

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ КРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Наукові праці МАУП, 2014, вип. 2(41), с. 155–160

Досліджено теоретичні основи формування та розвитку моделей еколого-економічної ефективності зовнішньої торгівлі в сучасних умовах глобалізації.

Дискусія про зв'язок між якістю навколишнього середовища та економічним розвитком розгорнулася у 90-х роках ХХ ст. Рівень взаємовпливу екологічних та торговельних проблем є предметом пильної уваги фахівців. Формування екологічно зваженої зовнішньої торгівлі України є особливо актуальним у контексті зобов'язань, що пов'язані з набуттям нею членства в СОТ. Теоретичні підвалини щодо цієї проблематики містять праці Г. Дейлі, Р. Раушер, Дж. Р. Маркусен, Б. Р. Коупленд і М. С. Тейлор, Г. М. Гросман і А. Б. Крюгер, В. Сурі і Д. Чепмен та ін. З досліджень вітчизняних науковців варто відзначити праці І. Грабинського, О. Максимець, Л. Гринів, Л. Мельника, А. Теліженко, Л. Українець, С. Харічкова, які також висвітлюють зазначену проблематику.

У сучасних умовах глобалізації вплив лібералізації торгівлі на навколишнє середовище вимагає подальшого докладного вивчення.

Формуючи ефективну торговельну політику, уряд будь-якої країни повинен враховувати фактор вичерпності природних ресурсів, тобто спрямованість на сталий розвиток. Ефективність означає досягнення стану рівноваги. Розглянемо проблему досягнення цієї рівноваги та здобуття країною переваг у міжнародній торгівлі шляхом екологічного регулювання економіки країни.

Вивчаючи ефект екологічного регулювання економіки, М. МакГваєр розглянув

двосекторну модель Гекшера-Оліна, доповнивши її таким регульованим фактором виробництва, як навколишнє середовище [4]. Згідно з його припущенням існує дві країни, в яких виробляються два товари за допомогою двох факторів виробництва – праці та капіталу. Навколишнє середовище виступає третім фактором виробництва у забруднювальній галузі промисловості. Оскільки навколишнє середовище є повноцінним фактором виробництва, то вартість граничного продукту навколишнього середовища має дорівнювати його ціні, яка за відсутності будь-якого регулювання дорівнюватиме нулю. М. МакГваєр обґрунтував обернену пропорційну залежність між ефектом екологічного регулювання та технологічним прогресом для лінійної однорідної виробничої функції. Засобом регулювання автор визначив оптимальний податок на забруднення.

М. МакГваєр довів, що одностороннє екологічне регулювання у поєднанні з мобільністю будь-якого з факторів припинить виробництво забруднюючого товару в країні. Пояснив він це тим, що одностороннє регулювання країною спричинить зростання світової ціни на товар X та, відповідно, зниження на товар Y . Виробництво забруднюючого товару X скоротиться, а товару Y – зросте. Однак ціни на фактори виробництва між двома країнами різнитимуться навіть після внутрішніх перерозподілів. Міграція факторів

виробництва триватиме доти, доки країна, що не застосовує екологічного регулювання, почне спеціалізуватися тільки на виробництві товару X , а країна, яка регулює, — на виробництві товару Y . Якщо забруднення спричиняє спільні глобальні суспільні збитки і фактори виробництва є мобільними між країнами, тоді одностороннє або некоординоване регулювання є неефективним. Водночас, якщо екологічна шкода є локальною, тоді мобільність факторів виробництва є бажаною з точки зору ефективності. Регулювання, яке, по суті, відображає втрату корисності через забруднення, перемістить забруднюючі виробництва в регіони, де ці збитки будуть низькими.

Б. Р. Коупленд і М. С. Тейлор [2], проаналізувавши вплив екологічного регулювання на торгівлю, дійшли висновку, що для малої відкритої економіки існує залежність між екологічним впливом лібералізації торгівлі та вибором інструментів політики, її гнучкості та, що найважливіше, порівняльними перевагами країни. Автори висувують дві гіпотези, які пов'язують регулювання забруднення та порівняльні переваги країни. Згідно з першою посилення екологічного регулювання впливатиме на рішення щодо розміщення заводів і торговельних потоків. Це ефект притулку для відходів. Згідно з другою гіпотезою — гіпотезою притулку для відходів, зниження торговельних бар'єрів спричинить переміщення забруднюючих галузей з країн із суворим екологічним регулюванням до країн зі слабшим регулюванням.

Б. Р. Коупленд і М. С. Тейлор, аналізуючи статичну модель, яку використав у своїх дослідженнях М. МакГваєр, сфокусували увагу на забрудненні, що виникає в процесі виробництва. Забруднення, що виникає у процесі виробництва кожної окремої фірми, завдає шкоди споживачам, проте не впливає на продуктивність інших виробників. За припущенням, є два товари X та Y , що виробляються за технологією сталої віддачі від масштабу за допомогою двох факторів — праці та капіталу. Припускається також, що в процесі виробництва товару X виробляється ще й забруднення, тоді як виробництво товару Y є чистим.

Якщо уряд регулює викиди, Б. Р. Коупленд і М. С. Тейлор припустили, що фірма сплачує ціну τ за кожен одиницю продукovanого забруднення. Уряд це може забезпечити або запровадивши податок на забруднення τ , або за допомогою ринкової системи дозволів на забруднення, в якій уряд встановлює загальний рівень забруднення, а ціна забруднення τ визначається ринком. За цього податку на забруднення модель поводить себе як модель міжнародної торгівлі Гекшера–Оліна: зростання пропозиції капіталу збільшить виробництво капіталомісткого товару X і знизить виробництво товару Y ; а зростання в пропозиції праці стимулюватиме виробництво товару Y та скорочуватиме виробництво X .

Б. Р. Коупленд і М. С. Тейлор дослідили, що рівноважна ціна дозволу на забруднення рівнозначна впливу зростання дозволеного забруднення на національний дохід. Це означає, що із зростанням обсягу дозволеного забруднення національний дохід зростає на величину граничного продукту забруднення.

Пропозиція забруднення залежить від політичного режиму. Якщо відсутнє будь-яке регулювання, тоді пропозиція забруднення є абсолютно еластичною, і кількість забруднення визначається лише попитом на нього. Якщо екзогенно (урядом) є встановлений розмір податку на забруднення, тоді зміни в попиті на забруднення збільшують або зменшують розмір забруднення. Якщо ж у країні є загальна встановлена квота забруднення (ринкова система дозволів на забруднення), то попит на забруднення збільшує або зменшує ціну забруднення, але це жодним чином не впливає на кількість загального забруднення.

Згідно з припущенням авторів уряд провадить ефективну політику. Щоб визначити оптимальну екологічну політику, уряд встановлює рівень забруднення, який дає змогу максимізувати корисність кожного споживача. Оптимальний податок забезпечує виконання правила Семюельсона: податок на забруднення — це сума граничних шкод для всіх індивідів.

Розвиваючи свою модель, Б. Р. Коупленд і М. С. Тейлор оцінили зв'язок між доходом на

душу населення та забрудненням. Оскільки і дохід, і забруднення є ендогенними змінними, а також враховуючи те, що різні види економічної діяльності спричиняють різну інтенсивність забруднення, автори припустили у своїй моделі, що форма зв'язку між доходом і забрудненням залежатиме від джерела зростання доходу. Якщо спосіб виробництва з часом змінюється через торгівлю, зростання доходу або технічний прогрес, тоді більша частка виробництва брудного товару сумісна і з вищим, і з нижчим рівнями забруднення.

М. Раушер [5] змоделивав забруднення як побічний продукт виробничої діяльності двома способами: у першому випадку, забруднення — це супутній продукт процесу виробництва; у другому — це моделювання забруднення як витрат. Основна ідея полягає в тому, що природні ресурси, які беруться з навколишнього середовища, використовуються у процесі виробництва, потім повертаються у навколишнє середовище у вигляді відходів або викидів забруднення.

Функція виробництва для галузі i -ї промисловості має вигляд $F^i(K, L, E_i)$, де K, L, E — витрати капіталу, праці та викиди. Функція змодельована таким чином, що викиди забруднення можуть бути знижені, без зміни обсягу випуску продукції, лише за умови, що витрати хоча б одного фактора виробництва збільшено. У багатьох теоретичних моделях якість навколишнього середовища розглядається як суспільне благо, тобто погіршення екології прямо впливає на добробут. Тому, якщо врахувати вплив екологічних екстерналій на виробництво, функція виробництва видозміниться: $\tilde{F}^i(K, L, E_i, E, E^*)$, де E — сукупні викиди забруднення в країні, що розглядається; E^* — сукупні викиди забруднення у решті світу.

Викиди забруднення є фіксованими і не змінюються зі зміною відносної ціни внаслідок лібералізації торгівлі за умови, що уряд запровадив обсяг викидів, який розподіляється між забруднювачами контрольними органами або за схемою торговельних дозволів. В інших випадках викиди забруднення є змінними і зміна відносної ціни впливає

на їх обсяг. Наприклад, коли податки на забруднення використовуються як інструмент екологічної політики.

Автор розрахував виграші від торгівлі, $dw/d\tau$, внаслідок лібералізації торгівлі

$$\frac{dw}{d\tau} = u_C \frac{\delta C}{\delta \tau} + \left(u_C \frac{\delta C}{\delta E} + u_E \right) \frac{dE}{d\tau}, \quad (1)$$

де τ — податок, ставка якого знижується (чи навіть усувається) внаслідок лібералізації торгівлі; $u(C, E)$ — функція добробуту, де залежними змінними виступають вектор споживання C та рівень викидів забруднення E (може бути вектором, якщо розглядається більше ніж один забруднювач).

Права частина рівняння (1) означає ефективність виграшу від торгівлі. Перший висновок: вона завжди від'ємна (зростання торговельних бар'єрів знижує добробут). Другий: нульове забруднення навколишнього середовища або відсутність лібералізації торгівлі не змінює курсу екологічної політики. У країні, що експортує товари, до виробництва яких були залучені природні ресурси, збільшуються обсяги викидів, а в країні, що імпортує такі товари, поліпшується якість навколишнього середовища (за умови, що обсяг забруднення не є встановленим). Вираз у дужках дорівнює нулю, якщо було обране оптимальне екологічне регулювання, тобто гранична екологічна шкода дорівнює граничним витратам на зменшення забруднення. Якщо екологічне регулювання є надто суворим, вираз у дужках набуде додатного значення: додаткові викиди забруднення поліпшують добробут. Якщо ж екологічне регулювання надто слабке, значення виразу в дужках — негативне: добробут знижується за рахунок додаткових викидів.

Дослідженням встановлено таке: якщо експортується товар, споживання якого стимулює забруднення, то його ціна буде вищою, ніж за умов автаркії, домашнє споживання є меншим — і це добре для навколишнього середовища. Лібералізація торгівлі негативно впливає на навколишнє середовище країни-імпортера, якщо в процесі споживання імпортованого товару виникає забруднення. Ефект добробуту залежить від екологічного регулювання. Якщо екологічне регулювання

слабке, то збільшення обсягу забруднення може компенсуватися ефективністю торгівлі і сумарні вигоди від торгівлі можуть бути від'ємними.

М. Раушер дійшов таких висновків. Якщо на мить знехтувати транс-кордонним забрудненням, стає зрозуміло, що країни не обов'язково почнуть застосовувати екологічний демпінг. Усе залежить від їхнього становища у міжнародному поділі праці. Країни, що експортують товари, у виробництві яких інтенсивно використовуються природні ресурси, у жодному випадку не матимуть вигоди від несуворих екологічних стандартів. Натомість їм слід застосовувати суворіші стандарти, ніж за умов автаркії. Мала відкрита економіка або автаркія, яка переслідує виключно цілі національної політики, може підвищити свій добробут, зменшивши забруднення. Проте велика країна, що діє у своїх інтересах, зазнаватиме збитків, і вони будуть ще більшими, якщо інші країни будуть відстоювати виключно свої інтереси. У ефекті перебігу простежується тенденція посилення проблем міжнародних екстерналій. За транскордонного забруднення країна має недостатньо стимулів для інтернаціоналізації зовнішніх екологічних ефектів.

Дж. Маркусен [3] удосконалив економічну модель, доповнивши її принциповими ознаками різних типів міжнародних проблем, що стосуються загальнолюдських ресурсів. Згідно з цією моделлю національний уряд бере на себе відповідальність за максимізацію функції соціального добробуту. Припускається, що єдиним доступним для уряду засобом є структура податків, яка складається з податків на виробництво та податків на торгівлю (тарифи та субсидії). Модель ґрунтується на припущенні, що існує один тип забруднення, який утворюється як спільний продукт і однозначно функціонально пов'язаний з внутрішнім і зовнішнім виробництвом товару. Можливості заміни між вхідними ресурсами та готовою продукцією немає, оскільки обсяг забруднення є результатом заданого рівня виробництва і може змінюватися. Також припускається, що забруднення і пов'язана з ним шкода змі-

нюються та акумулювання запасів не відбувається. Отже, в моделі припускається, що обидві країни виробляють і торгують $m + 1$ кількістю товарів, X_0, \dots, X_m , і що забруднення (S) є функцією внутрішнього та іноземного виробництва товару X_1 (верхні індекси позначають країни):

$$S = S(X_1^1, X_1^2). \quad (2)$$

Припускається, що добробут кожної країни є функцією загальної кількості спожитих товарів і забруднення. Нехай C_j^i — сукупне споживання товару X_j^i , тоді добробут записується формулою:

$$W^i = W^i(C_0^i, \dots, C_m^i, S) \quad i = 1, 2, \quad (3)$$

де W_j^i — часткова похідна W^i j -го товару.

Дж. Маркусен визначає національний оптимум (оптимум Курно), який досягається за допомогою вільної торгівлі та (позитивного) визначеного податку на виробництво товару X_1 , що в країні i дорівнює $-q_s^i S_i$, де q_s^i — граничний рівень заміщення між забрудненням та X_0 в країні i :

$$p_1^* = q_1^i = p_1^i - q_s^i S_i = p_1^i + T^i \quad i = 1, 2, \quad (4)$$

$$p_j^* = q_j^i = p_j^i \quad j = 2, \dots, m, \quad (5)$$

де q_j^i — споживчі ціни; p_j^i — ціни виробника в країні i ; p_j^* — світові ціни.

Добробут країни I залежить від дій країни II і навпаки. Граничний приріст виробництва у країні II товару X_1 зменшить добробут країни I на величину $q_s^1 S_2 dX_1^2$ відносно будь-якого національного оптимуму.

Причиною іншого типу залежності між двома країнами є те, що розмір оптимального податку на виробництво в одній країні залежить від поведінки іншої, оскільки споживча ціна, пов'язана з забрудненням q_s^i , залежить як від внутрішнього, так і від зовнішнього рівнів забруднення.

Висновки були такими: добробут країни I зростає з підвищенням податку на виробництво країною II (якщо цей податок не стане заборонним для виробників). Оптимальний податок на виробництво країни I перебуває в оберненій залежності з таким самим податком країни II. Обидва висновки чинні у світовому масштабі, якщо жодна з країн не володіє монополією у торгівлі.

У розв'язку національного оптимуму не враховано впливу забруднення, створеного в одній країні, на громадян іншої. З аналізу спільної максимізації добробуту випливає, що виробничі та споживчі ціни товару X_1 у країні i відрізняються на суму внутрішньої та зовнішньої шкоди від забруднення, пов'язаної з випуском додаткової одиниці товару X_1^i . Це оптимум за Парето (умови міжнародного оптимуму):

$$p_1^* = q_1^i = p_1^i - (q_s^1 + q_s^2)S_i, \quad i=1,2, \quad (6)$$

$$p_j^* = q_j^i = p_j^i, \quad j=2, \dots, m. \quad (7)$$

Різниця, зумовлена надвиробництвом товару X_1 , і загальна світова користь зростуть, якщо обидві країни одночасно підвищать податок на виробництво з $-q_s^i S_i$ до $-(q_s^1 + q_s^2)S_i$. Завдяки таким рішенням обидві країни стануть багатшими за умови, що діятимуть спільно, а не самостійно.

Проте без перерозподілу гарантувати, що країни стануть багатшими при оптимумі Парето, не можна. Одна країна може стати біднішою, якщо обидві країни просто змінять розміри своїх податків, щоб задовольнити умову оптимуму за Парето.

Рівняння національного оптимуму, де $(q_1^i - p_1^i) = -q_s S_1$, означає, що незначне зниження обсягів виробництва товару X_1 в обох країнах спричинить зростання добробуту в країні I на величину $q_s^1 S_2 dX_1^2$. Припустімо, що дві країни хочуть укласти спільну угоду щодо одночасного зменшення обсягів забруднення шляхом збільшення відповідних податків на виробництво, обсяг яких перевищує національний оптимум. Країни співпрацюватимуть доти, доки будуть можливими додаткові зміни в обсягах продукції, завдяки яким зростає добробут однієї країни без зниження добробуту іншої. Нехай T^{i0} — податок на виробництво $(q_1^i - p_1^i)$ країні i . Чисті витрати для країни II, позначені як C_0 , що виникають внаслідок незначного відхилення від рівня неузгодженого податку, можна позначити як

$$\frac{dW^2}{W_0^2} = T^{20} dX_1^2 + q_s^2 S_2 dX_1^2 = (T^{20} - T^2) G_2 dT^2, \quad (8)$$

де $G_i = \frac{dX_1^i}{dT^i}$ і $T^2 = -q_s^2 S_2$ надалі є формулою оптимального неузгодженого податку (T^2 за-

лежить від місця її оцінки). За узгодженої поведінки кожна країна отримує із-за кордо- ну дохід, який компенсує зростання витрат, пов'язаних із зниженням рівня внутрішнього забруднення.

З умов оптимуму за Парето випливають такі необхідні умови:

$$T^{i0} G_i = (q_1^i - p_1^i) G_i = -(q_s^1 + q_s^2) S_i G_i; \quad (9)$$

$$\frac{(T^{10} - T^1) G_1}{-q_s^1 S_1 G_1} = \frac{(T^{20} - T^2) G_2}{-q_s^2 S_2 G_2} = 1. \quad (10)$$

Згідно з цими умовами країна I повинна утримувати ставку податку на виробництво вищою, аніж ставка при рівновазі Курно. Граничні витрати на такі дії повинні дорівнювати граничній шкоді для громадян країни II від забруднення.

Теоретичну модель світової економіки як глобальної еколого-економічної системи, абсолютні та відносні еколого-економічні переваги у зовнішній торгівлі національних еколого-економічних систем, макроекономічну ефективність еколого-економічної рівноваги аналізує І. Грабинський [1]. Дослідник побудував теоретичну модель світової економіки як замкненої еколого-економічної системи.

У запропонованій автором теорії визначається, що в процесі матеріального виробництва утворюються відходи двох видів:

$$R = R_p + R_Q, \quad (11)$$

де R_p та R_Q — відходи, відповідно, виробництва та споживання, що піддаються рециклінгу;

$$WM = WM_p + WM_Q, \quad (12)$$

де WM_p та WM_Q — відходи виробництва та споживання, що не піддаються рециклінгу.

Макроекономічна ефективність зовнішньоторговельних зв'язків — це чистий експорт матеріальних благ: $X_Q - M_Q \geq 0$.

Згідно з теорією відносна екологічна ефективність зовнішньоторговельних зв'язків визначається такою умовою:

$$\begin{aligned} (R_{P(X)} + WM_{P(X)}) - (R_{Q(M)} + WM_{Q(M)}) = \\ = \Omega - \Psi \geq 0, \end{aligned} \quad (13)$$

де $R_{P(X)}$ та $WM_{P(X)}$ — відходи виробництва, що утворились внаслідок виробництва експортної продукції і залишаються у кра-

їні-виробнику, а $R_{Q(M)}$ та $WM_{Q(M)}$ — відходи споживання, спричинені імпортом, вони експортується.

За допомогою цих двох критеріїв економічної та екологічної ефективності національного експорту та імпорту можна визначити абсолютну еколого-економічну перевагу EEA_a у зовнішньої торгівлі:

$$EEA_a = 0,5 \cdot \left(\frac{X_Q}{M_Q} + \frac{R_{P(X)} + WM_{P(X)}}{R_{Q(X)} + WM_{Q(M)}} \right) - 1. \quad (14)$$

Така перевага існує, якщо $EEA_a > 0$, а це можливо, якщо $X_Q / M_Q > 1$, та $(R_{P(X)} + WM_{P(X)}) / (R_{Q(X)} + WM_{Q(M)}) > 1$.

Відносна еколого-економічна перевага EEA_{com} у зовнішній торгівлі визначається за формулою

$$EEA_{com} = 0,5 \cdot \left(\frac{X_Q}{M_Q} + \frac{R_{P(X)} + R_{Q(M)}}{WM_{P(X)} + WM_{Q(M)}} \right) - 1. \quad (15)$$

Відносна еколого-економічна перевага існує, якщо $EEA_{com} > 0$, за умови, що $(R_{P(X)} + R_{Q(M)}) / (WM_{P(X)} + WM_{Q(M)}) > 1$.

Якщо $EEA_a \leq 0$ та $EEA_{com} \leq 0$, то таких переваг нема.

І. Грабинський зазначив, що еколого-економічні переваги в міжнародній торгівлі існують лише у короткостроковому періоді. Відповідна експортно-імпортна орієнтація держави може бути шкідливою для людства, оскільки планета — це глобальна замкнена еколого-економічна система, і відходи залишаються в ній.

Висновки. Еколого-економічна ефективність зовнішньої торгівлі означає результа-

тивність зовнішньої торгівлі країни, яка обґрунтовує доцільність експортно-імпортних операцій, водночас враховуючи розмір антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

Еколого-економічна ефективність не є самодостатньою концепцією, оскільки інтегрує лише два елементи сталого розвитку — економічний та екологічний, залишаючи поза увагою третій — суспільний розвиток. Тому доцільно вивчати еколого-економічну ефективність зовнішньої торгівлі в рамках переходу української держави до концепції сталого розвитку.



Література

1. Грабинський І. Світова економіка як глобальна еколого-економічна система / І. Грабинський // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. "Міжнародні відносини". — Вип. 7. — 2002. — С. 82–91.
2. Copeland B. R. Trade, Growth and the Environment / Brian R. Copeland, M. Scott Taylor // NBER Working Paper Series. — 2003. — № 9823.
3. Markusen J. R. Cooperative Control of International Pollution and Common Property Resources / James R. Markusen // Quarterly Journal of Economics. — 1975. — № 89. — 618–632 pp.
4. McGuire M. C. Regulation, Factor Rewards, and International Trade / Martin C. McGuire // Journal of Public Economics. — 1982. — № 17. — 335–354 pp.
5. Rauscher M. International Trade, Foreign Investment, and the Environment / Michael Rauscher // Thuenen-Series of Applied Economic Theory 29 / University of Rosstock, Institute of Economics, Germany. — 2001. — 97 p.

Еколого-економічна ефективність не є самодостатньою концепцією, оскільки інтегрує лише два елементи сталого розвитку — економічний та екологічний, залишаючи поза увагою третій — суспільний розвиток. Тому доцільно вивчати еколого-економічну ефективність зовнішньої торгівлі в рамках переходу української держави до концепції сталого розвитку.

Еколого-економическая эффективность не является самодостаточной концепцией, поскольку интегрирует только два элемента устойчивого развития — экономический и экологический, оставляя без внимания третий — общественное развитие. Поэтому целесообразно изучать эколого-экономическую эффективность внешней торговли в рамках перехода украинского государства к концепции устойчивого развития.

Ecological and economic efficiency is not the self concept, because only integrating the two elements of sustainable development — economic and environmental, leaving aside the third — social development. It is therefore advisable to study the ecological and economic efficiency of foreign trade in the framework of a Ukrainian state to the concept of sustainable development.

Надійшла 28 березня 2014 р.