

МАКРОЕКОНОМІКА

УДК 338

Сергій Архієреєв

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРНОЇ СТРУКТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОНВЕРГЕНЦІЇ

Дослідження конвергенції структури проміжного споживання економік здійснене на підставі аналізу парної конвергенції відповідних структур двох країн. Розроблено теоретичні основи дослідження технологічної конвергенції та розрахунку її показників. Методом дослідження обрано аналіз динаміки індексів подібності та відмінності, визначених для аналізованих структур усіх видів економічної діяльності економік загалом. У зв'язку з обраним методом дослідження конвергенції структури проміжного споживання розглянуто як структурно-технологічну конвергенцію. Для її аналізу запропоновано коефіцієнти конвергенції/дивергенції та наближення/віддалення. Проаналізовано її середні, середньозважені, агреговані та інтегральні показники. Виявлено перевагу інтегрального показника як найточнішого і такого, що дозволяє провести факторний аналіз.

Ключові слова: парна конвергенція, структурно-технологічна конвергенція, індекс подібності, індекс відмінності, коефіцієнт конвергенції.

JEL P52.

У дослідженнях структурної конвергенції економік справедливо наголошено, що в літературі переважають праці, присвячені аналізу конвергенції доходу (Barro, Sala-i-Martin, 1991; Barro, Sala-i-Martin, 1992) і конвергенції продуктивності (Abramovitz, 1986; Abramovitz, David, 1996), натомість структурна конвергенція отримала набагато менше уваги (Hçphenberger, Schmiedeberg, 2010).

Ці концепції конвергенції опосередковано пов'язані між собою. Умови для конвергенції доходу і конвергенції продуктивності створює технологічна конвергенція (Barro, Sala-i-Martin, 1997). Вона може бути проаналізована за допомоги таблиць "витрати-випуск" шляхом дослідження структури витрат окремих видів економічної діяльності (ВЕД). Хоча ця структура не є тим самим, що технологія, але це пов'язані феномени. Структуру витрат визначає ustalена технологія виробництва. Коли технологія змінюється, виробничі процеси вимагають іншої комбінації витрат, що відбивається на їх структурі.

Оскільки структура витрат ВЕД не відображає прямо технологічну конвергенцію, вимір конвергенції за цим показником відносять до структурної конвергенції (Hoen, 2000). Проте структура витрат є надзвичайно специфічним видом економічної структури, принципово відмінним від

Архієреєв Сергій Ігоревич (20304050@mail.ru), д-р екон. наук; професор Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

структури виробництва. На наш погляд, щоб відрізнити структурний вимір технологічної конвергенції від суто структурної конвергенції, безпосередньо пов'язаної зі структурою виробництва, доцільно використовувати термін "структурно-технологічна конвергенція".

В аналізі структурної конвергенції концепції бета- і сигма-конвергенції не можуть бути використані безпосередньо (Ноєн, 2000). Інколи структурну конвергенцію відносять до особливого типу – альфа-конвергенції, яка включає кінцеву мету будь-якого економічного розвитку і набуває особливого значення завдяки подібності структури порівнюваних економік (Săvoiu et al., 2014).

Найчастіше дослідники зосереджуються саме на підходах бета- і сигма-конвергенції. На нашу думку, щодо такого специфічного процесу, як структурна конвергенція, доцільно виходити з найзагальнішого визначення конвергенції – як процесу зближення економік, а не з його окремого відбиття навіть стосовно найрозвиненіших концепцій конвергенції.

Від себе зазначимо, що вказані концепції застосовні лише до дослідження груп країн. Проте проблема конвергенції постає і за дослідження окремих країн, які прагнуть забезпечити зростання подібності своєї економічної структури розвиненішим економікам.

Цій меті більше відповідає напрям досліджень, у якому подібність структури економік досліджують попарно шляхом виміру індексів відмінності (distance indexes, distance metrics). На жаль, такий аналіз переважно не супроводжується дослідженнями динаміки структури в часі, отже, не аналізуються проблеми конвергенції (Fontela et al., 2000). Крім того, такі дослідження здебільшого орієнтовані на аналіз окремих ВЕД (Dietzenbacher et al., 2009).

Найбільший інтерес становить складніше завдання – аналіз подібності економік загалом та її динаміки в часі. Аналіз динаміки парної подібності економік у часі показує конвергенцію або дивергенцію структур двох економік і має повне право існувати поряд із дослідженнями групової конвергенції на основі концепцій бета- і сигма-конвергенції, що належать до мейнстріму, оскільки, на відміну від них, орієнтований на проблеми окремої країни.

Частина досліджень конвергенції трансформаційних економік, що з'явилися останнім десятиліттям, ґрунтується на концепціях бета- і сигма-конвергенції, але аналізують їх саме як окрему групу або групи (Либман, 2006; Винокуров, Либман, 2010). Інші праці не містять такого аналізу конвергенції й фактично зводяться до порівняння показників розвитку окремих країн (Конвергенція економік..., 2012; Melzig, Sprout, 2007; Mitra, 2008). Проте праці, спеціально присвячені аналізу структурно-технологічної конвергенції трансформаційних економік загалом на основі індексів подібності показників таблиць "витрати-випуск", не отримали належного поширення.

У цій статті запропоновано розроблення теоретичних основ дослідження структурно-технологічної конвергенції та продемонстровано мож-

лівість розрахунку її показників на підставі аналізу індексів подібності, визначених для економіки загалом.

Середні показники структурно-технологічної конвергенції

Виходячи з найзагальнішого визначення, економічна конвергенція – це динамічний процес зростання подібності економік, а дивергенція економік – наростання їх відмінності та зменшення подібності. Відповідно, процеси конвергенції та дивергенції за певний проміжок часу можуть бути оцінені спеціальним показником – коефіцієнтом конвергенції/дивергенції $K_{\text{конв / див}}$, який можна визначити за змінами коефіцієнтів подібності $K_{\text{под}}$ або коефіцієнтів відмінності $K_{\text{відм}}$, що відбулися на даному часовому інтервалі:

$$K_{\text{конв / див}} = K'_{\text{под}} - K_{\text{под}} = K_{\text{відм}} - K'_{\text{відм}}. \quad (1)$$

Тут і далі коефіцієнти без штриха відповідають початку досліджуваного періоду, а зі штрихом – його завершенню.

Порівняння багатомірних структур для визначення коефіцієнтів подібності спричиняє певні труднощі і передбачає розрахунок спеціальних індексів, що дозволяють отримати сукупну оцінку їх відмінності. Як коефіцієнт подібності багатомірних структур, зокрема, використовують індекс подібності Ле Масне (Le Masne, 1990), який для визначення подібності структур проміжних витрат окремого ВЕД в обрані для порівняння моменти часу розраховують шляхом зіставлення коефіцієнтів структури проміжних витрат таблиць "витрати-випуск" аналізованої (A_{ij}) і референтної (B_{ij}) економік:

$$M_j = 1 - 0,5 \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n B_{ij}} \right|, \quad (2)$$

де i, j – номери виробляючих і споживаючих ВЕД відповідно; n – загальна кількість порівнюваних ВЕД.

Величина значень індексу подібності Ле Масне завжди лежить в інтервалі від 0 до 1. Відповідно, більша близькість до 1 свідчить про більшу подібність структур.

Від'ємник у цьому виразі доцільно розглядати як індекс відмінності N_j структури проміжних витрат окремого ВЕД, значення якого також лежать у межах від 0 до 1:

$$N_j = 0,5 \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n B_{ij}} \right|. \quad (3)$$

Використання індексу подібності Ле Масне для підрахунку коефіцієнта конвергенції/дивергенції має певні зручності. Залежно від значення цього індексу запропонований коефіцієнт конвергенції/дивергенції може набувати значення в інтервалі від +1 до -1. Якщо він позитивний, то наявний процес конвергенції, а якщо негативний – дивергенції економічних структур двох країн. Чим коефіцієнт більший за модулем, тим процес більше виражений.

Певну складність становить отримання оцінки подібності структури проміжних витрат не окремих ВЕД, а порівнюваних економік загалом. Існуючий шлях (Cardenete, Sancho, 2003) оцінки такої подібності зведений фактично до розрахунку середнього арифметичного значення індексу подібності Ле Масне для всіх ВЕД, який у цьому разі називатимемо середньогалузевим індексом подібності структури проміжних витрат \bar{M} :

$$\bar{M} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n M_j. \quad (4)$$

Практичне використання цього індексу та інших запропонованих нижче показників може бути проілюстровано на прикладі України як аналізованої та Німеччини як референтної економік для обраних часових інтервалів першого десятиліття XXI століття на основі принципів зіставлення національних таблиць "витрати-випуск" (Архирєєв, 2012).

Результати підрахунків для України і Німеччини наведено в табл. 1. Вони показують незначні зміни середньогалузевого індексу подібності з 0,572 до 0,587 і значення коефіцієнта конвергенції/дивергенції +0,015, тобто свідчать про доволі слабку конвергенцію. Середньогалузевий коефіцієнт відбиває зміни технологічного рівня виробництва і, відповідно, технологічну конвергенцію за показниками структурних змін. Але залежно від структури виробництва наслідки відповідних змін для економіки можуть кардинально розрізнятися, отже, він не відбиває повною мірою наслідки технологічних змін у країні.

Таблиця 1

Середні коефіцієнти подібності та конвергенції/дивергенції структури проміжних витрат ВЕД України і Німеччини

| № | Види коефіцієнтів | Індекс подібності | | Коефіцієнт конвергенції/дивергенції |
|---|--|--------------------|-------------------|-------------------------------------|
| | | на початок періоду | на кінець періоду | |
| 1 | Середньогалузевий за видами економічної діяльності | 0,572 | 0,587 | +0,015 |
| 2 | Середній арифметичний зважений, розрахований відповідно до структури проміжного споживання в Німеччині на кінець періоду | 0,632 | 0,625 | -0,007 |
| 3 | Середній арифметичний зважений, розрахований відповідно до структури проміжного споживання в Україні на кінець періоду | 0,596 | 0,586 | -0,010 |

Розраховано на підставі даних Держкомстату України і Євростату.

Структурний канал для проникнення технологій виявлений Ланзафаме, який запропонував оцінювати його роль за допомогою індексів структурної відмінності (Lanzafame, 2005). Тобто технологічну конвергенцію можна розглядати в рамках її структурно-технологічного визначення не тільки за способом розрахунку, але і за змістом, і в цьому значенні вона безпосередньо не може бути відображена за допомогою середньогалузевого показника конвергенції.

Дані щодо наслідків структурно-технологічної конвергенції для економіки загалом можна отримати за допомоги середніх зважених індексів шляхом урахування різної ваги окремих ВЕД в економіці. Так можна отримати уявлення про структурно-технологічну конвергенцію за змістом. Для цього можуть бути використані дані про питому вагу окремих ВЕД в агрегованій структурі проміжного споживання економіки. На їх основі можна розрахувати показник середнього арифметичного зваженого індексу подібності структури проміжних витрат $\overset{=}{M}$, у якому за базову прийняти структуру проміжного споживання будь-якої з порівнюваних національних економік. Він дорівнюватиме:

$$\overset{=}{M}_A = \sum_{j=1}^n \left(M_j \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} \right) \quad (5)$$

за обрання як базову структуру аналізованої та

$$\overset{=}{M}_B = \sum_{j=1}^n \left(M_j \cdot \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right) \quad (6)$$

за обрання як базову структуру референтної країни.

Референтна країна як розвиненіша зазвичай є носієм прогресивнішої економічної структури, і тому зміни доцільно аналізувати за умови прийняття її за базову. Щоб продемонструвати всі можливості використання цього підходу, нами зроблено відповідні підрахунки індексів подібності за обрання за базові структури проміжного споживання і Німеччини, і України, що існували на кінець аналізованого періоду (див. табл. 1). Зрозуміло, значення цих показників розрізняються, але, на відміну від середньогалузевого індексу, обидва демонструють слабкий процес дивергенції, а зовсім не конвергенції.

За обрання як базової структури Німеччини коефіцієнт конвергенції/дивергенції структур проміжних витрат має значення $-0,007$, а за обрання як базової структури України він дорівнює $-0,010$, тобто дивергенція є більше вираженою.

Ці значення не відповідають значенню коефіцієнта конвергенції/дивергенції (+0,015), розрахованого на базі середньогалузевого індексу подібності. Останній не враховує, що різні ВЕД в економіці мають різну питому вагу. Реальні процеси в економіці нівелюються через те, що цей факт залишається неврахованим за підрахунку середньогалузевого індексу.

Простий середній коефіцієнт конвергенції хоча і не прямо, але досить повно відбиває технічний рівень виробництва і чуйно реагує на зміну використовуваних технологій, тобто в нашому випадку можна зробити висновок, що технологічні зміни відбуваються, але значення середньозваженого коефіцієнта свідчить, що їх поширення не має достатньо радикального характеру, щоб наблизити економіку України до німецької за комплексним структурно-технологічним показником.

Таким чином, якщо простий середній коефіцієнт конвергенції/дивергенції відбиває лише рівень технологічної конвергенції, то середньозважений коефіцієнт краще відбиває розвиток структурно-технологічної конвергенції за змістом, оскільки враховує структуру економіки, тобто в повному значенні цього терміна.

Агреговані показники структурно-технологічної конвергенції

Дослідження структурно-технологічної конвергенції за змістом дозволяє її оцінити за результируючими структурними змінами, що відбулися в економіці загалом. Таку оцінку можна зробити, зокрема, шляхом безпосереднього розрахунку індексу подібності Ле Масне для агрегованих структур проміжних витрат економік загалом, щоправда, в цьому разі губиться різниця між їх окремими ВЕД (тому він, на жаль, слабше відбиває технологічний аспект конвергенції):

$$M_{arg} = 1 - 0,5 \sum_{i=1}^n \left| \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right|. \quad (7)$$

Відповідно, від'ємник у цьому виразі можна розглядати як індекс відмінності агрегованих структур проміжних витрат економік загалом:

$$N_{arg} = 0,5 \sum_{i=1}^n \left| \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right|. \quad (8)$$

Проведений підрахунок для України і Німеччини показує зміну індексу подібності з 0,589 на початку до 0,679 наприкінці періоду. На цій основі за загальним принципом можна розрахувати коефіцієнт конвергенції/дивергенції агрегованих структур проміжних витрат, який для простоти далі називатимемо агрегованим коефіцієнтом конвергенції. Його значення

+0,090 свідчить про суттєву конвергенцію агрегованої структури проміжних витрат обох економік, але перебуває в залежності не так від фактора технологічної конвергенції, як від структури проміжного споживання.

Аналізувати фактори в цьому разі не має сенсу, тому що агрегований коефіцієнт конвергенції взагалі побудований за принципом "чорної скриньки", тобто відбиває лише кінцевий сукупний результат структурно-технологічних змін. Високе значення агрегованого коефіцієнта конвергенції може свідчити як про справді значну подібність економік, так і про випадковий збіг (що менш вірогідно, але цілком можливо).

Отримане значення агрегованого коефіцієнта конвергенції/дивергенції не відповідає висновку про дивергенцію структури проміжних витрат економік двох країн, зробленому на основі розрахунку середньозважених індексів подібності. На нашу думку, це свідчить про те, що в обох країнах першою чергою зближуються структури виробництва в цілому, натомість відмінності у структурі проміжних витрат ВЕД з урахуванням їх ваги в економіці не зазнають серйозних змін.

Це негативне явище демонструє відсутність позитивних глибинних процесів в економіці України. Якщо структура її виробництва наближається до німецької, то структура проміжних витрат доволі великої кількості значущих ВЕД залишається старою (Архиєреєв, 2012). Тобто зміни значною мірою мають формальний характер і не стосуються сутнісних основ економіки. Швидше за все, це свідчить про те, що конкурентоспроможність економіки України не змінюється, хоча формально, за структурою виробництва, вона краще відповідає закономірностям розвинених ринкових економік. На нашу думку, відбувається серйозний конфлікт зовнішніх і внутрішніх змін, тобто Україна, ввійшовши до світової ринкової економіки, може претендувати лише на периферійне місце через відсутність глибинних економічних перетворень.

Показник конвергенції свідчить тільки про наявність її або протилежного процесу – дивергенції, але нічого не говорить про фактори цих процесів. Також він не відповідає на запитання, за рахунок змін показників якої з країн (або обох) сталися зміни. Агрегований коефіцієнт конвергенції може бути доповнений системою показників, які дозволять це визначити.

Як структурна конвергенція, так і структурна дивергенція можуть мати двосторонній характер, коли в економічних структурах відбуваються спрямовані назустріч одна до одної зміни. У цьому разі можна говорити про взаємну двосторонню конвергенцію або дивергенцію. Можливий також випадок, коли структури зазнають односпрямованих змін, що відбуваються з різною швидкістю. Тоді можна спостерігати або конвергенцію, що наздоганяє, або дивергенцію відставання. Характер відносної динаміки в обох випадках буде різним.

Коефіцієнт конвергенції/дивергенції відбиває процес взаємних змін, за якого змінюються структури обох економік. Коли виникає необхідність

упровадження показника, що характеризував би наближення однієї економіки до іншої, показники однієї країни мають змінюватися, а іншої (базової) – залишатися незмінними.

Тому для визначення характеру конвергенції/дивергенції порівнюваних структур, окрім коефіцієнта конвергенції/дивергенції, доцільно використовувати додаткові показники, що характеризують розвиток структури економіки однієї країни щодо іншої поза залежністю від розвитку останньої. Таким показником може бути коефіцієнт наближення/віддалення агрегованих структур проміжних витрат, який розраховують на тих самих принципах, що й агрегований коефіцієнт конвергенції/дивергенції, але як різниця реальних і умовних (розрахованих щодо вихідного стану структури країни, обраної за базову) агрегованих коефіцієнтів подібності:

$$K_{\text{набл / віддал}}^{AB} = 0,5 \left(\sum_{i=1}^n \left| \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right| - \sum_{i=1}^n \left| \frac{\sum_{j=1}^n A'_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A'_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n B'_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B'_{ij}} \right| \right) \quad (9)$$

за вибору як базової вихідної структури референтної та

$$K_{\text{набл / віддал}}^{BA} = 0,5 \left(\sum_{i=1}^n \left| \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right| - \sum_{i=1}^n \left| \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^n B'_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B'_{ij}} \right| \right) \quad (10)$$

за вибору як базової вихідної структури аналізованої країни. На основі тих самих принципів коефіцієнти наближення/віддалення можуть бути розраховані й щодо кінцевого стану порівнюваної структури іншої країни (тут і далі, якщо це не оговорено додатково, за згадування порівнюваної структури йдеться про агреговану структуру проміжних витрат).

Таким чином, коефіцієнти наближення/віддалення характеризують розвиток порівнюваної структури однієї країни відносно зафіксованого стану іншої. Інтервал, у якому перебувають значення запропонованих коефіцієнтів, також лежить у межах від +1 до -1. Позитивна величина коефіцієнта свідчить про наближення досліджуваної структури до зафіксованого стану базової структури, негативна – про віддалення від її зафіксованого стану.

Якщо обидва коефіцієнти мають позитивні значення, це означає наявність процесу достеменної двосторонньої конвергенції. Негативні значення обох коефіцієнтів говорять про процес достеменної двосторонньої дивергенції. Більше абсолютне значення коефіцієнта наближення/віддалення однієї країни свідчить про те, що зміни її порівнюваної структури роблять більший внесок у ці взаємні процеси.

Якщо коефіцієнти мають різні знаки, це означає, що одна зі структур піддається зміні у бік віддалення, а інша – наближення до вихідної стру-

тури другої країни. Якщо за абсолютним значенням коефіцієнт із негативним значенням перебільшує коефіцієнт із позитивним значенням, це означає наявність процесу дивергенції відставання. А якщо значення коефіцієнта з позитивним знаком є більшим за абсолютне значення коефіцієнта з негативним знаком, має місце конвергенція, що наздоганяє.

Розрахунок коефіцієнтів наближення/віддалення дозволяє отримати уявлення не тільки про наявність процесів конвергенції або дивергенції, але і про їх характер.

Отримані на прикладі України і Німеччини результати підрахунків усіх коефіцієнтів наведено в табл. 2. Легко помітити, що сума змін умовних коефіцієнтів подібності структури однієї країни відносно вихідного стану іншої та другої країни щодо кінцевого стану першої дорівнює агрегованому коефіцієнту конвергенції/дивергенції. Це створює можливість проаналізувати, за рахунок якої з країн відбулися зміни.

Індекс подібності порівнюваної структури в Україні з вихідною структурою проміжних витрат у Німеччині змінився з 0,589 до 0,692, тобто за аналізований період їх структура в Україні помітно наблизилася до німецької, а коефіцієнт наближення/віддалення склав +0,103.

Водночас коефіцієнт наближення/віддалення порівнюваної структури в Німеччині щодо кінцевого стану структури проміжних витрат України склав -0,013. Таким чином, ступінь подібності порівнюваної структури німецької економіки до кінцевої структури проміжних витрат в Україні практично не змінився, а точніше кажучи, вона віддалялася від української незначними темпами, набагато меншими за темпи, якими остання наблизилася до німецької. Саме завдяки цій обставині було досягнуто кінцевого результату конвергенції структур проміжних витрат обох економік (+0,09). Неважко помітити, що цей варіант за теоретичного розгляду вище охарактеризований як конвергенція, що наздоганяє.

Таблиця 2

Коефіцієнти наближення/віддалення агрегованої структури проміжних витрат економік України і Німеччини

| Порівняння економічної структури: | Індекс подібності | | Коефіцієнт конвергенції/дивергенції (підсумковий) | Коефіцієнт наближення/віддалення |
|--|--------------------|-------------------|---|----------------------------------|
| | на початок періоду | на кінець періоду | | |
| України і Німеччини (агрегований коефіцієнт) | 0,589 | 0,679 | +0,090 | - |
| України щодо вихідного стану німецької | 0,589 | 0,692 | (+0,090) | +0,103 |
| Німеччини щодо кінцевого стану української | 0,692 | 0,679 | | -0,013 |
| Німеччини щодо вихідного стану української | 0,589 | 0,583 | (+0,090) | -0,006 |
| України щодо кінцевого стану німецької | 0,583 | 0,679 | | +0,096 |

Розраховано за даними Держкомстату України і Евростату.

Аналіз факторів коефіцієнта конвергенції агрегованих структур проміжних витрат можна також провести в іншому порядку, починаючи зі змін, що відбулися в Німеччині. Індекс подібності порівнюваної структури в Німеччині з вихідною структурою проміжних витрат України змінився з 0,589 до 0,583, а відповідний коефіцієнт наближення/віддалення склав – 0,006. Коефіцієнт наближення/віддалення порівнюваної структури України щодо кінцевого стану німецької складає +0,096. Тож сумарні зміни знов-таки дорівнюють агрегованому індексу.

Порівняння коефіцієнта наближення/віддалення порівнюваної структури обох країн щодо кінцевого економічного стану з коефіцієнтом наближення/віддалення щодо вихідного економічного стану є дуже інформативним. Так, значення коефіцієнта наближення/віддалення структури проміжних витрат України щодо кінцевого стану німецької (+0,096) є дещо меншим, аніж щодо її вихідного стану (+0,103). Це в цілому підтверджує висновок, що конвергенція агрегованих структур проміжних витрат економік обох країн була досягнута за рахунок змін в Україні, але також свідчить про те, що ці зміни були більшою мірою орієнтовані на вихідну порівнювану структуру Німеччини, а не на її кінцевий стан. Тобто розвиток економіки України повною мірою мав характер, що наздоганяє, а не був орієнтований на перспективу.

Віддалення агрегованої структури проміжних витрат у Німеччині було дещо більшим щодо кінцевого стану української, ніж вихідного (коефіцієнти наближення/віддалення відповідно дорівнювали –0,013 і –0,006). Це також не може не спричинити побоювання, оскільки чревате виникненням нових економічних викликів, стосовно яких порівнювана структура України не має достатнього запасу адаптаційних можливостей. Фактично це інший бік відзначеної вище орієнтації умовної конвергенції порівнюваної структури України на вихідний стан німецької економіки, тобто на розвиток, що наздоганяє, в чистому вигляді.

Перехід від аналізу коефіцієнтів подібності та конвергенції до дослідження запропонованої системи показників конвергенції/дивергенції дозволяє отримати набагато більше інформації про процеси взаємної зміни порівнюваної структури аналізованих країн, виявити характер конвергенції/дивергенції та провідну сторону цього процесу, розкрити проблеми, що виникають у перебігу конвергенції/дивергенції.

Використання додаткових показників наближення/віддалення дозволило уточнити тенденцію до конвергенції, виявлену за допомоги дослідження агрегованої структури проміжних витрат України і Німеччини. Провідною стороною процесу конвергенції виявилася Україна, водночас агрегована структура проміжних витрат Німеччини віддалялася від української. Загалом у першому десятилітті нового століття вектор розвитку порівнюваної структури економіки України був спрямований у бік наближення до структури Німеччини, проте більшою мірою до її вихідного, а не кінцевого стану.

Використана методика аналізу характеру конвергенції на основі показників наближення/віддалення застосовна не тільки до агрегованого коефіцієнта конвергенції, але і до галузевих і середніх показників, а також до інтегрального показника конвергенції, який буде розглянуто далі. Але через простоту агрегованого коефіцієнта конвергенції цю методику має сенс використовувати саме у сполученні з його розрахунком.

Інтегральні показники структурно-технологічної конвергенції

Найповніше, інтегральне, уявлення про подібність і відмінність структур проміжних витрат може дати методика порівняння структур проміжних витрат усіх ВЕД загалом. При цьому постає завдання порівняння матриць, а не окремих векторів, яке можна розв'язати за допомоги індексу подібності Ле Масне.

Для оцінки подібності показників проміжних витрат двох таблиць "витрати-випуск" використовуємо інтегральний (тобто нерозривно пов'язаний, цілісний, єдиний) індекс подібності матриць проміжного споживання, який доцільно визначати на основі тих самих принципів, що закладені в методику визначення індексу подібності Ле Масне. Це уможливить їх зіставлення.

Зауважимо, що інтегральні індекси подібності та коефіцієнти конвергенції/дивергенції належать як до структури проміжних витрат, так і до структури проміжного споживання. Тому не наголошуватимемо на якомусь одному їх об'єкті, а віднесемо до структурно-технологічної конвергенції в цілому.

Це новий рівень дослідження структурно-технологічної конвергенції, оскільки передбачає врахування її динамічного структурного аспекта, на відміну від середньозваженого індексу подібності (що передбачає лише статичний структурний аспект), і повністю відбиває її технологічний аспект, на відміну від агрегованого коефіцієнта.

Фактично агрегований індекс подібності можна записати не тільки у формі, що містить показники агрегованої структури проміжних витрат, але й у формі, що безпосередньо базується на всіх показниках матриці проміжного споживання:

$$M_{agr} = 1 - 0,5 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left| \left(\frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right) \right|. \quad (11)$$

Але при цьому взаємокомпенсується різниця елементів із протилежними знаками.

Для визначення інтегрального індексу подібності структури проміжних витрат і споживання S , який не має цієї вади, пропонуємо оцінювати абсолютні різниці всіх коефіцієнтів проміжних витрат, нормалізованих для

кожної матриці за сумарним показником проміжних витрат, тобто таких, що в сумі дають одиницю:

$$S = 1 - 0,5 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right|. \quad (12)$$

Відповідно, інтегральний індекс відмінності структури проміжних витрат і споживання D для всіх ВЕД у цілому можна визначити як

$$D = 0,5 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right|. \quad (13)$$

Розрахунок інтегрального показника показує, як ми й очікували, вищі значення індексу відмінності порівняно з агрегованим показником, тому що виключає взаємну компенсацію відмінностей у структурі проміжних витрат різних ВЕД.

Так, розрахований для України і Німеччини інтегральний індекс відмінності (табл. 3) на початок періоду дорівнює 0,553 (порівняно з 0,411 для агрегованого індексу) і 0,478 (порівняно з 0,321) на кінець періоду. Відповідно, інтегральний коефіцієнт конвергенції/дивергенції, розрахований як різниця інтегральних індексів відмінності, виявився рівним 0,075 (порівняно з 0,09 для агрегованого коефіцієнта). Таким чином, агрегований індекс відмінності частково приховує реальні відмінності економік, що призводить до неправильної оцінки ступеня розвитку процесів конвергенції. Інтегральний індекс відмінності в цьому разі є точнішим і тому може бути використований ширше.

Таблиця 3

**Інтегральний і факторні коефіцієнти відмінності
та конвергенції структури проміжних витрат і споживання
в Україні та Німеччині**

| Види коефіцієнтів | Індекс відмінності | | Коефіцієнт конвергенції/дивергенції (складова) |
|---|--------------------|-------------------|--|
| | на початок періоду | на кінець періоду | |
| Інтегральний для структури проміжних витрат і споживання | 0,553 | 0,478 | 0,075 |
| Умовний за фактором агрегованої структури проміжного споживання | 0,297 | 0,219 | (0,078) |
| Умовний за фактором зваженої структури проміжних витрат ВЕД | 0,256 | 0,259 | (-0,003) |

Розраховано за даними Держкомстату України та Євростату.

За розгляду цього показника, що точніше відбиває реальність, виявляється ще одне цікаве явище – кількісний зсув, який відбувся в аналізованому періоді. Якщо на початок періоду значення інтегрального показника подібності складало 0,447, а показника відмінності – 0,553, то для кінця періоду показники були рівні відповідно 0,522 і 0,478. Таким чином, якщо на початок періоду структури проміжних витрат аналізованих економік більше різнилися між собою, то на кінець періоду в них було більше спільного. Отже, в першому десятилітті XXI століття може бути зафіксований якісний прогрес зближення двох економік, що супроводжувався подоланням кількісної межі в 50%, проте реальну глибину цього процесу можна оцінити лише на основі аналізу факторів, за рахунок яких він відбувався.

Інтегральний індекс подібності – це комплексний показник, що поєднує відбиття структурно-технологічних і суто структурних характеристик виробництва, але при цьому дозволяє виокремити вплив кожного з факторів.

Можливість окремого дослідження структурно-технологічного і суто структурного факторів формування інтегрального індексу подібності є перевагою цього методу. Величину інтегрального показника відмінності структури проміжних витрат і споживання економік країн визначають два основні фактори: 1) розбіжності структури проміжних витрат усіх ВЕД і 2) розбіжності агрегованої структури проміжного споживання економік.

Це можна показати, перетворивши вираз (13) на такий вигляд:

$$D = 0,5 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n B_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right|, \quad (14)$$

де перші співмножники відбивають перший фактор, а другі – другий.

Можна оцінити вплив кожного з цих факторів на індекси подібності та відмінності, елімінуючи вплив другого фактора. Для цього можуть бути використані факторні індекси, що сполучають показник однієї країни за одним фактором і другої країни – за другим фактором.

Якщо у виразі (14) для інтегрального індексу відмінності структури проміжних витрат і споживання аналізованої країни використовувати значення одного з факторів для референтної країни, то отримаємо відповідно індекси відмінності для двох факторів – структури проміжних витрат ВЕД D_C і агрегованої структури проміжного споживання економік D_S , у яких елімінується вплив іншого фактора.

Індекс відмінності структур проміжних витрат перетворюється на форму, що відповідає визначенню середнього арифметичного зваженого індексу:

$$\begin{aligned}
 D_C &= 0,5 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n B_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right| = \\
 &= 0,5 \sum_{j=1}^n \left(\frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \cdot \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} - \frac{B_{ij}}{\sum_{i=1}^n B_{ij}} \right| \right).
 \end{aligned} \tag{15}$$

Отже, стає ясно, що істинний економічний зміст середнього арифметичного зваженого індексу відмінності спостерігаємо, коли зважування відбувається відповідно до ваги ВЕД референтної країни.

Вираз індексу розбіжності агрегованих структур проміжного споживання економік набуває вигляду:

$$\begin{aligned}
 D_S &= 0,5 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right| = \\
 &= 0,5 \sum_{j=1}^n \left| \frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n A_{ij}} - \frac{\sum_{i=1}^n B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n B_{ij}} \right|.
 \end{aligned} \tag{16}$$

Проте у зв'язку з використанням у розглянутих показниках розбіжності абсолютних значень різниці коефіцієнтів сумарний вплив обох факторів перевищує зміну результуючого інтегрального показника відмінності, тобто $D_C + D_S \geq D$.

Це відбувається через те, що частина розходжень, спричинених факторними індексами розбіжності, взаємокомпенсується в окремих коефіцієнтах проміжних витрат різних ВЕД, якщо мають різний знак, і тому виявляються не врахованими за підрахунку інтегрального індексу відмінності структури проміжних витрат і споживання. Ця перешкода для проведення факторного аналізу може бути усунена завдяки використанню методики, відповідно до якої зміни результуючого показника будуть розподілені пропорційно відносній величині кожного з факторних індексів:

$$D = D_C^f + D_S^f = \frac{D_C}{D_S + D_C} \cdot D + \frac{D_S}{D_S + D_C} \cdot D. \tag{17}$$

На початок періоду внесок фактора розбіжності структур проміжних витрат ВЕД D_C^f у кінцевий показник складав 0,256, або 46,3% підсумкового

значення, а внесок фактора розбіжності агрегованих структур проміжного споживання економік $D_S^f - 0,297$, або 53,7% підсумкового значення.

На кінець періоду внесок фактора розбіжності структур проміжних витрат ВЕД D_C^f у кінцевий показник уже дорівнював 0,259, або 54,2% підсумкового значення. Водночас внесок фактора розбіжності агрегованих структур проміжного споживання економік D_S^f складав 0,219, або 45,8% підсумкового значення.

Такий підхід створює можливість визначити, за рахунок чого відбулася конвергенція інтегрального показника – за рахунок зміни розбіжності структур проміжних витрат ВЕД чи за рахунок зміни розбіжності агрегованих структур проміжного споживання:

$$\begin{aligned} K_{\text{конв / див}} &= D - D' = (D_C^f + D_S^f) - (D_C^{f'} + D_S^{f'}) = \\ &= (D_C^f - D_C^{f'}) + (D_S^f - D_S^{f'}) = \Delta D_C^f + \Delta D_S^f. \end{aligned} \quad (18)$$

У нашому прикладі за рахунок змін розбіжності агрегованих структур проміжного споживання економік D_S^f спостерігалася доволі сильна конвергенція (0,078), а за рахунок змін розбіжності структур проміжних витрат усіх ВЕД D_C^f невелика дивергенція (-0,003). Результуюче значення інтегрального коефіцієнта структурно-технологічної конвергенції/дивергенції 0,075 отримане за рахунок конвергенції агрегованої структури проміжного споживання економік і маскує фактичну дивергенцію, яку спостерігаємо стосовно структури проміжних витрат усіх ВЕД.

Вплив першої складової позначився на значенні агрегованого показника конвергенції, а другої – на значеннях середньозважених коефіцієнтів конвергенції.

Використання методики розрахунку інтегрального показника конвергенції має переваги, оскільки об'єктивно відбиває всі реальні процеси і дозволяє досліджувати їх фактори.

У нашому прикладі для інтегрального показника конвергенції чітко зафіксована доволі сильна структурно-технологічна конвергенція двох економік, що відбувалася винятково за рахунок дії одного фактора – зближення агрегованих структур проміжного споживання економік, натомість структура проміжних витрат ВЕД, оцінена для економіки загалом, зберігала свої відмінності, що навіть дещо збільшилися.

Виявлені факти свідчать про обмеженість процесів зближення посттрансформаційної економіки України і розвиненої ринкової економіки Німеччини. А ще про те, що не розв'язано важливого завдання посттрансформаційної економіки, яке полягає в технологічній конвергенції з розвиненими ринковими економіками.

Отримані значення індексів відмінності показують, що на макроекономічному рівні відбувається зближення агрегованих структур проміжного споживання економік обох країн, але ніяк не структури проміжних витрат ВЕД. Виходить, позитивні зміни технологічної структури виробництва в цілому для економіки не спостерігаються, тобто завдання, не розв'язане в умовах ринкової трансформації, залишається таким і на етапі розвитку посттрансформаційної економіки. Тож як можна оцінити сучасний стан конвергенції та відзначені особливості її розвитку з погляду сутності посттрансформаційної економіки?

Ринкові інститути і входження у світову ринкову систему обумовлюють конвергенцію галузевої структури з розвиненими ринковими економіками за показником проміжного споживання. З іншого боку, пережитки, що зберігаються в посттрансформаційній економіці, не можуть забезпечити конвергенцію щодо технологічного рівня виробництва значної кількості ВЕД. Загалом отримані щодо конвергенції висновки виявляються досить закономірними для інституційного стану посттрансформаційної ринкової економіки, що зберігає внутрішню неоднорідність та іманентні суперечності.

Щодо використання інтегрального коефіцієнта конвергенції слід сказати, що він є найбільш інформативними, але його переваги виявляються лише в разі застосування факторного аналізу.

* * *

Дослідження парної структурно-технологічної конвергенції на основі показників подібності є цілком можливим і достатньо інформативним. Для аналізу структурних змін доцільно використовувати сукупність показників, кожен із яких має певні переваги в окремих аспектах (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняння показників структурно-технологічної конвергенції

| Показник | Структурно-технологічний характер | | Комплексність структурних і технологічних змін | Урахування структури | Приховування відмінностей |
|-------------------|-----------------------------------|------------|--|----------------------|---------------------------|
| | за способом розрахунку | за змістом | | | |
| Середньогалузевий | так | ні | немає | немає | структурних |
| Середньозважений | так | так | обмежена | однієї країни | немає |
| Агрегований | так | так | недиференційована | обох країн неявно | технологічних |
| Інтегральний | так | так | диференційована | обох країн | немає |

Складено автором.

Використання середньогалузевого індексу подібності, який відбиває лише зміни технологічного рівня виробництва і є структурно-технологічним тільки за способом розрахунку, має серйозні вади, тому перевагу треба віддати середньому арифметичному зваженому індексу. Проте як-

що обмежитися тільки його аналізом, не зовсім ясно, яку саме з можливих питомих ваг використовувати. Відповідь на це питання отримано за допомоги інтегрального коефіцієнта, тому здійснювати аналіз середнього арифметичного зваженого індексу доцільно в контексті факторного аналізу інтегрального коефіцієнта.

Агрегований індекс подібності побудований за принципом "чорної скриньки" – він не розкриває причин, за рахунок яких відбулися зміни, більше того, приховує частину цих змін.

Доповнення агрегованого коефіцієнта конвергенції коефіцієнтом наближення/віддалення дозволяє якнайпростіше виявити сторону, активну у процесі конвергенції.

Оскільки розрахунок цього коефіцієнта є простим, але відбиває конвергенцію він найменш точно, його доцільно використовувати лише для попереднього аналізу або у сполученні з аналізом коефіцієнтів наближення/віддалення.

Головної вади агрегованого коефіцієнта не має інтегральний коефіцієнт структурно-технологічної конвергенції, крім того, він виявляється найбільш інформативним. Цей коефіцієнт не лише відбиває зміни структури проміжних витрат ВЕД і структуру проміжного споживання економіки, але і дозволяє здійснювати відповідний факторний аналіз. За його допомоги отримана відповідь на питання, який із середніх арифметичних зважених індексів доцільно використовувати, – індекс, розрахований за питомою вагою ВЕД референтної країни. Застосування інтегрального коефіцієнта конвергенції доцільно поєднувати з розрахунком середньозваженого індексу як фактора його формування. Інтегральний коефіцієнт конвергенції є значимим саме за рахунок факторного аналізу, який дає змогу розрізнити зміни, що відбуваються завдяки технологічній конвергенції, та спричинені змінами структури виробництва.

Отже, інтегральний коефіцієнт є комплексним показником конвергенції, що відбиває динаміку структурних змін і дозволяє виокремити величину суто структурно-технологічних змін.

Використання запропонованих показників структурно-технологічної конвергенції дозволяє провести зіставлення групи країн, близьких до аналізованої, з тією самою референтною країною і порівняти пари країн. Для України це можуть бути країни Центральної та Східної Європи, для кожної з яких можуть бути визначені показники структурно-технологічної конвергенції з Німеччиною, з якими, своєю чергою, можуть бути порівняні показники України для визначення ступеня успішності процесу конвергенції.

Література

Архиереев С.И. (2012) Конвергенция экономической структуры Украины и Германии и место финансовой деятельности в этом процессе // Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. № 2. С. 250–258.

- Бажал Ю.М. (ред.) (2012) Конвергенція економік України та Європейського Союзу: проблеми і перспективи. К.: Пульсари.
- Винокуров Е., Либман А. (2010) Тренды региональной интеграции на постсоветском пространстве: результаты количественного анализа // Вопросы экономики. № 7. С. 94–107.
- Либман А.М. (2006) Роль экономической интеграции и дезинтеграции на постсоветском пространстве: количественный анализ // Проблемы прогнозирования. № 5. С. 58–72.
- Таблиця витрати-випуск України за 2002 рік в основних цінах: Статистичний збірник. К.: Державний комітет статистики України, 2004.
- Таблиця витрати-випуск України за 2009 рік в основних цінах: Статистичний збірник. К.: Державний комітет статистики України, 2011.
- Abramovitz M. (1986) Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind // The Journal of Economic History. 46. P. 385-406.
- Abramovitz M., David P.A. (1996) Convergence and Deferred Catch-Up: Productivity Leadership and the Waning of American Exceptionalism, in: Landau, R., Taylor, T. and G. Wright (eds.) // The Mosaic of Economic Growth, Stanford. P. 21–62.
- Barro R.J., Sala-i-Martin X. (1991) Convergence across states and regions // Brookings paper on Economic Activity. 1. P. 107–182.
- Barro R.J., Sala-i-Martin X. (1992) Convergence // Journal of Political Economy. 100 (2). P. 223–251.
- Barro R., Sala-i-Martin X. (1997) Technological Diffusion, Convergence, and Growth // Journal of Economic Growth. Vol. 2. No 1.
- Cardenete M. A., Sancho F. (2003) Sensitivity of simulation results to competing SAM updates // Barcelona Graduate School of Economics. WP 88.
- Dietzenbacher E., Hoen A.R., Los B., Meist J. (2009) International convergence and divergence of material input structures: an industry-level perspective // Applied Economics. Vol. 41. Issue 26. P. 3337–3344.
- ESA 95 Supply, Use and Input-Output tables. Access workbooks by country. Eurostat. European commission // <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.
- Fontela E., Lypez A., Pulido A. (2000) Structural Comparison of Input-output tables // 13th International Conference on Input-Output Techniques Macerata. Italy. August 2000.
- Hoen A.R. (2000) Convergence and Divergence in the European Union // Paper presented at the 40th European Congress of the European Regional Science Association, August 29 – September 1 2000. Barcelona. Spain.
- Hцhenberger N., Schmiedeberg C. (2010) Structural Convergence of European Countries. Structural Change & Economic Dynamics. May 2010. Vol. 21. Issue 2. P. 85–100.
- Lanzafame M. (2005) Economic structure, technology diffusion and convergence: the case of the Italian regions // 45th Conference of the European Regional Science Association “Land use and Water Management in a Sustainable Network Society”. Vrije Universiteit Amsterdam. 23–27 August 2005.
- Le Masne P. (1990) Le systime productif franзais face a ses voisins europйens, dans La comptabilitй nationale face au dйfi international. Eds. Archanbault E., Arkhipoff O. Economica. Paris. P. 215–231.
- Melzig R., Sprout R. (2007) Divergence and Convergence in Eastern Europe or Eurasia: One Transition Path or Two? // Working Paper Series on the Transition Countries. No 8. USAID. January 2007.
- Mitra P. (2008) Innovation, Inclusion and Integration: from Transition to Convergence in Eastern Europe and the Former Soviet Union. Washington, DC: World Bank.
- Săvoiu G., Apostol L., Čudanov M. (2014) The economic convergence process to European Union: some trends and characteristics of Romanian and Serbian economies // Proceedings of the XIV International Symposium SYMORG 2014: New busi-

ness models and sustainable competitiveness. Eds.: Aleksandar Marković, Slađana Barjaktarović Rakočević, Zlatbor, June 6–10. 2014. Belgrad. P. 1051–1057.

Надійшла в редакцію 27.04.2015 р.

THEORETICAL BASES OF THE RESEARCH ON STEAM STRUCTURAL-TECHNOLOGICAL CONVERGENCE

Serhii Arkhiereiev

Author affiliation: Doctor of Economics, Professor, Kharkiv Karazin National University, E-mail: 20304050@mail.ru

A study of convergence in the structure of intermediate consumption in an economy has been conducted based on analysis of steam convergence corresponding to the corresponding structures of two economies as wholes. The author elaborates theoretical bases of the research on technological convergence and calculation of its indices. As the method of study, he chooses analysis of the dynamics of indexes of similarity and difference defined, for the structures under analysis, in all economic activities. In connection with the chosen research method, convergence of the structure of intermediate consumption is considered as a structural and technological convergence. For its analysis, the author proposes rates of convergence/divergence and approximation/alienation. He analyzes its average, weighted, aggregated and integrated indicators and reveals the advantage of the integral index as the most accurate one and such that allows for factor analysis.

Keywords: steam convergence, structural and technological convergence, similarity index, the index difference factor of convergence.

JEL: P52.