

ПІДПРИЄМНИЦТВО

УДК 339.5.018.62

А. О. Босак, М. Б. Найчук-Хрущ
Національний університет “Львівська політехніка”

МОДЕЛЬ ХЕКШЕРА – ОЛІНА – САМУЕЛЬСОНА: ТЕОРЕТИЧНИЙ БАЗИС І УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ

<https://doi.org/>

© Босак А. О., Найчук-Хрущ М. Б., 2022

Досліджено особливості використання моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона та її окремих допущень. Виявлено чинники впливу на процес вирівнювання відносних та абсолютних цін факторів виробництва. Перевірено статистичні зв'язки показників факторів виробництва і параметрів міжнародної торгівлі окремих країн та їх експортно-орієнтованих галузей. Сформовано рекомендації щодо використання моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона для розвитку міжнародної економічної діяльності України.

Ключові слова: теорія Хекшера – Оліна; модель Хекшера – Оліна – Самуельсона; модель Хекшера – Оліна – Ванека; фактори виробництва; капіталомісткість; працемісткість; відносні ціни факторів виробництва; вирівнювання цін на фактори виробництва.

Постановка проблеми

Зовнішньоторгові операції є найрозвиненішою формою міжнародних економічних відносин, однак відбулися настільки значні зрушення у структурі продуктивних сил, що традиційні параметри факторів виробництва уже не дають можливості прогнозувати їх міжнародну мобільність і продуктивність. Попри зміну структури міжнародної торгівлі та розподілу факторів виробництва унаслідок військових дій, стратегічні цілі міжнародних економічних відносин України залишаються незмінними: максимізація доходів і прибутків від міжнародної торгівлі та забезпечення зростання добробуту нації. При цьому важливо не просто досягти максимальних темпів приросту основних макроекономічних показників, а й створити умови для стійкого зростання економіки України.

Теорії та моделі міжнародної торгівлі, які виникли у першій половині ХХ ст., мали на меті пояснити структуру експорту-імпорту, а також створити інструменти для прогнозування змін зовнішньоторгової діяльності, із урахуванням умов попиту, пропозиції та розподілу факторів виробництва між країнами. В умовах дефіциту ресурсів і нерівномірності розподілу факторів виробництва перевагу на міжнародному ринку матимуть ті країни, які зуміли створити і впровадити сучасні моделі оптимального розподілу ресурсів між експортно-орієнтованими галузями, підвищивши цим свою міжнародну конкурентоспроможність.

Співвідношення вартості факторів виробництва у структурі витрат окремих галузей та національних економік показує вектор розвитку експорту і слугує беззаперечним інструментом прогнозування параметрів світової торгівлі. Однак наслідком лібералізації міжнародної торгівлі є вирівнювання відносних та абсолютних цін на фактори виробництва, що, своєю чергою, знижує потенціал

розширення торгових відносин. Відтак основною проблемою є визначення такого рівня лібералізації торгівлі, який дає змогу максимально використати потенціал наявних факторів виробництва та створити умови для їх залучення і розвитку.

Актуальність дослідження

Теорія Хекшера – Оліна переконливо довела, що основою міжнародної торгової спеціалізації країн є різні порівняльні витрати виробництва не самі по собі, а стосовно відмінностей структури пропозиції факторів виробництва, їх відносних цін та інтенсивності використання в процесі створення порівнюваних товарів. Окремі країни “експортують товари, для виробництва яких інтенсивно використовуються їх відносно надлишкові фактори виробництва, і імпортують товари, для виробництва яких вони відчувають відносний дефіцит факторів виробництва” [1].

Однак рівень міжнародної мобільності факторів виробництва істотно зріс і ми вже не можемо приймати допущення теорії Хекшера – Оліна – Самуельсона щодо “замкнутості” ринку трудових ресурсів у межах національної економіки. У світі відбуваються події, які або обмежують переміщення робочої сили (пандемія коронавірусу), або, навпаки, “виштовхують” її за межі національних економік (війни, стихійні лиха, прихід до влади диктаторських режимів). Змінюються якісний склад і технологія виконання робіт, фізичне переміщення трудових мігрантів не завжди потрібне, бо багато операцій почали здійснюватися віддалено. Виробництво товарів реального сектора стало технологічно іншим, суттєво зріс рівень автоматизації, а трудомісткі виробництва перемістилися до країн із дешевою робочою силою. Продуктивність праці й капіталу, як взаємозалежні параметри, зазнають впливу з боку технологій дуже нерівномірно у різних галузях виробництва, а для сфери послуг розрахувати співвідношення L/K можна лише постфактум.

Базові постулати моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона не втратили актуальності навіть і за таких умов, але її допущення тепер потрібно коригувати, а розрахунки співвідношень відносної працездатності й капіталомісткості виконувати з урахуванням специфіки конкретних груп країн. Україна опинилася у вкрай важкій економічній ситуації, наслідки війни відчуватимуться довго, однак змінилася і розстановка сил у світовій економіці. У цих нових економічних реаліях наша національна економіка отримуватиме безпрецедентний обсяг фінансової допомоги та капітальних активів, але кількість працездатного населення неминуче й істотно зменшиться. За допомогою інструментів моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона цілком реально прогнозувати щонайкращі комбінації факторів виробництва в окремих галузях, щоб забезпечувати міжнародну конкурентоспроможність окремих вітчизняних товарів і послуг та національної економіки загалом.

Формулювання мети та завдань статті

Мета статті – узагальнення теоретичних положень моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона задля пошуку можливостей її застосування в умовах повоєнного відновлення економіки України. Для досягнення поставленої мети виокремлено такі завдання:

- систематизувати положення моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона із урахуванням її окремих допущень в частині описання параметрів ринку факторів виробництва;
- перевірити наявність статистичного зв'язку факторонасиченості економік розвинених країн із спрямуванням їх зовнішньої торгівлі та змінами цін на фактори виробництва стосовно експортно-орієнтованих галузей;
- сформулювати конкретні рекомендації щодо застосування моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона в умовах повоєнного відновлення економіки України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Елі Хекшер та Бертіль Олін на початку ХХ ст. створили економічну теорію, яка пояснювала міжнародну торгівлю країн з погляду руху факторів виробництва. Науковці виділили закономірності, які впливають на переміщення факторів виробництва між країнами і створили математичний апарат

прогнозування показників продуктивності мобільних факторів виробництва. Роботи Е. Хекшера “Вплив зовнішньої торгівлі на розподіл доходу” [1] та Б. Оліна “Міжрегіональна та міжнародна торгівля” [2] стали фундаментальною основою розвитку теорії міжнародної економіки ХХ ст.

Цінність теорії Хекшера – Оліна доведена насамперед тим, що на її основі створено численні модифікації та нові економічні теорії, які з теоретичного і практичного поглядів розвивають концепцію мобільних факторів виробництва. Серед таких “похідних” теорій можна назвати теорему вирівнювання цін на фактори виробництва Хекшера – Оліна – Самуельсона, парадокс Леонтєва, теорему Рибчинського, теорему Столпера – Самуельсона, кожна з яких спиралася на базові постулати Елі Хекшера та Бертіла Оліна. Попри критичні зауваження щодо допущень теорії Хекшера – Оліна, її постулати досліджують сучасні економісти у різних просторових і часових аспектах.

Найвідомішим розширенням базової теорії Хекшера – Оліна є теорема вирівнювання цін на фактори виробництва, яку довів у 1948 р. Пол Самуельсон [3, с. 163–184; 4, 181–197; 5, с. 1–21]. Автор математично обґрунтував, що міжнародна торгівля приводить до вирівнювання абсолютних та відносних цін на гомогенні фактори виробництва у країнах, які торгують.

Ще одним розширенням теорії Хекшера – Оліна є модель торгівлі факторними послугами Ярослава Ванека, яка виходить за межі двосторонньої торгівлі, оскільки оперує параметрами частки країни у світовому споживанні фактора виробництва та вектора його світового фонду [6, с. 749–755].

Наступним кроком було поєднання теорії Хекшера – Оліна і функцій попиту Кобба – Дугласа. Рудігер Дорнбуш, Стенлі Фішер і Пол Самуельсон, доводять, що вирівнювання цін на фактори не досягається, якщо ресурси факторів далеко один від одного, і тоді визначається географічна модель спеціалізації. Для цього випадку автори аналізують вплив змін факторів виробництва на асортимент товарів у різних країнах і показують, що еластичність заміщення у виробництві відіграє важливу роль у визначенні порівняльних статичних результатів [7, с. 203–224].

Стівен Матуш, оперуючи термінами мультиплікативної невизначеності виробництва та неявних трудових контрактів, аргументує збіжність кількісної версії теореми Хекшера – Оліна тим, що теорема Рибчинського зберігає чинність. Однак теорема Столпера – Самуельсона може не виконуватися. Невелике підвищення ціни на капіталомісткий товар може вивільнити працю, відтак автор виводить власну версію теореми вирівнювання факторних цін, яка стверджує, що вільна торгівля має тенденцію вирівнювати рівні безробіття в окремих секторах і ціни на фактори в різних країнах. Крім того, автор пов’язує моделі торгівлі з міжнародними відмінностями у ступені уникнення ризику [8, с. 1313–1329].

Результати тестування моделі Хекшера – Оліна – Ванека, які опублікував Г. Боуен, Е. Лімером і Л. Свейскаусом [9, с. 791–809], доводять, ця модель не має передбачуваної сили щодо напрямку торгівлі, бо обидві сторони рівняння Ванека мали однаковий знак лише для 61 % із 324 випадків, досліджених за 12 факторами з 27 країн для 1967 р. і 49,8 % із 297 випадків для 1983 р.

Хоч модель торгівлі факторними послугами Хекшера – Оліна – Ванека є центральною конструкцією міжнародної економіки, її дуже важко підтвердити емпірично. Дональд Девіс, Девід Вайнстайн, Скотт Бредфорд і Кацушіге Шімпо на прикладі Японії створили новий підхід тестування моделі Хекшера – Оліна – Ванека на основі пом’якшення припущень теорії Хекшера – Оліна [10].

Джефрі Бергстренд доводить і модифікує гіпотезу С. Ліндера щодо визначників двосторонньої внутрішньогалузевої торгівлі. Автор досліджує емпіричні залежності часток внутрішньогалузевої торгівлі двох країн із середніми рівнями їх ВВП, ВВП на душу населення та тарифного захисту [11, с. 1216–1229].

Показовим є зацікавлення у вивченні теорії Хекшера – Оліна фахівців із міжнародних фінансів. Едвард Лімер формулює і доводить теорему про нечутливість ціни факторів для невеликої відкритої економіки. Ця теорема вписується у концепцію вирівнювання цін факторів виробництва Хекшера – Оліна – Самуельсона. Країни, які виробляють однаковий набір продуктів з однаковими технологіями та однаковими цінами на продукцію, повинні мати однакові ціни факторів. Автор на основі алгебри моделі Хекшера – Оліна – Ванека пропонує використовувати “трикутники Лімера”, які є графічною

інтерпретацією конкурентних переваг країн у координатах “праця – капітал” з розширеннями “людський капітал – фізичний капітал” і “ручна – автоматизована праця”. Цінним внеском Едварда Лімера є пропозиції щодо застосування діаграм Лернера – Пірса до опису моделей, сформованих на основі теорії Хекшера – Оліна, а також пояснення помилок інтерпретації в умовах нерівності доходів у країнах, що торгують між собою [12].

Докторська дисертація Антуанетти Мері Джеймс висвітлює аспекти міжнародної торгівлі і глобального середовища із погляду застосування нетрадиційних теорій торгівлі, які виникли на основі теореми Хекшера – Оліна. Авторка дослідила теорію Хекшера – Оліна на предмет визначення спеціалізованих торгових потоків між країнами, обґрунтувала емпіричне застосування моделі Хекшера – Оліна – Ванека для групи подібних розвинених країн та розробила теоретичну модель, яка охоплює динамічний вплив навколишнього середовища. Розроблена модель демонструє, що збільшення забруднення знижує продуктивність робочої сили, відтак обсяг взаємної торгівлі зменшуватиметься аж до повного припинення [13].

Наомі Йошіхара і Кацухіро Куросе досліджують справедливість теореми про вирівнювання цін факторів із погляду теорії капіталу. Автори подають фундаментальний огляд літератури щодо теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона й обговорюють дискусію у Кембриджі між прихильниками теорії граничної продуктивності щодо сутності капіталу як набору відтворюваних товарів, а не основного фактора виробництва. Врешті автори доходять висновку, що останні дослідження теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона ігнорують суперечності щодо сутності капіталу, відтак існує потреба в базовій теорії міжнародної торгівлі, яка не покладається на факторну ціну [14].

Виклад основного матеріалу

Теорію Хекшера – Оліна загалом можна описати такими твердженнями: 1) країна вважається у надлишку наділеною фактором виробництва, якщо співвідношення між кількістю цього фактора та рештою факторів у цій країні вище, ніж у решті країн (чи принаймні їх більшості); 2) товар вважається факторомістким, якщо частка витрат на цей фактор виробництва у його вартості вища, ніж у вартості інших товарів; 3) джерелом відмінностей порівняльних витрат є співвідношення факторів виробництва, а не відмінності у попиті або технології у різних країнах; 4) товари, для виробництва яких потрібні значні затрати надлишкових факторів та невеликі затрати дефіцитних факторів, експортуються в обмін на товари, які продукуються із використанням факторів у оберненій пропорції; 5) продаж факторонасичених товарів є прихованим експортом надлишкових факторів, а купівля фактородефіцитних товарів – прихованим імпортом дефіцитних факторів.

Загальний висновок базової теорії Хекшера – Оліна: країни експортують продукти інтенсивного використання надлишкових факторів та імпортують продукти інтенсивного використання дефіцитних для них факторів. Однак математично описати реальний вигляд ліній виробничих можливостей та кривих байдужості дуже важко з огляду на допущення теорії Хекшера – Оліна, які в реальності не дотримуються: 1) дві політично споріднені країни і два товари, виготовлені за допомогою однакових технологій; 2) два базові фактори виробництва (праця і капітал); 3) в обох країнах ресурси використовують повністю; 4) відсутні перешкоди для зовнішньої торгівлі; 5) активно залучаються інвестиції; 6) переміщення факторів виробництва можливе всередині країни, але не за її межі.

Теорема вирівнювання цін факторів виробництва Хекшера – Оліна – Самуельсона, яку довів у 1948 р. Пол Самуельсон, показує, що продаж капіталомістких чи працемістких товарів означає експорт у прихованій формі капіталу та праці, відтак міжнародна торгівля призводить до вирівнювання абсолютних та відносних цін на гомогенні фактори виробництва у країнах, які торгують. До основних допущень теорії Хекшера – Оліна додається умова гомогенності факторів виробництва. Однак капітал з однаковою продуктивністю та ризикованістю, праця з однаковим рівнем підготовки і продуктивності чи земля з однаковою родючістю і станом ґрунтів – це суто теоретичні наративи, для практичного застосування яких потрібен інструментарій зведення параметрів факторів виробництва до гомогенних умов.

Проблему пом'якшення допущень теорії Хекшера – Оліна не можна вирішити комплексно – для кожного окремого випадку доводиться шукати часткові рішення. Теорія Хекшера – Оліна має багато наслідків, її застосування у сучасній економіці виходить за межі початкових принципів та вимагає коригування основних допущень. Габріель Брондіно наголошує, що поняття порівняльної переваги ґрунтується на припущенні щодо торгівлі тільки готовою продукцією. Однак фрагментація передбачає збільшення торгівлі проміжними та капітальними товарами та внутрішню дезінтеграцію виробництва. У базовій моделі Хекшера – Оліна пояснити роздробленість виробництва неможливо, тому потрібно послаблювати обмеження розмежування проміжного і кінцевого виробництва і вже не нехтувати сплатою процентної ставки [15].

Субхо Мукерджі виділив чотири фундаментальні особливості теорії Хекшера – Оліна: 1) вона розширила теорію міжнародної торгівлі поза межі трудової теорії вартості, розвиваючи загальну рівноважну теорію вартості, за якою умови попиту і пропозиції визначають не тільки ціни товарів, а й факторів їх виробництва; 2) вона усуває відмінність між міжнародною торгівлею та міжрегіональною торгівлею; 3) вона пояснює різницю в порівняльних витратах на товари у країнах, які торгують між собою; 4) вона дає задовільну картину майбутнього зовнішньої торгівлі [16].

Керол Копп на основі прикладів сучасної глобальної економіки доводить дієвість аргументів теорії Хекшера – Оліна і показує, що усі країни виграють, якщо імпортують ресурси, яких їм бракує з природних причин. Країни не повинні покладатися лише на внутрішні ринки, адже вони можуть скористатися перевагами еластичного попиту, тим більше, що внаслідок стрімкого розвитку країн “третього світу” зростає вартість робочої сили, а її гранична продуктивність знижується [17].

Теоретичний базис і проблематику використання теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона покажемо геометрично на прикладі пари товарів “мед – пілососи” в Україні та Німеччині. Умова гомогенності факторів виробництва означає, що технологія виробництва меду і пілососів ідентична, відтак витрати праці і капіталу в фізичному вимірі повинні бути однаковими (табл. 1). Мірність вибираємо з огляду на ринкову ціну товару: 100 кг меду коштує приблизно стільки ж, скільки один пілосос “умовної моделі”. Дані щодо середньої заробітної плати, відсоткової ставки, витрат праці й капіталу подано на 2020 р. [18, 19, 20].

Таблиця 1

Вхідні дані для побудови графічної інтерпретації теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона

Показники	Заробітна плата, w , \$/год	Відсоткова ставка, r , %	Відносна ціна праці, w/r	Мед, на 100 кг					Пілососи, на 1 шт.				Відносна ціна товару, P_1/P_2	
				Витрати праці		Витрати капіталу		Ра-зом, \$	Витрати праці		Витрати капіталу			Ра-зом, \$
				год	\$	\$	%		год	\$	\$	%		
Україна	2,3	16	0,14	40	92	25	4	121	5	11,5	60	9,6	81,1	1,49
Німеччина	17,6	1,5	11,73	40	704	25	0,4	729	5	88	60	0,9	148,9	4,90
Торгівля	10	4	2,50	40	400	25	1	426	5	50	60	2,4	112,4	3,79

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України [18], Національного банку України [19] та Центрального банку Німеччини [19]; наведено за [21].

Відповідно до вихідних умов ціна праці (w), виражена через ціну капіталу (r), – відносна ціна праці як фактора виробництва (w/r) відкладена по горизонтальній осі, а ціна меду (товару 1), виражена через ціну пілососів (товару 2), – відносна ціна меду (P_1/P_2) по вертикальній осі (рис. 1).

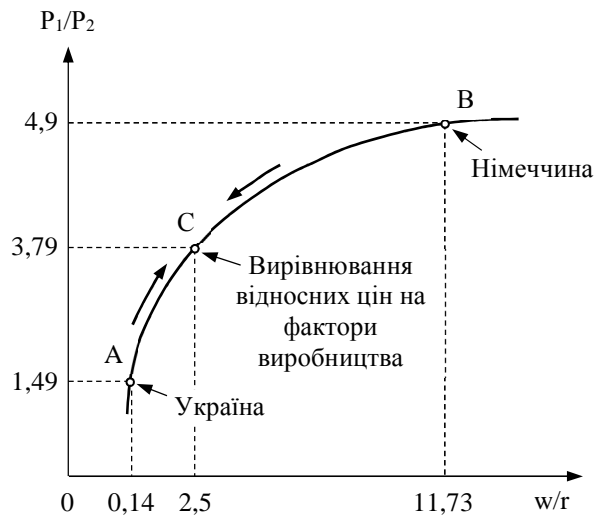


Рис. 1. Графічна інтерпретація теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона на прикладі пари товарів “мед – пилососи”

Джерело: наведено за [21].

На рівні окремого товару існує розподіл на капіталонасичені та працenasичені. Мед є найпрацenasіткішим з усіх продуктів тваринництва, а Україна одним з найбільших експортерів меду. Частка прямих витрат на оплату праці при виробництві меду становила у 2020 р. 44,4 % за середнього рівня у тваринництві 8,8 % [18]. Про порівняно невелику кількість капітальних інвестицій у галузі свідчить те, що частка амортизації основного капіталу у собівартості меду лише 6,6 %. У 2020 р. Україна експортувала понад 80 тис. т меду на загальну суму близько 140 млн дол., тобто середня ціна контрактів 1,75 дол./кг [22]. Для порівняння: у той самий час середня гуртова ціна меду в Україні становила 2,3 дол./кг, а в Німеччині 4,9 дол./кг. А середня роздрібна ціна в Україні та у Німеччині становила у 2020 р. 4,6 і 7,2 дол./кг відповідно. Український мед працenasіткіший, ніж німецький, тому й співвідношення цін істотно відрізняється. Для порівняння візьмемо пилососи – це капіталомісткий товар зі співмірним обсягом імпорту до України (приблизно 72 млн дол. у 2020 р.). Німеччина має надлишок капіталу, тому виготовляє і експортує капіталомісткі пилососи.

За відсутності торгівлі ціна праці як фактора виробництва: в Україні 0,14, а в Німеччині 11,73. Відносна ціна меду (товару 1): в Україні 1,49, а в Німеччині 4,9. Оскільки країни не торгують, то кожна з них має свою ринкову рівновагу: Україна у точці А, а Німеччина у точці В. Співвідношення w/r нижче в Україні, отже, маємо відносну перевагу у виробництві трудомісткого товару (меду). Німеччина має відносну перевагу у виробництві капіталомісткого товару (пилососів).

З початком міжнародної торгівлі Україна спеціалізуватиметься на виробництві трудомісткого меду, зростатиме відносний попит на працю, що приведе до збільшення відносної ціни праці, а отже, й до підвищення відносної ціни меду. У Німеччині спеціалізація на виробництві трудомістких пилососів приведе до збільшення відносної ціни капіталу і зростання відносної ціни пилососів.

Теоретично процес вирівнювання відносних цін праці і капіталу триватиме до досягнення взаємної рівноваги ($w/r = 2,5$; $P_1/P_2 = 3,79$). В реальності цього не станеться через згадані допущення теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона. Доведення цієї теореми щодо абсолютних цін на фактори виробництва передбачає вирівнювання реальної оплати гомогенної праці та відсотка на гомогенний капітал (у нашому випадку це 10 \$/год і 4 %) [21].

Практична цінність теореми Хекшера – Оліна – Самуельсона полягає в тому, що її інструменти дають змогу розрахувати оптимальне поєднання обсягів виробництва різних товарів та їх цін задля отримання максимальної вигоди від міжнародної торгівлі. Ніхто не ставить собі за мету вирівняти

ціни на фактори виробництва, однак це явище треба враховувати під час планування виробництва і ведення торгових переговорів між країнами.

Альтернативним варіантом є модель торгівлі факторними послугами Хекшера – Оліна – Ванека. Її формулювання порівняно просте:

$$F_c = V_c - S_c \cdot V,$$

де F_c – вектор чистої торгівлі факторними послугами країни c ; V_c – вектор забезпеченості фактором для країни c ; S_c – частка країни c у світовому споживанні фактора; V – вектор світового фонду фактора [6].

Емпіричне тестування моделі Хекшера – Оліна – Ванека також дає суперечливі результати через жорсткість базових допущень, а особливо умови гомогенності факторів виробництва [9; 10].

Щільного статистичного зв'язку між парами показників міжнародної торгівлі та рівнем забезпечення факторами виробництва немає, однак якщо розширити тестування до чотирьох – шести параметрів, то на прикладі 30 країн із найбільшим обсягом капітальних інвестицій можна довести існування багатфакторного впливу показників торгівлі на співвідношення K/L (табл. 2).

За обсягом капітальних інвестицій у 2020 р. лідирував Китай із показником $K = 6,41$ трлн дол. За кількості робочої сили 792,5 млн осіб на одного працездатного у Китаї припадає 8,09 тис. дол. капітальних інвестицій (співвідношення K/L) і 7,68 тис. дол. на одного працівника (співвідношення K/L_E). Обернене співвідношення L/K показує, що 10 тис. дол. капітальних інвестицій для перетворення на готовий продукт потребує лише 1,24 китайського працівника. Отже, Китай є капіталонасиченою країною. На другому місці за фізичним обсягом капітальних інвестицій – США (4,42 трлн дол.), на третьому – Японія (1,29 трлн дол.). Решта країн мають менше ніж трильйон доларів капітальних інвестицій і замикає список із 30 країн Ізраїль з показником $K = 90$ млрд дол. Світова економіка загалом капіталонасичена, оскільки її $K/L = 6,72$. Попри порівняно невеликі обсяги капіталу, за показником капіталонасиченості лідирують Ірландія (72,24), Швейцарія (42,83) та Норвегія (38,4).

Таблиця 2

Показники факторів виробництва та зовнішньої торгівлі країн за 2020 р.

Країни (за K)	K	L	δS	U_R	Exp	δE	Imp	δI	K/L	K/L_E
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Китай	6410,86	792,5	3,26	5,06	2723,25	20,2	2357,11	3,9	8,09	7,68
2. США	4419,38	164,74	6,71	8,05	2123,41	10,2	2774,6	-8,9	26,83	24,67
3. Японія	1290,05	68,54	1,28	2,8	785,37	15,6	786,22	-7,2	18,82	18,29
4. Німеччина	813,48	44,08	4,46	3,81	1669,99	47,5	1449,78	9,3	18,45	17,75
5. Індія	778,86	457,78	2,16	8,01	496,49	20,8	510,98	29,9	1,70	1,57
6. Франція	626,33	30,26	4,43	8,01	733,17	29,9	786,3	8,0	20,70	19,04
7. Південна Корея	521,85	28,47	8,37	3,93	596,95	41,7	536,73	8,5	18,33	17,61
8. Великобританія	462,77	34,68	6,03	4,47	776,08	27,0	772,41	3,8	13,34	12,75
9. Канада	362,97	20,51	11,7	9,46	483,15	30,7	516,98	7,4	17,70	16,02
10. Росія	355,86	72,79	6,32	5,59	378,64	30,8	305,01	16,7	4,89	4,62
11. Індонезія	342,58	136,46	2,23	4,28	181,71	21,6	169,58	23,3	2,51	2,40
12. Італія	332,11	25,09	1,4	9,16	555,04	32,7	485,36	14,2	13,24	12,02
13. Австралія	295,7	13,48	2,63	6,46	318,47	22,2	266,31	-2,9	21,94	20,52
14. Іспанія	265,15	22,99	1,65	15,53	392,4	34,9	373,52	13,9	11,53	9,74
15. Туреччина	229,57	31,62	9,94	13,11	206,37	35,4	233,81	2,0	7,26	6,31
16. Бразилія	222,56	96,54	6,31	13,69	243,74	20,1	223,69	12,4	2,31	1,99
17. Швейцарія	213,31	4,98	1,26	4,82	468,97	69,9	402,81	5,3	42,83	40,77
18. Мексика	207,34	53,08	8,91	4,45	431,43	40,4	408,33	13,7	3,91	3,73
19. Нідерланди	198,69	9,49	4,47	3,82	711,5	83,6	616,38	5,1	20,94	20,14
20. Саудівська Аравія	184,23	15,99	2,17	7,45	184,43	34,8	169,85	3,3	11,52	10,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21. Ірландія	174,11	2,41	8,15	5,62	558,39	134,8	463,53	-3,7	72,24	68,18
22. Швеція	134,19	5,49	2,85	8,29	241,15	46,3	216,36	9,4	24,44	22,42
23. Нігерія	127,09	62,26	3,28	9,71	38,17	14,2	71,63	27,3	2,04	1,84
24. Бельгія	126,09	5,16	4,11	5,55	417,56	85,4	410,22	9,1	24,44	23,08
25. Таїланд	119,8	39,04	3,57	1,1	258,16	58,2	233,43	17,9	3,07	3,03
26. Австрія	112,22	4,64	6,38	5,36	222,85	55,9	210,41	14,5	24,19	22,89
27. Норвегія	109,05	2,84	2,56	4,42	116,79	41,6	119,83	2,0	38,40	36,70
28. Польща	102,91	18,02	7,36	3,16	335,21	60,9	294,68	17,4	5,71	5,53
29. Бангладеш	98,43	68,41	5,2	5,41	38,73	10,7	59,86	15,3	1,44	1,36
30. Ізраїль	90,04	4,11	3,11	4,33	114,12	29,7	95,19	18,8	21,91	20,96

Примітки. K – обсяг капітальних інвестицій, млрд дол.; L – обсяг працездатної робочої сили, млн осіб; δS – приріст витрат на оплату праці, %; U_R – рівень безробіття, %; Exp – обсяг експорту, млрд дол.; δE – приріст експорту, %; Imp – обсяг імпорту, млрд дол.; δI – приріст імпорту, %; K/L – капіталомісткість економіки, тис. дол. на працездатного працівника; K/L_E – чиста капіталомісткість економіки, тис. дол. на зайнятого працівника.

Джерело: розрахували автори за даними групи Світового банку [23, 24]

Багатофакторна регресія демонструє доволі тісний зв'язок співвідношень K/L і K/L_E з параметрами міжнародної торгівлі та коригуванням на рівень безробіття і зміну вартості робочої сили:

$$K/L = 13,315 - \delta S + 0,109 U_R - 0,016 Exp + 0,381 \delta E + 0,016 Imp - 0,742 \delta I;$$

$$R^2 = 0,72; F\text{-критерій} = 9,878; \text{стандартна похибка} = 8,92.$$

$$K/L_E = 13,23 - 0,948 \delta S + 0,01 U_R - 0,015 Exp + 0,359 \delta E + 0,014 Imp - 0,703 \delta I;$$

$$R^2 = 0,721; F\text{-критерій} = 9,882; \text{стандартна похибка} = 8,45.$$

Україна належить до групи працenasичених країн ($K/L < 1$). У 2020 р. на 20,42 млн осіб працездатного населення здійснено 11,69 млрд дол. капітальних інвестицій ($K/L = 0,57$). Подібне співвідношення факторів виробництва мають (за зниженням обсягу капітальних інвестицій): Пакистан (0,56), Ефіопія (0,63), ДР Конго (0,4), Танзанія (0,91), Кенія (0,84), Уганда (0,55), Непал (0,6), Ангола (0,74), Судан (0,55), Камерун (0,63) та багато інших. Перелік можна продовжувати, але за цим показником Україна належить до країн “третього світу”. Найнижчі значення показника K/L серед країн ЄС у Румунії (6,79), Греції (5,96), Болгарії (4,05); серед європейських країн, які не є членами ЄС, – у Північній Македонії (4,08), Молдові (3,21), Грузії (2,00).

Період 2019–2021 рр. статистично дуже незручний для аналізу через COVID, зокрема у 2019 р. показник K/L був вдвічі більшим. Однак навіть у “найкращі роки” співвідношення K/L в Україні завжди було невисоким (табл. 3).

Таблиця 3

Обсяги капітальних інвестицій та робочої сили України за 2000–2020 рр.

Показники	Роки											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
K , млрд дол.	6,41	8,57	8,88	11,41	14,18	20,08	27,46	41,42	51,53	20,75	25,94	34,62
L , млн осіб	23,32	23,14	22,98	22,84	22,7	22,54	22,37	22,46	22,35	22,26	22,16	22,02
K/L	0,27	0,37	0,39	0,50	0,62	0,89	1,23	1,84	2,31	0,93	1,17	1,57
Показники	Роки									Середні значення	Середні темпи зміни, %	
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020			
K , млрд дол.	35,81	31,29	17,88	14,5	20,28	22,38	24,33	22,91	11,69	22,49	3,05	
L , млн осіб	21,92	21,82	21,66	21,54	21,43	21,3	21,15	21,01	20,42	22,07	-0,66	
K/L	1,63	1,43	0,83	0,67	0,95	1,05	1,15	1,09	0,57	1,02	3,74	

Джерело: розрахували автори за даними групи Світового банку [23, 24].

Якщо кількість робочої сили в Україні постійно зменшується із середнім темпом 0,66 % щороку, то обсяг капітальних інвестицій коливався у 2000–2020 рр. у доволі широких межах. У періоді зростання 2000–2008 рр. з 6,41 до 51,53 млрд дол. зафіксовано найбільше значення капітальних інвестицій у новітній історії України. Внаслідок світової фінансової кризи у 2009 р. обсяг капітальних інвестицій зменшився у 2,5 разу до 20,75 млрд дол., далі плавне зростання до 35,81 млрд дол. у 2012 р., зниження через війну з Росією до мінімального значення 14,5 млрд дол. у 2015 р., повільне відновлення до рівня 23–24 млрд дол. у 2016–2019 рр. і знову різкий обвал (вдвічі) у 2020 р. до 11,69 млрд дол. через COVID. Відтак найбільше співвідношення K/L було у 2008 р. (2,31), а його середнє значення за 2000–2020 рр. дорівнювало 1,02.

Україна у 2020 р. відчувала значний дефіцит капіталу, але в середньому в 2000–2020 рр. була близька до паритету факторів виробництва. Необхідно врахувати наявність великого тіншового сектору, проблему обліку капітальних інвестицій в сенсі врахування їх кумулятивних значень, курсові різниці, інфляцію, однак економіка України все ж є працenasиченою порівняно з розвиненими країнами.

Застосування моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона в умовах повоєнного відновлення економіки України виправдане за умови пом'якшення частини вхідних обмежень. Насамперед потрібно вирішити проблему гомогенності факторів виробництва, бо торгуємо з дуже різними країнами, – у США, Польщі та Німеччині набагато дешевший капітал і дорожча праця, а в Єгипті, Тунісі чи Бангладеш праця істотно дешевша за подібної вартості капіталу. Те саме з технологією – ми не можемо стверджувати, що однакові товари виготовляються за однаковими технологіями; і навіть більше, вплив технологій виробництва конкретних товарів на продуктивність праці та капіталу дуже важко прогнозувати навіть у промислово розвинених країнах. Проблему гомогенності можна вирішити завдяки введенню додаткових коефіцієнтів під час розрахунку фактичних витрат факторів виробництва у фізичному вимірі та визначення їх грошової вартості.

Ще одним допущенням базової моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона є умова щодо повного використання факторів виробництва та їх початкова нульова міжнародна мобільність. Жорсткість цієї умови прямо впливає на результати розрахунку співвідношень K/L у статистиці Хекшера – Оліна – Самуельсона – Ванека, оскільки капітал, на відміну від праці, може у тій чи іншій формі зберігатися. Якщо ми не використали капітал у базовому періоді, то його можна використати пізніше, а от робочий час ні повернути, ні амортизувати неможливо. Якщо матимемо надлишок праці й/або капіталу, то це приведе до їх експорту або у чистому вигляді, або у формі продажу тих товарів, у виробництві яких використовували надлишкові фактори. Однак стверджувати, що праця і капітал позбавлені від початку міжнародної мобільності ми не можемо. Відтак потрібно виділяти різні складові факторів і враховувати їх із різними поправками чи, як мінімум, ваговими коефіцієнтами під час розрахунку співвідношень K/L .

Не менш важливою проблемою, яка обмежує практичне застосування моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона, є неузгодженість статистичних показників та їх вимірників у різних країнах. Попри зусилля Статистичної комісії ООН щодо координації діяльності міжнародних організацій і національних статистичних служб, досі не існує світового стандарту відображення даних щодо обліку, оцінювання і руху факторів виробництва. До того ж переведення фізичних вимірників факторів виробництва у грошові наштовхується на проблему їх гомогенності.

Усі названі допущення (гомогенність, повне використання, мобільність та облік факторів виробництва) можна в принципі розв'язати введенням коригувальних коефіцієнтів. Однак ми можемо досягти лише певного рівня “умовної гомогенності” факторів виробництва в умовах їх обмеженого руху, але тільки для країн, близьких за рівнями економічного розвитку і відтак вартості факторів. Що стосується розрахунку співвідношень K/L під час дослідження торгівлі розвинених країн із країнами, що розвиваються, то тут, на жаль, не існує релевантного механізму уникнення чи бодай елімінації вищезгаданих проблем.

Висновки

Теоретичний базис моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона доводить можливість вирівнювання абсолютних та відносних цін на фактори виробництва у результаті міжнародної торгівлі. Сам факт такого вирівнювання спостерігається однозначно, однак наскільки обсяги міжнародної торгівлі у поєднанні зі змінами їх товарної та галузевої структури впливають на ціни факторів, є постійним предметом суперечки економістів.

Емпіричне підтвердження моделі Хекшера – Оліна – Самуельсона дуже неоднозначне: у багатьох випадках (різні пари країн, поєднання товарів, часові межі й методи оцінювання параметрів факторів виробництва) статистично значущого зв'язку між вхідними і вихідними показниками немає. Однак досить ввести поправки на пом'якшення вхідних умов моделі (гомогенність факторів, повне використання всередині економіки й обмеження руху факторів за межі країни) і здебільшого коефіцієнти детермінації сягають рівня щонайменше $R^2 = 0,7$. Ще кращі результати досягаються у разі врахування параметрів міжгалузевої торгівлі та приведення цін факторів до умов “паритету купівельної спроможності”.

Застосування отриманих результатів буде актуальним в умовах повоєнної відбудови економіки України. Попри важкі наслідки війни, складеться ситуація, у якій використання праці й капіталу краще відповідатиме умовам моделі вирівнювання цін на фактори виробництва. Дефіцит капіталу і робочої сили приведуть до їх повного використання всередині країни і досягнення мінімального рівня їх міжнародної мобільності. Продуктивність факторів виробництва менше залежатиме від технології, відтак можна буде говорити про їх “природну гомогенність”. Уряду доведеться регулювати використання і розподіл факторів виробництва та міжнародну торгівлю, відтак економіка розвиватиметься за кейнсіанською моделлю. Це приведе до того, що розраховані K/L -співвідношення можна буде використовувати для моделювання процесів розвитку конкретних виробництв, галузей, міжгалузевих утворень та секторів національної економіки України.

Перспективи подальших досліджень

Розвиток експортного потенціалу України під час повоєнного відновлення економіки потребуватиме формування дієвих інструментів прогнозування параметрів факторів виробництва задля їх оптимального використання. Дефіцит факторів виробництва вимагатиме точного моделювання їх використання у ході розвитку економіки та відновлення її міжнародної конкурентоспроможності.

Реального ефекту можна досягти завдяки введенню коригувальних коефіцієнтів у розрахунки показників статистики Хекшера – Оліна – Самуельсона, тому основним напрямом подальших досліджень є формування економіко-математичних моделей оптимального використання наявних факторів виробництва та їх залучення ззовні.

Розрахунки співвідношень K/L стосовно окремих товарів, галузей народного господарства і секторів національної економіки та їх порівняння з аналогічними показниками розвинених країн у статистиці й динаміці дадуть змогу сформулювати дієву стратегію розвитку міжнародної торгівлі України.

Список літератури

1. Heckscher, Eli (1919). The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. *Ekonomisk Tidskrift*, 497–512. Reprinted as Chapter 13 in A. E. A. (1949). *Readings in the Theory of International Trade*, 272–300 (Philadelphia: Blakiston) with a Translation in H. Flam and M. J. Flanders (Eds.). 1991. *Heckscher-Ohlin Trade Theory*, 43–69. Cambridge: MIT Press.
2. Ohlin, Bertil (1933). *Interregional and International Trade*. Harvard Economic Studies. Vol. XXXIX. Harvard University Press; London: Humphrey Milford. 1933. 8vo. Pp. xvii + 617. *The Economic Journal*, Vol. 44, Issue 173, 1 March 1934, 95–102.
3. Samuelson, Paul (1948). International trade and the equalisation of factor prices. *Economic Journal*, Vol. 58, No. 230 (June, 1948), 163–184. Published By: Oxford University Press.

4. Samuelson, Paul (1949). International factor price equalisation once again, *Economic Journal*. Vol. 59, No. 234 (June, 1949), 181–197. Published By: Oxford University Press.
5. Samuelson, Paul (1953). Prices of factors and good in general equilibrium. *Review of Economic Studies*, Vol. 21, Issue 1, 1–21.
6. Vanek, Jaroslav (1968). The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case. *Kyklos*, October 1968, 21, 749–755.
7. Rudiger Dornbusch, Stanley Fischer, Paul A. Samuelson (1980). Heckscher-Ohlin Trade Theory with a Continuum of Goods. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95, No. 2 (Sep., 1980), 203–224.
8. Matusz, Steven J. (1985). The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model with Implicit Contracts. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100, No. 4 (Nov., 1985), 1313–1329. Published By: Oxford University Press.
9. Harry B. Bowen, Edward E. Leamer, Leo Sveikauskas. Multicountry, multifactor tests of the factor abundance theory. *The American Economic Review*, Vol. 77, No. 5 (Dec., 1987), 791–809.
10. Donald R. Davis, David E. Weinstein, Scott C. Bradford, Kazushige Shimpo. The Heckscher-Ohlin-Vanek model of trade: Why does it fail? When does it work? National bureau of economic research, Cambridge, June 1996. 53 p.
11. Bergstrand, Jeffrey H. (1990). The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model, The Linder Hypothesis and the Determinants of Bilateral Intra-Industry Trade. *The Economic Journal*, Vol. 100, No. 403 (Dec., 1990), 1216–1229. Published By: Oxford University Press.
12. Leamer, Edward E. (1995). The Heckscher-Ohlin Model in Theory and Practice. *Princeton studies in international finance*. No. 77, February, 1995. 61 p.
13. James, Antoinette Mary (1993). Essays in international trade and the environment: Applications of Heckscher-Ohlin and nontraditional trade theories. *Doctoral Dissertations*. University of New Hampshire, 221 p.
14. Yoshihara, Naoki and Kurose, Kazuhiro (2016). The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model and the Cambridge Capital Controversies. *Economics Department Working Paper Series*, 204. URL: <https://doi.org/10.7275/8448679>.
15. Brondino, Gabriel (2021). Fragmentation of Production, Comparative Advantage, and the Heckscher-Ohlin Theory. *Review of Political Economy*, 1–20.
16. Mukherjee, Subho (2021). Heckscher-Ohlin's Theory of International Trade. URL: <https://www.economicdiscussion.net/heckscher-ohlins-theory/heckscher-ohlins-theory-of-international-trade/10697> (дата звернення 06.05.2022).
17. Корп, Carol M. (2022). Heckscher – Ohlin Model. URL: <https://www.investopedia.com/terms/h/heckscherohlin-model.asp> (дата звернення 06.05.2022).
18. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 16.05.2022).
19. Національний банк України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-financial#1ms> (дата звернення 18.07.2022).
20. Центральний банк Німеччини [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.bundesbank.de/en/statistics/money-and-capital-markets/interest-rates-and-yields/interest-rates-on-deposits-and-loans/> (дата звернення 18.07.2022).
21. Босак А. О., Жила Д. О. (2022). Застосування теорії Хекшера – Оліна у процесі повоєнного відновлення економіки України. *Економічний вісник Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”*, № 23. Київ: Гельветика, С. 26–33. DOI: 10.20535/2307-5651.23.2022.264625
22. Державна митна служба України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bi.customs.gov.ua/uk/trade/> (дата звернення 18.05.2022).
23. Глобальна економіка [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.theglobaleconomy.com/rankings/capital_investment_dollars/ (дата звернення 18.08.2022).
24. Група Світового банку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 18.08.2022).

References

1. Heckscher, Eli (1919). The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. *Ekonomisk Tidskrift*, 497–512. Reprinted as Chapter 13 in A. E. A. (1949). *Readings in the Theory of International Trade*, 272–300 (Philadelphia:

Blakiston) with a Translation in H. Flam and M. J. Flanders (Eds.). 1991. Heckscher-Ohlin Trade Theory, 43–69. Cambridge: MIT Press.

2. Ohlin, Bertil (1933). Interregional and International Trade. *Harvard Economic Studies*. Vol. XXXIX. Harvard University Press; London: Humphrey Milford. 1933. 8vo. Pp. xvii + 617. *The Economic Journal*, Vol. 44, Is. 173, 1 March 1934, 95–102.

3. Samuelson, Paul (1948). International trade and the equalisation of factor prices. *Economic Journal*, Vol. 58, No. 230 (June, 1948), 163–184. Published By: Oxford University Press.

4. Samuelson, Paul (1949). International factor price equalisation once again. *Economic Journal*, Vol. 59, No. 234 (June, 1949), 181–197. Published By: Oxford University Press.

5. Samuelson, Paul (1953). Prices of factors and good in general equilibrium. *Review of Economic Studies*, Vol. 21, Is. 1, 1–21.

6. Vanek, Jaroslav (1968). *The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case*. *Kyklos*, October, 749–755.

7. Rudiger Dornbusch, Stanley Fischer & Paul A. Samuelson (1980). Heckscher-Ohlin Trade Theory with a Continuum of Goods. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95, No. 2 (Sep., 1980), 203–224.

8. Matusz, Steven J. (1985). The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model with Implicit Contracts. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 100, No. 4 (Nov., 1985), 1313–1329.

9. Harry B. Bowen, Edward E. Leamer & Leo Sveikauskas (1987). Multicountry, multifactor tests of the factor abundance theory. *The American Economic Review*. Vol. 77, No. 5 (December), 791–809.

10. Donald R. Davis, David E. Weinstein, Scott C. Bradford & Kazushige Shimpo (1996). The Heckscher-Ohlin-Vanek model of trade: Why does it fail? When does it work? *National bureau of economic research*, Cambridge, June. 53 p.

11. Bergstrand, Jeffrey H. (1990). The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model, The Linder Hypothesis and the Determinants of Bilateral Intra-Industry Trade. *The Economic Journal*, Vol. 100, No. 403 (Dec., 1990), 1216–1229.

12. Leamer, Edward E. (1995). The Heckscher-Ohlin Model in Theory and Practice. *Princeton studies in international finance*. No. 77, February. 61 p.

13. James, Antoinette Mary (1993). *Essays in international trade and the environment: Applications of Heckscher-Ohlin and nontraditional trade theories*. Doctoral Dissertations. University of New Hampshire

14. Yoshihara, Naoki and Kurose, Kazuhiro (2016). The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model and the Cambridge Capital Controversies. *Economics Department Working Paper Series*. 204. Retrieved from: <https://doi.org/10.7275/8448679>.

15. Brondino, Gabriel (2021). Fragmentation of Production, Comparative Advantage, and the Heckscher-Ohlin Theory. *Review of Political Economy*, 1–20.

16. Mukherjee, Subho (2021). Heckscher-Ohlin's Theory of International Trade. Retrieved from: <https://www.economicdiscussion.net/heckscher-ohlins-theory/heckscher-ohlins-theory-of-international-trade/10697> (accessed 06.05.2022).

17. Kopp, Carol M. (2022). Heckscher-Ohlin Model. Retrieved from: <https://www.investopedia.com/terms/h/heckscherohlin-model.asp> (accessed 06.05.2022).

18. Derzhavna sluzhba statyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 16.05.2022).

19. Natsionalnyi bank Ukrainy [National Bank of Ukraine]. Retrieved from: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-financial#1ms> (accessed 18.07.2022).

20. Deutsche Bundesbank. Retrieved from: <https://www.bundesbank.de/en/statistics/money-and-capital-markets/interest-rates-and-yields/interest-rates-on-deposits-and-loans/> (accessed 18.07.2022).

21. Bosak, Andriy & Zhyla, Diana (2022). Zastosuvannia teorii Khekshera-Olina u protsesi povoiennoho vidnovlennia ekonomiky Ukrainy [The Heckscher-Ohlin-Samuelson model: theoretical basis and conditions of application]. *Ekonomichnyi visnyk natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy "Kyivskiy politekhnichnyi instytut"* [Economic bulletin of national technical university of Ukraine "Kyiv Polytechnical Institute"], No. 23, 26–33.

22. Derzhavna mytna sluzhba Ukrainy [State Customs Service of Ukraine]. Retrieved from: <https://bi.customs.gov.ua/uk/trade/> (accessed 18.05.2022).

23. Global economy. Retrieved from: <https://www.theglobaleconomy.com/> (accessed 18.08.2022).

24. The World Bank Group. Retrieved from: <https://data.worldbank.org/indicator> (accessed 18.08.2022).

**THE HECKSCHER-OHLIN-SAMUELSON MODEL:
THEORETICAL BASIS AND CONDITIONS OF APPLICATION**

© *Bosak A., Naychuk-Khrushch M., 2022*

The Heckscher – Ohlin – Samuelson model provides a mathematical proof of the possibility of equalizing the relative and absolute prices for production factors in international trade with certain assumptions. However, in practice, these assumptions are not followed. Therefore, there is a need to adjust the parameters of the model by calculating the indicators of cost estimation and the use of production factors. Therefore, the purpose of the research is to generalize the theoretical provisions of the Heckscher – Ohlin – Samuelson model in order to find the possibilities of its application in the conditions of the post-war economic recovery of Ukraine. The main research methods were theoretical generalization, economic and statistical analysis, multivariate linear regression.

In the process of the research, several partial tasks were performed: 1) systematizing the views of scientists regarding methods of adjusting the parameters of the Heckscher – Ohlin – Samuelson model; 2) the existence of a statistical relationship between the factor saturation of the economies of individual countries with the indicators of their foreign trade and changes in the prices of production factors; 3) recommendations for the application of the Heckscher – Ohlin – Samuelson model in the conditions of the post-war economic recovery of Ukraine.

A comparison of the volumes of available labor and capital investment were made for 2020. And it proves that industrialized countries are excessively capital-saturated, but the calculation of K/L ratios still does not explain the structure of their international trade. At the same time, for some relatively developed countries, including Ukraine, the K/L ratio is “paradoxical”.

The results of the regression analysis of production factors and foreign trade indicators of 30 countries, of the largest volume of capital investments, prove the existence of a relatively close connection of K/L ratios with indicators of export-import and their growth, in condition of the involving of correction coefficients into the basic Heckscher – Ohlin – Samuelson model.

The main condition for applying the tools of the Heckscher – Ohlin – Samuelson model in modern practice is the mitigation of its assumptions regarding the homogeneity of production factors, their full use, and the limitation of their international mobility. In addition, it is necessary to ensure the identity of the measurement parameters of production factors in different statistical systems, taking into account the time factor and exchange rate differences.

The practical significance of the study is that in the conditions of the post-war economic recovery of Ukraine, most of the assumptions of the Heckscher – Ohlin – Samuelson model are nullified. Its explained by situation that state will have to introduce strict restrictions on the movement of production factors and international trade for some time. This allows to form real statistics on the use of production factors and, on its basis, to carry out programming of Ukraine's international trade.

Key words: Heckscher – Ohlin theory; Heckscher – Ohlin – Samuelson model; Heckscher – Ohlin – Vanek model; factors of production; capital intensity; labor intensity; relative factors prices; factor price equalization theorem (FPET).