставі динаміки розвитку країни прогнозувати розвиток зовнішньої торгівлі в іншій країні. Проведено аналіз динаміки розвитку основних показників зовнішньої торгівлі: обсягів експорту, імпорту, сальдо торгівельного балансу. В якості досліджуваного показника обрано частку експортно-імпорتنних операцій з ЄС в загальному обсязі зовнішньої торгівлі України й Молдови. В статті пропонується розглядати коінтеграції як між довгостроковими тенденціями, які характеризують тренд розвитку зовнішньої торгівлі, так й між короткостроковими тенденціями, які відображають циклічну складову. **Наукова новизна.** Розроблено механізм дослідження коінтеграції який включає три блоки: блок аналізу літературних джерел, блок математичного інструментарію та блок прикладного використання. **Методи дослідження.** В якості математичного інструментарію запропоновано використання моделей декомпозиції, трендових моделей, спектрального аналізу, показників ортогональності та парних кореляцій. За допомогою методу Фостера-Стюарта проведено аналіз наявності тренду в дисперсії та середньому. **Практична цінність.** Наведені розрахунки показали наявність трендової та циклічної компоненти, що дозволило використовувати адитивні моделі декомпозиції. Для дослідження довгострокових тенденцій було обрано модель лінійного тренду як для Молдови, так і для України. Здійснено спектральний аналіз циклічної складової, який дозволив виділити п'ять основних гармонік, що мають унікальну частоту та амплітуду. Поєднання цих гармонік обумовило 95,8% та 90,4% циклічної компоненти для Молдови та України відповідно. Проведено аналіз коінтеграції між функціями короткострокової та довгострокової тенденцій, що вивило середню коінтеграцію в довгостроковій тенденції та високу коінтеграцію в короткостроковій тенденції. Аналіз коінтеграції значень показника довів високий ступень коінтеграції як для довгострокової, так і для короткострокової тенденцій.

Ключові слова: коінтеграція, зовнішня торгівля, довгострокова та короткострокова тенденція, цикл, тренд, механізм

Постановка проблеми

Сучасний розвиток національних економік України та Молдови спрямований на відкриту економічну політику, лібералізацію торгівлі, кооперацію з міжнародними інституціями, посилення конкурентоспроможності продукції. Торгова політика країн орієнтована на сприяння зовнішньоекономічним зв'язкам, зокрема шляхом нарощування експорту, захист національної економіки від недобросовісної іноземної конкуренції, регулювання та моніторинг імпорту, підтримання сальдо торгівельного балансу. Україна та Молдова проходять спільний шлях після виходу з СРСР та отримання незалежності до призначення в європейській спільності, ступу в світові торгівельні організації та в ЄС. Наші країни стали повноправними членами Світової організації торгівлі. Спільне дослідження розвитку національних економік України та Молдови базується на спільному шляху в області лібералізації торгівлі. Хоча, з одного боку економіка України є більш потужнішою, однак, з іншого боку, свій шлях вступу до ЄС та кооперації зі світовим ринком Молдова почала раніше, тому тренди та хвильові динаміки в розвитку економіки Молдови можуть надати цікаві інструменти для дослідження економіки України, й навпаки. Як Україна так й Молдова займають стратегічне положення в торгівлі з Східними регіонами, так Молдова є великим

хабом по співпраці з Туреччиною, в той час як географічне положення України дозволяє їй бути торговельним хабом зі всією Азією.

Основними угодами про кооперацію між ЄС та відповідно Україною та Молдовою є Угоди про поглиблену та всеосяжну вільну торгівлю (ALSAC) які були підписані відповідно 1 січня 2016 та 1 вересня 2014 рр. Ці Угоди надали поштовх до розширення торгових режимів в Україні та Молдові й привели до збільшення кругообігу з ЄС. Перший рік впровадження ALSAC к для України, так й для Молдови мав як економічні, так й політичні проблеми у взаємодії між ЄС та досліджуваними країнами. Що вплинуло на внутрішній попит, бізнес-довіра, інвестиції та мало негативний вплив на зовнішню торгівлю. Ці недоліки були посилені впливом росії. За таких обставин країни були в змозі направити свій експорт на інші ринки, визначити та налагодити відносини з новими торговими партнерами, щоб покращити бізнес-клімат, щоб стати більш привабливим для інвесторів та усунути технічні бар'єри в торгівлі й особливо важливим була необхідність адаптуватися до стандартів якості ЄС.

Проте лібералізація торгівлі з ЄС, на думку експертів [1, 3], має відбуватися поступово щоб дати можливість компаніям адаптуватися до нових економічних реалій. Останні події в ЄС висвітлили проблеми з лібералізацією торгівлі, що призвело до масових страйків фермерів [13, 14]. Окрім того, в умовах дестабілізації ситуації навколо виробників сільськогосподарської продукції, вагомим дестабілізаційним чинником виступив експорт сільськогосподарської продукції з України. Лібералізація доступу українських сільгоспвиробників до європейських ринків призвела до посилення тиску місцевих фермерів на владу прикордонних з Україною країн й дестабілізацію та страйкам на кордоні з Україною [13, 14], в результаті чого страждають не тільки українські виробники сільськогосподарської продукції, а й інші сфери, особливо, оборонна, так йде затримка в постачанні оборонної продукції в Україну [13, 14].

Таким чином, доцільним є дослідження тенденцій в національних економіках України та Молдови задля визначення спільних рис та прогнозування розвитку торгівлі в визначених країнах, що дозволяє розробити ефективні механізми управління зовнішньою торгівлею.

Метою даної статті є дослідження коінтеграції в короткострокових та довгострокових тенденціях розвитку зовнішньої торгівлі України та Молдови з ЄС, що дозволяє визначити довгострокову стратегію та короткострокові тактичні рішення для управління взаємодії між досліджуваними країнами та ЄС. Для досягнення цієї мети в дослідження пропонується вирішення наступних задач:

- 1) Визначення найбільш релевантного показника міжнародної торгівлі, який би суттєво характеризував процеси міжнародної торгівлі;
- 2) Формування механізму дослідження коінтеграції, який би включав певні блоки й підтримувався математичним інструментарієм;
- 3) Побудова моделей дослідження короткострокових та довгострокових тенденцій розвитку процесу торгівлі, визначення їх коінтеграційних зв'язків.

Практичним цінністю даної статті є комплекс економіко-математичних моделей дослідження коінтеграції між трендовою та циклічною складовою тенденції показника торгівлі.

Огляд літератури

Дослідження коінтеграції в довгострокових та короткострокових тенденціях зовнішньої торгівлі полягає в двох основних площинах – економічній та математичній, тому доцільно проаналізувати висок вчених дослідження цієї проблематики по визначених двох напрямках.

Так, Скрипниченко М.І. (2005) в своїй роботі досліджує методологічні підходи та особливості конструювання міжкраїнних моделей за рахунок варіантів інтегрованих міжкраїнних моделей економічного розвитку. Розрахунки за допомогою побудованих моделей свідчать, що для більшості показників є характерною схожість тенденцій їх динаміки в різних країнах, при цьому чітко простежуються деякі універсальні загальні тенденції їх зміни у період прискорення зростання та підвищення рівня економічного розвитку. При цьому в багатьох випадках має місце суттєвий розрив в абсолютних значеннях цих показників, у тому числі і в країнах, близьких за ключовими індикаторами та економічними характеристиками розвитку [1].

В своїй статті Бабій І.В. (2017) розглядає особливості формування стратегічного управління вітчизняних підприємств за умов їх функціонування в СОТ, охарактеризовано та виділено значення

стратегічного управління у зовнішньоекономічній діяльності підприємства (ЗЕД), а також акцентовано увагу на знаходженні взаємозв'язку між середовищем функціонування підприємства та формуванням довгострокових цілей його ЗЕД [2].

Гращенко І.С., Донець А.Г., Онопрієнко О.Д. (2019) наводять шляхи подальших напрямків розвитку зовнішньоекономічної діяльності в Україні при врахуванні кризових ситуацій як в світі, так і в Україні в останні часи. Визначено, що інтеграція України в міжнародне співтовариство вимагає реалізації такої моделі економічного регулювання зовнішньоекономічної діяльності підприємств, яка б відповідала інтересам держави, та приватного, зокрема іноземного бізнесу, і сприяла становленню нових форм співпраці в цій сфері [3].

Дзюбановська Н.В. (2017) досліджує ARIMA-модель динаміки з інтервенціями для прогнозування обсягу експорту товарів країн Європейського Союзу, за допомогою якої розраховано прогнозні значення для обсягів експорту товарів країн ЄС на майбутні періоди [4].

В роботі Новикової М.В. та Ткачук Н.Ю. (2011) досліджено гравітаційна модель зовнішньої торгівлі товарами України з країнами Європейського Союзу, при цьому використовуються введені *Dummu*-змінні та інституційні характеристики, які допоможуть отримати більш точні результати. Дана модель дає можливість пояснити, яким чином чинники, що на неї впливають, здатні інтенсифікувати міжнародні торгівельні потоки між країнами та виявити ступінь потенційних торгових потоків між країнами - торгівельними партнерами в контексті вибору регіонального торгового об'єднання [5].

Шубравська О.В. (2021) узагальнює наукові підходи до дослідження міжнародної спеціалізації країн, що дозволило окреслити ключові характеристики сучасної моделі експортної агропродовольчої спеціалізації України, оцінено ймовірний вплив трендів майбутнього світового розвитку на трансформацію параметрів цієї моделі [6].

Галецька Т., Топішко Н., Галецький С. (2022) розглядають гравітаційне моделювання як інструмент дослідження інтенсивності міжнародної торгівлі. Визначено, що рушійні сили міжнародного обміну та пошук оптимальної політики шляхів його реалізації базуються на класичних теоріях міжнародної торгівлі, на ліберальному підході до заперечення необхідності державних обмежень вільного руху товарів між країнами з метою регулювання обсягів, структури та напрямків зовнішньої торгівлі країни [7].

В роботі Кудирко Л.П. (2015) розглядається гіпотеза щодо взаємозв'язку між регуляторними моделями розвитку зовнішньоекономічного сектора та зовнішньої торгівлі як його складової та міжнародною спеціалізацією країни, рівнем диверсифікованості виробництва та зовнішньоторговельних зв'язків, місцем країни в міжнародному розподілі праці, рейтингу на світових ринках товарів та послуг. На підставі чого виявлено поліваріантність результатів теоретичних та емпіричних досліджень щодо впливу лібералізації зовнішньої торгівлі на економічне зростання та розвиток країн світу [8].

Саєд С.М. (2014) розглядає моделі дослідження зовнішньої торгівлі як продовження розвитку теорій зовнішньої торгівлі як основної форми міжнародних економічних відносин. В його роботі проводиться методологічний аналіз теоретичних моделей зовнішньої торгівлі країни та узагальнюються концептуальні засади дослідження теоретичних моделей зовнішньої торгівлі як основної форми міжнародного економічного співробітництва на підставі теорії порівняльних переваг Д. Рікардо [9].

Sun, Y., Zhang, X., & Wang, S. (2020) запропонували нову ієрархічну модель для прогнозування зовнішньої торгівлі Китаю, яка базується, по-перше, що дані зовнішньої торгівлі дезагреговані з точки зору торгових партнерів і торгівельних товарів, утворюючи дві незалежні ієрархічні моделі із загальним експортом та імпортом як цільовими змінними, а по-друге, застосовується стратегія «знизу вгору». Усі нижні часові ряди моделюються відповідними контрольними змінними відповідно до теорій торгівлі. Потім прогнози для нижніх часових рядів об'єднуються для створення початкових прогнозів для загального експорту та імпорту. Нарешті, прогнози щодо загального імпорту та експорту з двох ієрархічних моделей, а також однієї моделі VECM об'єднуються для створення остаточних прогнозів. Ці ієрархічні моделі дозволяють дослідити зв'язки в зовнішній торгівлі [10].

Shen, M. L., Lee, C. F., Liu, H. H., Chang, P. Y., & Yang, C. H. (2021) підкреслюють, що через невизначений характер торговельних тенденцій отримання точних прогнозів є проблемою. Щоб

проаналізувати дані про торгівлю десяти країн, це дослідження розробило ефективний метод прогнозування зовнішньої торгівлі, який спирається на нейронну мережу з довгою короткочасною пам'яттю (LSTM). Ці автори використовують багатовимірний метод на основі LSTM для вилучення часових змін із даних торгівлі та забезпечення ефективного прогнозування торгівлі [11].

Lin, W. T., & Chen, Y. H. (1998) розглядають вплив відсоткової ставки на обсяги зовнішньої торгівлі. В дослідженні визначено, що відсоткова ставка дозволяє захищати власний експорт [12] та сприяти посиленню конкурентоспроможності країни на зовнішніх ринках.

Таким чином, проведений аналіз досліджень в області прогнозування тенденцій зовнішньої торгівлі висвітлює низку питань, які потребують додаткового опрацювання, таких як:

- визначення короткострокових та довгострокових тенденцій в розвитку зовнішньої торгівлі;
- дослідження коінтеграції між рядами динаміки зовнішньої торгівлі для країн, які мають спільний шлях розвитку торгівлі з ЄС.

Методологічне обґрунтування

Для досягнення поставленої мети даної статті на підставі дослідження літературних джерел на емпіричних даних щодо розвитку зовнішньої торгівлі між країнами розроблено наступний механізм дослідження коінтеграції між короткостроковими та довгостроковими тенденціями розвитку зовнішньої таблиці, блоки якого наведено на рис. 1.

Блок 1. Аналіз літературних джерел задля визначення релевантного показника зовнішньої торгівлі. Проведений аналіз літературних джерел [1-12] дозволив визначити чотири основних показника, які використовуються для аналізу динаміки зовнішньої торгівлі: обсяг експорту, обсяг імпорту, сальдо експортно-імпортних операцій та доля торгівлі з визначеною державою. В якості бази дослідження обрано динаміку цього показника 1997-2021 рр.



Рисунок 1. Механізм дослідження коінтеграції в довгострокових та короткострокових тенденціях

Джерело: розроблено автором на основі досліджень [1-12].

Динаміка цих показників наведена на рис. 2.

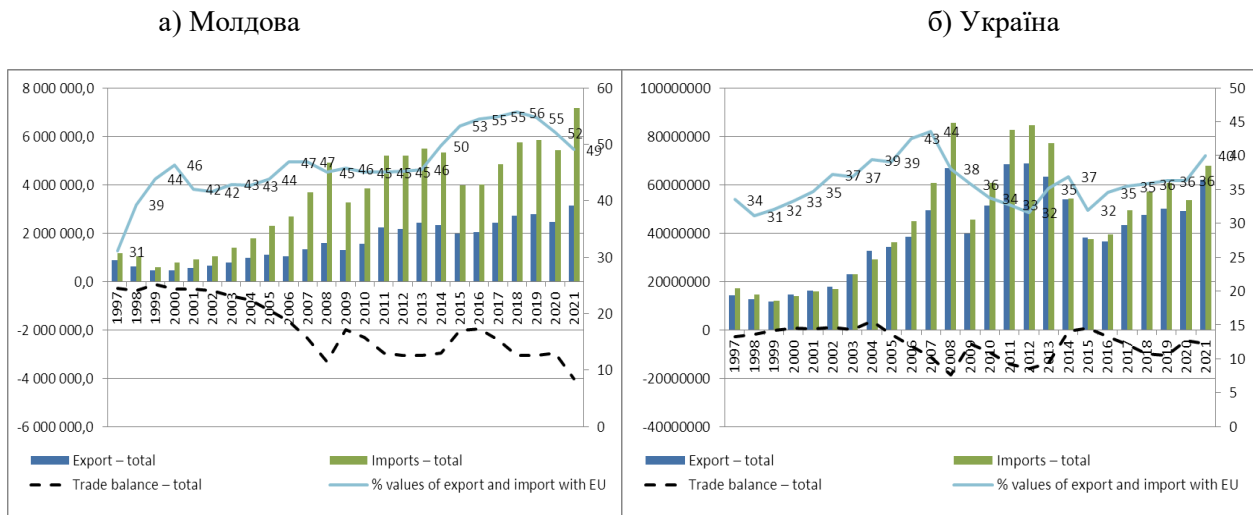


Рисунок 2. Динаміка основних показників зовнішньої торгівлі України та Молдови

Аналіз наведених даних дозволяє зробити ряд висновків

- обсяги міжнародної торгівлі після підписання угоди ALSAC мають різні тенденції. Так, для Республіки Молдова спостерігається збільшення обсягів торгівля, в той час як для України ці обсяги майже стабільні;
- в період COVID19 (2020-2021) для України спостерігається спочатку падіння, а потім зростання сальдо торговельного балансу, в той час як для Молдови спостерігається його падіння;
- показник сальдо торговельного балансу для України має циклічний характер, в той час як для Молдови спостерігається тенденція до падіння.

Так як метою є дослідження коінтеграції довгострокових та короткострокових тенденцій в зовнішній торгівлі України та Республіки Молдова з Європейським союзом, то перші три показника не відображають специфіку торгівлі з ЄС, тому доцільно для подальшого дослідження обирати четвертий показник, а саме частку експортно-імпорتنних операцій з ЄС в загальному обсязі експортно-імпорتنних операцій.

Блок 2. Математичний інструментарій дослідження.

Доцільно зазначити, що мета дослідження пояснює вибір наступного інструментарію для дослідження коінтеграції довгострокових та короткострокових тенденцій розвитку зовнішньої торгівлі, який поєднується в алгоритм, що дозволяє результати попереднього кроку використовувати як вхідна інформація наступного кроку (рис. 3).

Крок 1. Моделі декомпозиції часового ряду.

Модель декомпозиції часового ряду має наступний вигляд:

$$Y_t = d_t + e_t$$

де d_t – детермінована складова, яка містить тренд, циклічну та сезонну складові

e_t – похибка моделі

$$d_t = T_t + S_t + C_t$$

Для побудови моделі декомпозиції спочатку виділяють сезонну компоненту (S_t), потім за допомогою трендових моделей визначають довгострокову тенденцію (T_t), після, за допомогою спектрального аналізу, досліджують циклічну компоненту (C_t), а потім за допомогою ймовірнісного аналізу вивчають похибку моделі.



Рисунок 3. Алгоритм використання математичного інструментарію дослідження коінтеграції довгострокових та короткострокових тенденцій розвитку зовнішньої торгівлі України та Молдови з ЄС

Крок 2. Трендові моделі

Трендові моделі характеризують довгострокову залежність показника від часу. Вони можуть бути як лінійними, так й нелінійними в залежності від динаміки самого процесу. В моделях декомпозиції дуже важко оцінити кість трендової моделі, так як в моделі декомпозиції існує окрім трендової складової ще й циклічна та сезонна. Тому для визначення наявності тренду використовують різні критерії, один з яких – критерій Фостера-Стюарту використано в даному дослідженні.

Крок 3. Спектральний аналіз

Сутність спектрального аналізу полягає в представленні циклічної складової як сукупності гармонік, кожна з яких має своє значення амплітуди та частоти. Спектральний аналіз використовує розкладання в ряд Фур'є який можна виразити наступним чином:

$$C_t = \frac{a_0}{2} + \sum_k a_k * \cos \left[\frac{2\pi}{T_k} (t - 1) \right] + \sum_k b_k * \sin \left[\frac{2\pi}{T_k} (t - 1) \right]$$

де T_k – період k -ої гармоніки

a_k, b_k – відповідні коефіцієнти косинусу та синусу для k -ої гармоніки

Розраховані коефіцієнти дозволяють з'ясувати амплітуду гармоніки та визначити її значущість серед усіх інших гармонік.

Крок 4. Моделі коінтеграції

Для перевірки коінтеграції в довгострокових та короткострокових тенденціях використовуються критерії парної кореляції, тест Йохансона та крос-спектральний аналіз. В даній статті буде досліджено коінтеграцію за допомогою коефіцієнтів парної кореляції.

Таким чином запропонований математичний інструментарій дозволяє дослідити коінтеграцію між Україною, Молдовою та ЄС в області довгострокових та короткострокових тенденцій зовнішньої торгівлі

Результати та обговорення

Динаміка розвитку показника частка експортно-імпортних операцій з ЄС в загальному обсязі експортно-імпортних операцій для України та Республіки Молдова наведено на рис. 4.

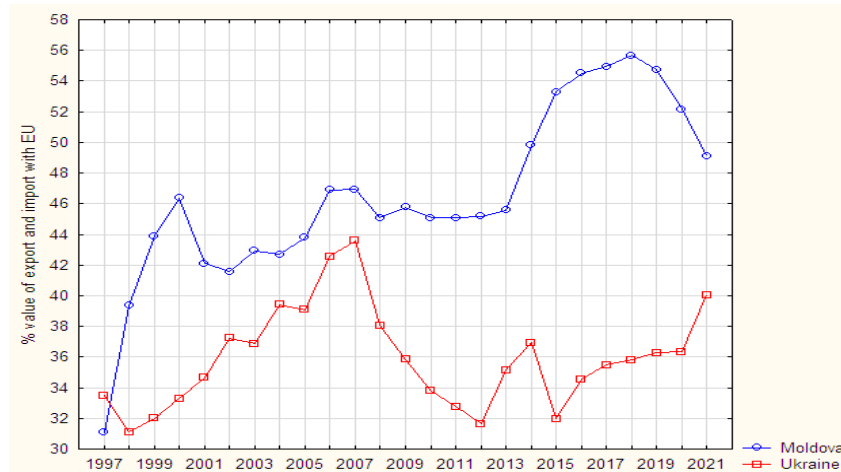


Рисунок 4. Динаміка показника частки експортно-імпортних операцій з ЄС в загальному обсязі експортно-імпортних операцій для України та Молдови

Розглянемо дослідження коінтеграції в довгострокових та короткострокових тенденціях зовнішньої торгівлі за допомогою алгоритму, наведеному на рис. 3.

Крок 1. Моделі декомпозиції часового ряду.

Для визначення виду моделі декомпозиції в даному дослідженні пропонується для доказу наступні гіпотези:

H0 – в ряді присутній тренд й циклічна складова

H1 – альтернативна гіпотеза, яка стверджує, що в ряді не існує одразу трендової й циклічної складової.

Слід зазначити що пропонується розглядати модель декомпозиції часового ряду без сезонної складової, так як ряд містить річні дані.

Для визначення наявності тренду та циклічної складової в рядах пропонується використовувати метод Фостера-Стюарта. За допомогою проведених розрахунків, було отримано наступні значення цього критерію:

- для України: $t_d = 1.85$, $t_s = 2.34$
- для Молдови: $t_d = 1.74$, $t_s = 2.46$

Критеріальним значенням цього показника $t_\alpha = 2.07$. так як виконуються наступні умови:

$$t_d < t_\alpha; t_s > t_\alpha$$

то це свідчить, що в ряді спостерігається к тренд в дисперсії, так і тренд в середньому. В зв'язку з цим, підтверджується гіпотеза H0 відносно використання моделі декомпозиції часового ряду, яка містить трендову, циклічну та випадкову складові. Таким чином, загальна модель декомпозиції має наступний вигляд.

$$Y_t = T_t + C_t + e_t$$

Крок 2. Трендові моделі

Параметри трендових моделей були розраховані за допомогою МНК та представлені на рис. 5.

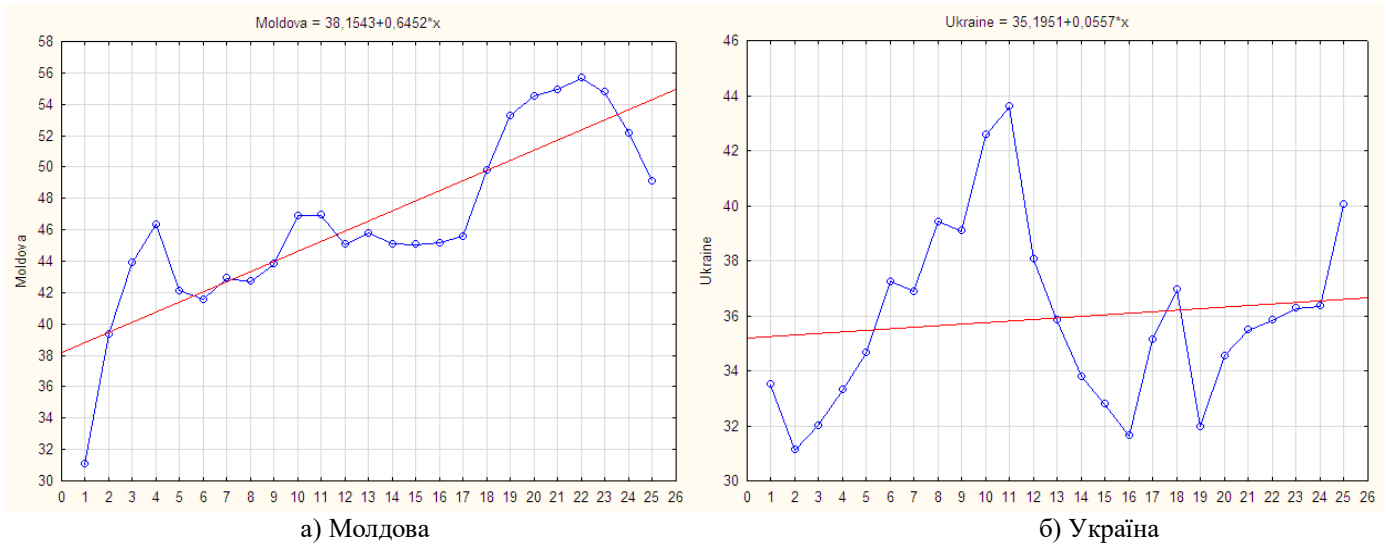


Рисунок 5. Трендові моделі показника зовнішньої торгівлі України та Молдови

Таким чином трендові моделі мають наступний вигляд:

$$T_{Moldova} = 38.1543 + 0.6452 * t$$

$$T_{Ukraine} = 35.1951 + 0.0557 * t$$

Дані трендові моделі дозволяють охарактеризувати довгострокову тенденцію розвитку показника зовнішньої торгівлі України та Молдови.

Крок 3. Спектральний аналіз

Після виключення трендової компоненти з досліджуваних рядів було отримано наступні ряди циклічної компоненти (рис. 6).

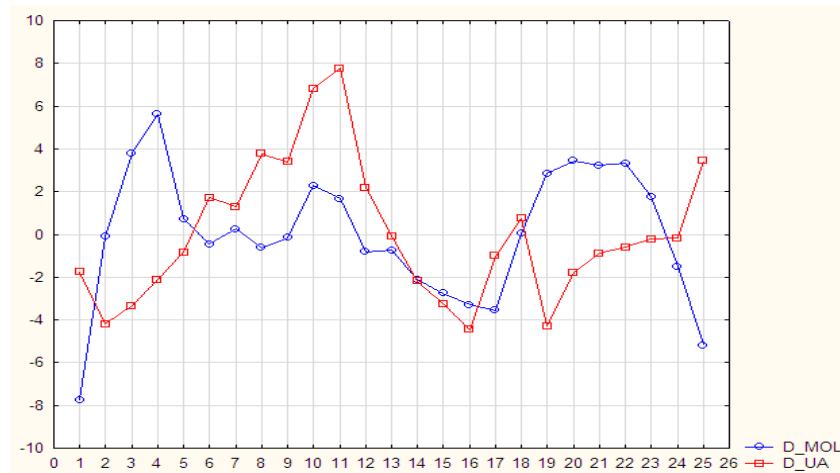


Рисунок 6. Циклічна складова частки експортно-імпорتنих операцій України та Молдови з ЄС

Аналіз даної циклічної складової свідчить, що в деякі проміжки часу спостерігаються короткострокові тенденції в одному напрямку, в той час як на початку так і наприкінці досліджуваного періоду спостерігаються різноспрямовані тенденції.

Проведено дослідження наведених рядів за допомогою спектрального аналізу та ПП Статистика. Отримані розрахунки наведено в табл. 1.

Таблиця 1.
Розрахунки спектрального аналізу для циклічних компонент зовнішньої торгівлі України та Молдови з ЄС

Частота	Період	Коефіцієнт при косинусі	Коефіцієнт при синусі	Періодограма	Спектральна щільність
Республіка Молдова					
0,0417	24	0,9589	0,2716	12,6132	17,1005
0,0833	12	-1,2895	-0,9996	31,9442	37,0647
0,1250	8	-1,9395	1,6487	77,7572	49,6840
0,1667	6	-1,3934	0,4947	26,2363	35,6831
0,2083	4,8	-1,0117	-0,3616	13,8504	20,4619
Україна					
0		-0,2875	0	0,9922	51,3408
0,0417	24	-1,6440	2,2243	91,8032	67,0799
0,0833	12	-0,5275	-2,7319	92,8984	65,7361
0,1250	8	0,5133	0,4053	5,1327	33,7755
0,1667	6	-0,4365	-1,3474	24,0717	15,4238

Джерело: розроблено автором на основі досліджень.

Дослідження періодограми для визначених гармонік показує, що перші п'ять гармонік для циклічної компоненти зовнішньої торгівлі Республіки Молдова описують 78%, а для України – 88%. Таким чином, побудована циклічна компонента є адекватною.

Розраховані значення побудованої циклічної компоненти наведено на рис. 7

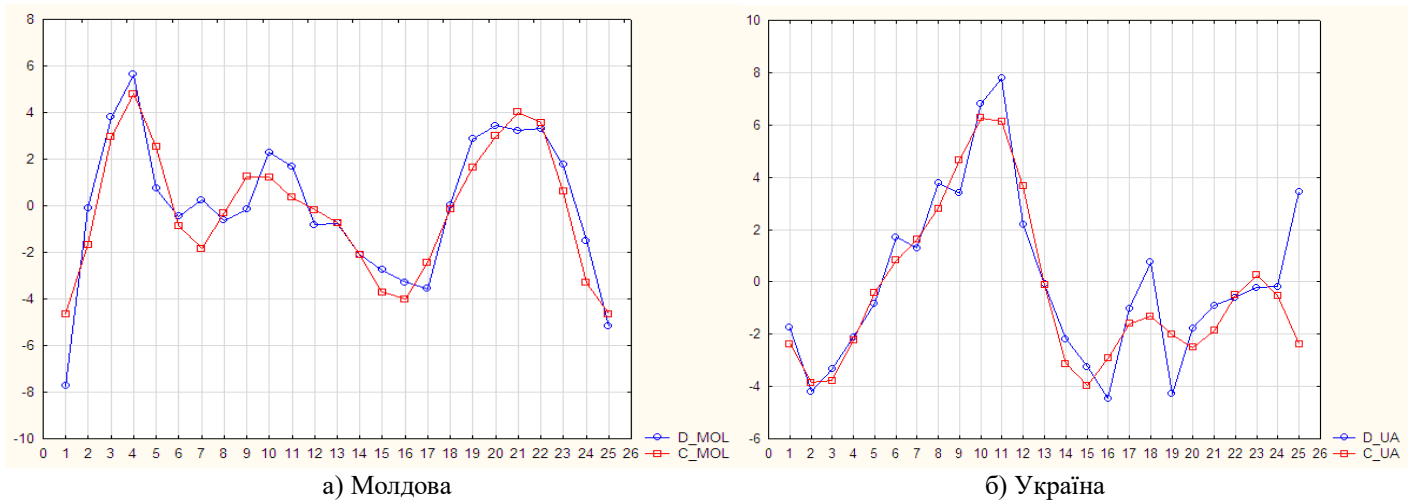


Рисунок 7. Дослідження циклічної складової показника зовнішньої торгівлі України та Молдови

Для оцінки ступеня відповідності функціональної залежності циклічної складової до її реальних значень використовувався показник MAPE, який дорівнює 4,2% та 9,6% відповідно для Молдови та України. Таким чином, побудовані моделі циклічної складової є адекватними й можуть використовуватися для подальшого дослідження.

Крок 4. Моделі коінтеграції

Для оцінки коінтеграції використовувалося поняття ортогональності функцій та розрахунок коефіцієнтів парних кореляцій теоретичних даних відносно короткострокових та довгострокових тенденцій.

Показник ортогональності змінюється від 0 до 1, чим ближче він до 1 тим більшою є ступінь коінтеграції між функціями. Розрахунок показника ортогональності та показника парної кореляції наведено в табл. 2.

Таблиця 2.

Розрахунок показників коінтеграції в короткострокових та довгострокових тенденціях розвитку показника зовнішньої торгівлі Молдови та України

	Показник ортогональності	Показник парної кореляції
Короткострокова тенденція	0,75	0,69
Довгострокова тенденція	0,4	0,87

Наведені дані дозволяють зробити наступні висновки

- в довгострокових тенденціях спостерігається різний напрямок функцій, що й відображається в низькому значенні показника ортогональності, в той же час спостерігається значна кореляція між даними в довгострокових тенденціях. Таким чином можна зробити висновок про високий ступінь коінтеграції даних й середній ступінь коінтеграції функцій
- в короткострокових тенденціях спостерігаються високі значення як для показника ортогональності, так і для показника парної кореляції, що свідчить про високий рівень коінтеграції.

Висновки та подальші дослідження

В даній статті досліджується одна з найважливіших сфер зовнішньої діяльності держави – зовнішня торгівля. Проведене дослідження повністю розкриває сформовану мету та вирішує всі поставлені задачі. В рамках цієї статті було отримано наступні результати:

- проведено аналіз літературних джерел, що дозволило дійти висновку відносно слабого розкриття проблеми коінтеграції в довгострокових та короткострокових тенденціях показників зовнішньої торгівлі в результаті чого було запропоновано механізм дослідження коінтеграції, який складається з трьох блоків;
- дослідження показників зовнішньої торгівлі дозволило визначити найбільш релевантний показник - частка експортно-імпортних операцій з ЄС в загальному обсязі зовнішньої торгівлі;
- в якості математичного інструментарію запропоновано використовувати потужний апарат економіко-математичного моделювання, а саме моделі декомпозиції часового ряду, спектральний аналіз, моделі коінтеграції;
- дослідження часових рядів досліджуємого показника показало наявність тренда як в середньому, так і в дисперсії, що свідчить про наявність як довгострокових так й короткострокових тенденцій в досліджуваних рядах;
- для дослідження довгострокових тенденцій використовувався лінійний тренд, для дослідження короткострокових тенденцій – спектральний аналіз, який дозволив побудувати циклічну компоненту, яка складається з п'яти гармонік, що з високою долею ймовірності відображає загальну циклічну складову.
- дослідження коінтеграції в довгострокових та короткострокових тенденціях за допомогою коефіцієнтів парної кореляції та показника ортогональності показало про наявність сильної коінтеграції в короткострокових тенденціях та сильної коінтеграції між даними в довгострокових тенденціях в Республіки Молдова та в Україні.

Слід додати, що дана проблематика має значний потенціал, як в області вивчення інших показників зовнішньої торгівлі, так й області застосування математичного апарату моделювання. Так важливим є перевірення коінтеграції більш потужними інструментами, такими, як крос спектральний аналіз в короткострокових тенденціях й тест Йохансона в довгострокових. Окрім того цікавим є побудова VAR моделей для дослідження чинників, що впливають на таку коінтеграцію.

Kostyantyn A. STRYZHYCHENKO^{1*}, Andrian ULINICHI²

1* DcS in economics, professor, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine, e-mail: ukf.kendo@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3099-6430

2 DcS in economics, associated professor, University of European Studies in Moldova, Kishinev, Republic of Moldova, e-mail: ulinici@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8766-7788

UKRAINE AND REPUBLIC OF MOLDOVA IN COOPERATION WITH THE EU AFTER 2014 YEAR: MODELS AND IMPACTS

Abstract. The paper is devoted to solving the problem of co-integration between Ukraine and the Republic of Moldova in the context of foreign trade. The study of co-integration makes it possible to determine common trends in the development of foreign trade and, based on the analysis of the dynamics of the development of one country, to forecast the development of foreign trade in another country. The study of the main indicators of foreign trade was carried out: volumes of exports, imports, trade balance. The share of export-import operations with the EU in the total volume of foreign trade of Ukraine and Moldova was chosen as the studied indicator. The article proposes to consider cointegrations both between long-term trends, which characterize the trend of foreign trade development, and between short-term trends, which reflect the cyclical component. A co-integration research mechanism has been developed, which includes three blocks: a block of analysis of literary sources, a block of mathematical tools, and a block of applied use. The use of decomposition models, trend models, spectral analysis, orthogonality indicators and pairwise correlations is proposed as a mathematical toolkit. Using the Foster-Stewart method, an analysis of the presence of a trend in the variance and average was carried out. The above calculations showed the presence of a trend and cyclical component, which allowed the use of additive decomposition models. For the study of long-term trends, a linear trend model was chosen for both Moldova and Ukraine. A spectral analysis of the cyclic component was carried out, which made it possible to identify five main harmonics with a unique frequency and amplitude. The combination of these harmonics caused 95.8% and 90.4% of the cyclical component for Moldova and Ukraine, respectively. An analysis of cointegration between short-term and long-term trend functions was conducted, which revealed medium cointegration in the long-term trend and high cointegration in the short-term trend. The cointegration analysis of the indicator values proved a high degree of cointegration for both long-term and short-term trends.

Keywords: cointegration, foreign trade, long-term and short-term tendency, cycle, trend, mechanism

REFERENCES

1. Skrypnychenko, M. I. (2005). Prykladni aspekty formuvannya mizhkrainnykh modelei ekonomichnoho rozvytku [Applied aspects of forming inter-country models of economic development]. *Ekonomika i Prognozuvannya* [Economics and Forecasting], (1), 92-109. [In Ukrainian].
2. Babii, I. V. (2017). Stratehichni modeli ta metody upravlinnia zovnishnoekonomichnoi diialnosti pidpriemstv za umov SOT [Strategic models and methods of managing foreign economic activity of enterprises under WTO conditions]. *Intelekt XXI*, (5), 39-42. [In Ukrainian].
3. Hrashchenko, I. S., Donets, A. H., & Onopriienko, O. D. (2019). Tendentsii ta prohnoz rozvytku zovnishnoi torhivli Ukrainy [Trends and forecast of Ukraine's foreign trade development]. [In Ukrainian].
4. Dziubanovska, N. V., & Yeromenko, V. O. (2017). Prohnozuvannya osnovnykh tendentsii dynamiky obsiahiv eksportnykh potokiv krain Yevropeiskoho Soiuzu [Forecasting the main trends in the dynamics of export flows of European Union countries]. *Naukovyi Visnyk Mizhnarodnoho Humanitarnoho Universytetu. Seria: Ekonomika i Menedzhment* [Scientific Bulletin of the International Humanitarian University. Series: Economics and Management], (28), 240-245. [In Ukrainian].
5. Novikova, M. V., & Tkachuk, N. Yu. (2011). Formuvannya ta testuvannya hravitatsiinoi modeli zovnishnoi torhivli tovaramy Ukrainy z krainamy YeS [Formation and testing of a gravity model of Ukraine's foreign trade in goods with EU countries]. *Problemy Pidyshchennia Efektyvnosti Infrastruktury* [Problems of Increasing Infrastructure Efficiency], (29). [In Ukrainian].
6. Shubravska, O. V. (2021). Spetsializatsiia ahropodovolchoho eksportu Ukrainy: Tendentsii, draivery, perspektyvy [Specialization of Ukraine's agri-food exports: Trends, drivers, prospects]. *Ekonomika Ukrainy* [Economy of Ukraine], (4), 51-68. [In Ukrainian].
7. Topishko, N. P. (2022). Hravitatsiina model mizhnarodnoi torhivli: Vytoky i suchasni pidkhody [Gravity model of international trade: Origins and modern approaches]. *Scientific Proceedings of Ostroh Academy National University Series, Economics*, 55(27). [In Ukrainian].

8. Kudyрко, L. P. (2015). Transformatsii pidkhodiv do vyboru rehuliatornykh modelei zovnishnoi torhivli [Transformations in approaches to choosing regulatory models of foreign trade]. *Visnyk Priazovskoho Derzhavnoho Tekhnichnoho Universytetu. Seriya: Ekonomichni Nauky* [Bulletin of the Priazov State Technical University. Series: Economic Sciences], (29), 295-303. [In Ukrainian].
9. Ankavi, S. S. (2014). Teoretyko-metodolohichni zasady doslidzhennia modelei zovnishnoi torhivli krainy [Theoretical and methodological foundations for studying models of a country's foreign trade]. *Naukovyi Visnyk Khersonskoho Derzhavnoho Universytetu* [Scientific Bulletin of Kherson State University], (36). [In Ukrainian].
10. Sun, Y., Zhang, X., & Wang, S. (2020). A hierarchical forecasting model for China's foreign trade. *Journal of Systems Science and Complexity*, 33, 743-759.
11. Shen, M. L., Lee, C. F., Liu, H. H., Chang, P. Y., & Yang, C. H. (2021). Effective multinational trade forecasting using LSTM recurrent neural network. *Expert Systems with Applications*, 182, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115199>
12. Lin, W. T., & Chen, Y. H. (1998). Forecasting foreign exchange rates with an intrinsically nonlinear dynamic speed of adjustment model. *Applied Economics*, 30(3), 295-312.
13. "Повстан'ня фермерів" у YeS, blokuvannia kordoniv iz Ukrainoiu. Do choro tut Rosiia? ["Farmers' revolt" in the EU, border blockades with Ukraine. What's Russia's role here?]. (n.d.). *Radio Svoboda*. Retrieved from <https://www.radiosvoboda.org/a/nova-blokada-kordonu-polski-fermery-yes-ukrayina/32809519.html>
14. Polityka i vplyv RF: chomu fermeri blokuiut kordon i yaki zbytky dlia Ukrainy ta Polshchi [Policy and influence of the Russian Federation: Why farmers are blocking the border and what are the damages for Ukraine and Poland]. (n.d.). *Fakty*. Retrieved from <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20240221-chomu-fermery-blokuyut-kordon-i-yaki-zbytky-dlya-ukrayiny-ta-polshhi/>

Подяки

Дякую нашим ЗСУ за можливість писати цю статтю.

Конфлікт інтересів

Немає

Стаття надійшла до редакції: 11.04.2024

Received: 2024.04.11