

Jakub Kronenberg*

HANDEL A ŚRODOWISKO – MODELE EKONOMETRYCZNE

Zależności między liberalizacją handlu a stanem środowiska stały się przedmiotem zainteresowania ekonomistów na początku lat siedemdziesiątych. Konferencja ONZ nt. stanu środowiska w Sztokholmie w 1972 r. stanowiła pierwszą manifestację zainteresowania tą tematyką ze strony licznych krajów i organizacji¹. Własne opracowanie przedstawił wówczas Układ Ogólny w sprawie Ceł i Handlu (General Agreement on Tariffs and Trade – GATT)². W latach siedemdziesiątych powołano do życia Grupę ds. Środowiska i Handlu Międzynarodowego GATT (Group on Environmental Measures and International Trade), której praca zaczęła się jednak dopiero w latach dziewięćdziesiątych.

Lata dziewięćdziesiąte to okres, w którym szczególnie nasiliło się zainteresowanie omawianą kwestią. Stało się tak przede wszystkim za sprawą konfliktu między Stanami Zjednoczonymi a Meksykiem dotyczącego meksykańskich połowów na tuńczyki. Przyczyniały się one do śmierci wielu delfinów, które pływają często w pobliżu ławic tuńczyków. Spór ciągnął się przez kilka lat, a rację ostatecznie przyznano Meksykowi, oskarżając Stany Zjednoczone o łamanie zasady narodowego traktowania zapisanej w artykule III GATT.

Zwiększonemu zainteresowaniu tą kwestią sprzyjały także liczne protesty przeciwko globalizacji. Wydarzenia z Seattle w roku 1999, z Pragi w 2000 czy z Genewy w 2001 uwydatniły jej związki ze stanem środowiska.

* Mgr, doktorant, Katedra Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych Uniwersytetu Łódzkiego.

¹ Konferencja odbyła się 5–16.06.1972 r. Uczestniczyło w niej ponad 8000 osób reprezentujących 113 krajów oraz prawie wszystkie organizacje międzynarodowe, organizacje pozarządowe, dziennikarzy i innych: A. Kiss, *Droit de l'environnement*, Pedone, Paris 1989, s. 33. Jest ona postrzegana jako przełom w spojrzeniu na zależności pomiędzy rozwojem a ochroną środowiska. Podczas jej obrad po raz pierwszy dostrzeżono możliwość skutecznego łączenia obu dziedzin, a zaprzestano postrzegania ich jako wzajemnie się wykluczających.

² GATT, *Industrial pollution control and international trade*, Geneva 1971.

Celem artykułu jest prezentacja wybranych modeli ilustrujących zależności między handlem i środowiskiem oraz przeprowadzenie syntezy płynących z nich wniosków. Wykorzystane zostaną modele teoretyczne i stosowane. Modele teoretyczne opierają się na zależnościach stworzonych na gruncie teorii ekonomii. Dają się zapisać za pomocą funkcji matematycznych przy użyciu zmiennych, których dobór podyktowany jest zależnościami teoretycznymi. Modele stosowane (empiryczne) w większym stopniu niż na teorii, opierają się na danych historycznych. Wnioski wysnuwane są w ich przypadku nie na podstawie zależności teoretycznych, lecz poprzez analizę zmian uwzględnianych czynników – dodawanie lub eliminowanie z równania określonych zmiennych i obserwację stopnia objaśnienia modelu po tych zmianach.

MODELE TEORETYCZNE

Pierwsze ujęcia teoretyczne dotyczące zależności między handlem i środowiskiem przyjmowały niewiele założeń, kolejne stały się bardziej skomplikowane. Przedstawione poniżej cztery przykłady ilustrują wzrastający stopień złożoności analizy. Wskazują także dominujący sposób przedstawiania związków liberalizacji handlu ze środowiskiem.

Do pierwszych stosunkowo prostych teoretycznych opracowań należy praca W. J. Baumola i W. E. Oatesa z roku 1988³. W modelu założono istnienie dwóch krajów, bogatego i biednego. Każdy z nich wytwarza różne towary⁴, w tym jeden, ten sam w obu krajach, którego produkcja może, choć nie musi, być uciążliwa dla środowiska. Biedny kraj wykorzystuje uciążliwy dla środowiska sposób produkcji, natomiast bogaty przyjmuje czystszy, ale droższy sposób. Podstawowe przyjmowane w modelu założenie stanowi, że poziom produkcji w obu krajach jest dostatecznie wysoki, żeby wywierać wpływ na światowy poziom cen.

Liberalizacja handlu pomiędzy tymi krajami doprowadzi do tego, że:

- używanie tańszego sposobu produkcji przez biedny kraj powoduje spadek światowych cen towaru, co powoduje wzrost popytu zarówno w kraju bogatym, jak i biednym,
- produkcja w biednym kraju jest wyższa, jeśli używa on tańszego sposobu produkcji, niż gdyby przestawił się na czystszy sposób,

³ W. J. Baumol, W. E. Oates, *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge University Press, Cambridge 1988, cyt. za: M. A. Cole, *Trade liberalisation, economic growth and the environment*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham Northampton 2000, s. 22–23.

⁴ Celowo nie używam słowa „dobro”, ponieważ trudno nazwać towar szkodliwy dla środowiska „dobrem”.

– biedny kraj produkuje w sposób uciążliwy dla środowiska, a w konsekwencji rośnie poziom zanieczyszczenia na świecie,

– w długim okresie biedny kraj specjalizuje się w produkcji uciążliwej dla środowiska, która jest źródłem jego przewagi komparatywnej, podczas gdy kraj bogaty specjalizuje się w produkcji innych, mniej uciążliwych dla środowiska produktów.

Z modelu wynika, że uciążliwy przemysł lokalizowany jest w kraju biednym, który stosuje niższe standardy ochrony środowiska. Ostateczny efekt dla środowiska jest negatywny, choć nie znamy charakteru powodowanych zanieczyszczeń. Jest to model na tyle uproszczony, że trudno bezkrytycznie zaakceptować jego wyniki. Niemniej jednak główny wniosek, jaki z niego wypływa – przewaga komparatywna może być związana z tańszym, bardziej uciążliwym dla środowiska sposobem produkcji lub technologią – leży u podstaw wielu późniejszych opracowań.

Istotne próby oceny wpływu liberalizacji handlu na stan środowiska podjęte zostały w dwóch artykułach B. Copelanda i S. Taylora. W pierwszym⁵ autorzy przyjęli następujące założenia:

– handel następuje pomiędzy dwoma krajami – rozwiniętym (Północ) i rozwijającym się (Południe),

– problemy środowiskowe występują jedynie w skali lokalnej (co, w rzeczywistości, następuje jedynie w przypadku nielicznych rodzajów zanieczyszczeń, np. pyłów),

– oba kraje stosują systemy kar za zanieczyszczanie środowiska, przy czym system ten jest bardziej rygorystyczny w kraju rozwiniętym z uwagi na wyższy poziom dochodów,

– przewaga komparatywna kraju wynika z różnicy w standardach ochrony środowiska (przewagę ma kraj, którego standardy są niższe, a zatem, który produkuje taniej).

Autorzy wyodrębnili trzy efekty, których suma określa wpływ liberalizacji na środowisko:

1) efekt kompozycji (*composition effect*) – zmiany w strukturze produkcji na skutek specjalizacji w produkcji dóbr zgodnie z posiadaną przewagą komparatywną mogą prowadzić do wzrostu lub spadku poziomu zanieczyszczenia środowiska,

2) efekt skali (*scale effect*) – przy niezmiennionej strukturze produkcji wyższy poziom produkcji oznacza wyższy poziom zanieczyszczenia,

3) efekt techniczny (*technique effect*) – wywołany wzrostem dochodu jednostkowy spadek zanieczyszczenia środowiska na jednostkę produkcji

⁵ B. Copeland, S. Taylor, *North-South trade and the environment*, „Quarterly Journal of Economics”, vol. 109, August 1994, s. 755–787.

– wzrost efektywności wykorzystania zasobów dzięki zastosowaniu bardziej nowoczesnych metod wytwarzania.

W gospodarce zamkniętej wzrost gospodarczy może nie wywoływać negatywnych skutków dla środowiska, jeśli efekt techniczny równoważy efekt skali. Otwieranie gospodarki stwarza możliwość przemieszczania się produkcji wywołującej zanieczyszczenia do kraju rozwijającego się w celu skorzystania z luźniejszych norm środowiskowych (efekt kompozycji). Powoduje to, *ceteris paribus*, spadek zanieczyszczenia środowiska na Północy i jego wzrost na Południu. Efekt skali wywołuje globalny, zagregowany wzrost zanieczyszczenia środowiska, ponieważ w obu krajach następuje wzrost aktywności gospodarczej. Wzrost gospodarczy wywołuje jednak także wzrost dochodów, a zatem dzięki efektowi technicznemu wzrosną standardy ochrony środowiska. Zanieczyszczenie jednostkowe również spadnie (jeśli oczywiście standardy będą przestrzegane, co stanowi kolejne założenie niewymienione *explicite* w modelu).

Efekt techniczny może zneutralizować efekt skali, jeśli preferencje na rzecz czystego środowiska wzrosną bardziej niż proporcjonalnie w stosunku do dochodów. Niemniej jednak, mało prawdopodobne jest zneutralizowanie obu negatywnych efektów jednym pozytywnym. Problemy środowiska zaostczą się na Południu, natomiast zmniejszą na Północy, co w efekcie spowoduje zagregowany wzrost zanieczyszczenia.

Jeśli rozwój gospodarczy na Południu będzie następował szybciej niż na Północy (co dzieje się w przypadku licznych krajów rozwijających się), południowe standardy zostaną zaostżone. Wpłynie to na poprawę stanu środowiska, jeśli efekt techniczny zrównoważy efekty skali i kompozycji. Osiągnięcie przez południowe standardy poziomu dotychczasowych standardów Północy nie wystarczy dla zneutralizowania ogólnego wzrostu zanieczyszczenia wywołanego efektem skali i kompozycji. Efekt techniczny może zrównoważyć efekt skali dopiero wówczas, gdy poziom standardów w obu krajach zostanie podniesiony ponad poziom stosowany przedtem na Północy. Proces ustalania standardów musi uwzględniać ich wpływ na jednostkową redukcję zanieczyszczeń, ale także ich całkowity poziom wynikający ze zmian w strukturze i wielkości produkcji.

Drugi model przedstawiony przez tych samych autorów⁶ bierze pod uwagę występowanie zanieczyszczeń w skali międzynarodowej (globalnej). Dodatkowe założenie dotyczy limitów zanieczyszczeń (zwanych także pozwoleniami lub prawami do emisji), które kraje same sobie narzucają. W obrębie każdego kraju pozwolenia emisji zanieczyszczeń są przedmiotem obrotu na rynku. Na skutek liberalizacji handlu efekt kompozycji wywołuje podobny skutek jak poprzednio. Cena pozwoleń emisji rośnie na Południu, a spada na Północy.

⁶ B. Copeland, S. Taylor, *Trade and transboundary pollution*, „American Economic Review” 1995, vol. 85, s. 716–737.

W związku z taką sytuacją Południe zwiększy liczbę dostępnych pozwoleń. Odpowiedzialną reakcją Północy byłoby zatem zmniejszenie liczby dostępnych pozwoleń, aby zrekompensować efekt netto wywierany na globalne środowisko. Aby łączny poziom emisji pozostał na niezmiennym poziomie:

1) Północ musi zlikwidować dokładnie tyle pozwoleń, ile wprowadzi Południe,

2) Różnice w dochodach pomiędzy krajami muszą zniknąć, co wydaje się mało prawdopodobne, nawet przy najbardziej optymistycznych scenariuszach.

Innym rozwiązaniem mogłoby być wprowadzenie mechanizmu dystrybucji praw do emisji na poziomie międzynarodowym. Wprowadza go np. dotyczący emisji gazów powodujących powstawanie efektu cieplarnianego protokół z Kioto. W związku z rezygnacją z uczestnictwa w nim największego emitenta tych gazów, Stanów Zjednoczonych, może on jednak nie spełnić swego zadania.

Biorąc pod uwagę przedstawione założenia, liberalizacja handlu wydaje się zawsze wywierać negatywny wpływ na środowisko. Ostatnie z założeń (dotyczące przewagi komparatywnej wynikającej z różnicy w standardach ochrony środowiska) nie znajduje jednoznacznego potwierdzenia w rzeczywistości gospodarczej. Założeń o migracji przemysłów wywołanej różnicami w standardach ochrony środowiska nie potwierdzają badania empiryczne⁷. Dani Rodrik, cytując Jaffee *et al.* podaje, że odnotowano niewiele takich przypadków⁸. Jednocześnie zaznacza, że większe znaczenie dla migracji produkcji odgrywają różnice w kosztach siły roboczej. Nawet one nie powodują jednak zwykłe „wędrowki” przemysłów (bezpośrednich inwestycji zagranicznych), lecz zwiększają rolę *outsourcingu* i kontraktowania. Istotniejszy od standardów ochrony środowiska wydaje się także dostęp do dużych rynków zbytu⁹.

⁷ Kraje rozwijające się stosują niższe standardy ochrony środowiska niż kraje rozwinięte. Stąd, jeśli krajom o niskich standardach przypisać przewagę komparatywną, należałoby przypuszczać, że będą się one specjalizować w produkcji uciążliwej dla środowiska. Z raportu Banku Światowego *World Development Indicators* wynika jednak, że kraje rozwijające się (z pewnymi wyjątkami) nie specjalizowały się w latach 1986–1995 w tego typu produkcji. Towary te raczej importowały niż eksportowały. Produkcja tych towarów koncentrowała się w krajach rozwiniętych, które były ich eksporterami netto: *World Development Indicators*, World Bank, Washington DC 1998; cyt. za H. Nordström, S. Vaugham, *Trade and environment*, WTO Special Studies, Geneva 1999, s. 31–32. Nie można jednak pomijać faktu, że kraje rozwijające się zwykle są importerami netto znakomitej większości towarów, a także importerami w ujęciu globalnym. Twierdzenie, że były importerami netto produktów uciążliwych dla środowiska nie jest zatem satysfakcjonującym wytłumaczeniem.

⁸ D. Rodrik, *Has Globalization gone too far?*, Institute for International Economics, Washington DC 1997, s. 46.

⁹ Por. również: J. Tobey, *The impact of domestic environmental policies on patterns of world trade: an empirical test*, „Kyklos” 1990, vol. 43, s. 191–209; P. Low (red.), *International trade and environment*, World Bank Discussion Paper 159, The World Bank, Washington DC 1992.

Gdyby obniżanie standardów ochrony środowiska rzeczywiście wynikało z pokusy w postaci korzyści związanych z napływem kapitału, można byłoby powiedzieć, że liberalizacja handlu sprzyja degradacji środowiska. Jako rzeczywisty problem przyczyniający się do degradacji podaje się jednak częściej wadliwe przepisy prawne¹⁰, a nie znoszenie barier handlowych. Niemniej jednak liberalizacja może potęgować skutki wywołane przez inne czynniki.

Wpływ liberalizacji handlu na środowisko można dezagregować zamiast trzech efektów, przedstawiając ich sześć: skali, strukturalny, dochodowy, produktowy, technologiczny oraz prawny¹¹. O wiele wygodniejsze do zastosowania w modelu jest jednak zagregowane ujęcie tych efektów. Co więcej, sześć efektów pozostawia więcej wątpliwości co do ostatecznego wpływu na środowisko.

Przedstawione modele wskazują na pogarszanie się stanu środowiska, jeśli przewaga wynikałaby jedynie z niższych standardów. Różne sposoby zarządzania środowiskiem mogłyby doprowadzić do przemieszczeń przemysłów. Konieczne są zatem dodatkowe formy jego ochrony. Należą do nich głównie porozumienia międzynarodowe. Uwzględnić je będą musiały dokładniejsze modele teoretyczne. Warto przeanalizować także inne możliwe źródła przewagi komparatywnej: obfitość zasobów naturalnych czy zasoby siły roboczej (wysoko lub nisko kwalifikowanej).

Kolejny model, przedstawiony przez Copelanda, Taylora oraz Antweilera, podkreśla znaczenie klasycznych czynników produkcji (kapitału i pracy) nawet w najbiedniejszych krajach, w których rolę odgrywały również niskie standardy ochrony środowiska¹². Uciążliwe dla środowiska przemysły opuszczały kraje o średnim dochodzie, a lokalizowały się w krajach o dochodzie niskim lub wysokim. Autorzy opierali się na przykładzie zależności handlu z mierzonym na poziomie ziemi stężeniem dwutlenku siarki (SO₂). Ostateczny efekt kompozycji wywołany wpływem liberalizacji handlu na środowisko pozostaje jednak trudny do określenia. W przypadku tego zanieczyszczenia całkowity efekt techniczny przewyższał efekt skali. Liberalizacja handlu powinna więc wpłynąć na poprawę stanu środowiska, choć w poszczególnych krajach sytuacja może ulec pogorszeniu. Dotyczy to krajów zasobnych w kapitał lub stosujących niskie standardy ochrony środowiska, czy wręcz nie stosujących ich wcale.

¹⁰ Podstawowym zarzutem wobec prawa jest brak odpowiednio zdefiniowanych praw własności. Dyskusja na temat związku praw własności do zasobów naturalnych z ochroną środowiska rozgorzała wraz z artykułem: G. Hardin, *The tragedy of the commons*, „Science”, 1968, vol. 162, s. 1243–1248. Wśród podstawowych problemów prawnych z tego zakresu wymienia się także nieuwzględnianie w prawie kosztów zewnętrznych działalności gospodarczej związanych z degradacją środowiska.

¹¹ T. Panayotou, *Globalization and the Environment*, Center for International Development Working Paper No 53, Harvard University, July 2000, s. 5.

¹² W. Antweiler, B. Copeland, S. Taylor, *Is free trade good for the environment?*, Discussion Paper No 98–11, Department of Economics, University of British Columbia, Vancouver 1998.

Aby zweryfikować przedstawione hipotezy, autorzy używają przykładów. Opierając się na badaniach stężenia SO_2 , odpowiadają twierdząco na pytanie, czy handel jest dobry dla środowiska. Dzieje się tak, gdyż w przypadku SO_2 jednoprocentowy wzrost produkcji i dochodów wywołany liberalizacją handlu, powoduje spadek stężenia zanieczyszczenia o ok. 1% (obliczenia na podstawie elastyczności efektów skali i technicznego). Dodatkowe korzyści mogą powstawać dzięki efektowi kompozycji.

MODELE EMPIRYCZNE

Tworzenie modeli empirycznych (stosowanych) ilustrujących związki pomiędzy handlem a środowiskiem jest trudne. Podstawową niedogodnością jest brak dokładnych danych statystycznych obrazujących wpływ konkretnych przemysłów na zanieczyszczenie środowiska w różnych krajach. Drugą trudno dostępną grupą informacji są dane dotyczące wykorzystania wzrostu dochodów do podnoszenia standardów ekologicznych przez poszczególne rządy. Niektóre z nich w ogóle nie podejmują tego problemu, a zatem nie dostarczają informacji na ten temat.

Dysponując pierwszymi z wymienionych danych, można opisać wpływ zmian w produkcji i konsumpcji wywołanych liberalizacją handlu na zanieczyszczenie środowiska (efekt kompozycji i skali). Dzięki informacjom o wykorzystywaniu wzrostu dochodów do podnoszenia standardów ochrony środowiska można określić efekt techniczny.

Pomimo powyższych barier informacyjnych, podejmowane są próby tworzenia modeli empirycznych. Przykładem może być próba oszacowania wpływu Rundy Urugwajskiej na stan środowiska, za którego wyznaczniki uznano tlenki azotu (NO_x), dwutlenek siarki (SO_2), tlenek węgla (CO), dwutlenek węgla (CO_2) oraz pył zawieszony¹³. Nie dysponując danymi dotyczącymi wpływu poszczególnych przemysłów na środowisko w różnych krajach, autorzy modelu oszacowali je na podstawie wskaźników opracowanych według odpowiednio pomniejszonych lub powiększonych danych dla Stanów Zjednoczonych. W tym celu posłużyli się średnią różnicą pomiędzy przeciętnymi poziomami zanieczyszczenia środowiska (zanieczyszczenie/PKB) w Stanach i porównywanych krajach w latach 1970–1990.

¹³ Podejmowana wielokrotnie przez M. A. Cole, samego lub we współpracy z innymi autorami. Np.: M. A. Cole, A. J., Rayner, J. M. Bates, *Trade liberalization and the environment: the case of the Uruguay Round*, „World Economy”, May 1997, vol. 21, No 3, s. 337–347; M. A. Cole, A. J. Rayner, *The Uruguay Round and air pollution: estimating the composition, scale and technique effects of trade liberalisation*, „Journal of International Trade and Economic Development”, September 2000, vol. 9, No 3, s. 339–354; M. A. Cole, *Trade liberalisation...*, s. 96–112.

Do oszacowania efektu skali i technicznego posłużył średni wpływ wzrostu dochodu na emisje wymienionych substancji (*per capita*) na świecie. Ostateczny wpływ efektów skali i technicznego na środowisko oceniono dla dwóch przypadków:

1) dla roku 1990, zakładając, że wystąpił całkowity wpływ Rundy Urugwajskiej na dochody,

2) dla roku 2000, przyjmując, że dochód osiągnięty w roku 1990 (po uwzględnieniu efektów Rundy) rósł przez 10 lat i, że dzięki Rundzie tempo wzrostu dochodu *per capita* było wyższe o 0,5 punktu procentowego niż bez niej.

Wyniki ujęte są w tab. 1 i 2. Efekt kompozycji nie zmienia się, został więc przedstawiony jedynie dla pierwszego scenariusza.

Z przytoczonych wyników można wysnuć wniosek, że Runda Urugwajska wywołała globalny wzrost zanieczyszczenia. Nastąpił on przede wszystkim w krajach rozwijających się. Wzrost zanieczyszczenia w tych państwach przewyższył poprawę, jaką w tym samym czasie osiągnięto w krajach rozwiniętych. Wzrost zanieczyszczenia w ujęciu globalnym jest szczególnie wyraźny po 10 latach. W roku 1990 wzrost zanieczyszczenia był niewielki, a w przypadku dwóch substancji nastąpił jego spadek. Jednak w roku 2000 globalne zanieczyszczenie wyraźnie wzrosło w przypadku wszystkich badanych substancji (mimo spadku zanieczyszczenia w krajach rozwiniętych). Było to w dużym stopniu wynikiem wzrostu dochodu wywołanego liberalizacją handlu. Ponieważ w modelu przyjęto założenie, iż wzrost dochodu osiągnięty został dzięki realizacji postanowień Rundy Urugwajskiej, można wnioskować, że liberalizacja handlu przyczyniła się do wzrostu zanieczyszczenia środowiska.

W roku 2000 poziom zanieczyszczenia wzrósł bardzo wyraźnie w krajach rozwijających się i jednocześnie znacznie zmalał w krajach rozwiniętych. Fakt, że w niektórych przypadkach (przede wszystkim w Azji i w Afryce) efekt techniczny nie zrównoważył dwu pozostałych efektów wynika przede wszystkim z nieliniowej zależności pomiędzy dochodem a zanieczyszczeniem¹⁴.

¹⁴ Zjawisko nieliniowego wzrostu standardów ochrony środowiska towarzyszącego wzrostowi dochodów przedstawiane jest za pomocą krzywej Kuzneta dla środowiska naturalnego. Obrazuje ona jak w miarę wzrostu dochodu rosną preferencje społeczeństwa odnośnie do jakości środowiska. W początkowym okresie stan środowiska pogarsza się w związku z tym, że na co dzień ludzie borykają się z „poważniejszymi” problemami. Po osiągnięciu punktu przegięcia na krzywej, stan środowiska zaczyna się poprawiać na skutek rosnącej skłonności do ponoszenia kosztów w zamian za możliwość korzystania z czystego środowiska. Zob. J. Kronenberg, *Wzrost gospodarczy a środowisko*, [w:] *Afryka, Azja, Ameryka Łacińska: wyzwania społeczno-gospodarcze w XXI wieku*, red. M. Wagué, Multi Print, Warszawa 2002, s. 337–354.

Tabela 1

Wpływ Rundy Urugwajskiej na zanieczyszczenie powietrza (zmiana procentowa) w roku 1990

Wyszczególnienie	NO _x		SO ₂		CO		Pył		CO ₂	
	Efekt kompozycji	Efekt netto	Efekt kompozycji	Efekt netto	Efekt kompozycji	Efekt netto	Efekt kompozycji	Efekt netto	Efekt kompozycji	Efekt netto
Unia Europejska	0,1	0,3	0,3	-0,1	0,2	-0,1	0,2	-0,1	b.d.	0,4
USA	0,1	0,1	0,4	-0,3	0,1	-0,5	0,2	-0,6	b.d.	0,3
Japonia	0,3	0,4	2,0	1,4	0,3	-0,7	0,3	-0,2	b.d.	0,4
Chiny	-0,3	1,3	-1,8	0,3	-0,1	1,7	-0,9	1,1	b.d.	1,4
Azja Wschodnia	-0,1	1,9	-3,1	-2,2	-1,9	0,03	-3,0	-1,3	b.d.	1,7
Azja Południowa	-0,5	0,5	-0,6	0,7	-0,5	0,7	-0,4	1,0	b.d.	1,7
Afryka	0,2	2,2	-0,08	2,7	-0,05	2,4	0,02	2,7	b.d.	1,8
Ameryka Południowa	0,6	1,5	0,5	1,2	0,2	1,0	0,4	1,0	b.d.	1,0
Europa Wschodnia	0,2	0,2	-0,07	-0,07	0,07	0,3	0,07	0,07	b.d.	0,08
Globalnie	0,04	0,6	-0,3	-0,1	-0,05	0,1	-0,1	-0,05	b.d.	0,5

Ponieważ efekt kompozycji nie został oceniony w przypadku dwutlenku węgla, efekt netto jest sumą efektu technicznego i skali.

Źródło: M. A. Cole, *Trade liberalisation, economic growth and the environment*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham Northampton 2000, s. 102-104.

Tabela 2

Wpływ Rundy Urugwajskiej na zanieczyszczenie powietrza (zmiana procentowa)
w roku 2000

Wyszczególnienie	NO _x	SO ₂	CO	Pył
Unia Europejska	0,9	-4,1	-3,7	-3,4
USA	-0,2	-5,0	-4,3	-6,9
Japonia	0,6	-3,8	-10,4	-4,3
Chiny	6,0	5,2	8,4	9,1
Azja Wschodnia	3,9	0,7	3,4	0,7
Azja Południowa	6,1	7,4	8,4	9,6
Afryka	8,0	9,7	10,0	10,8
Ameryka Południowa	4,3	2,4	2,7	2,8
Europa Wschodnia	2,2	-1,2	3,0	-0,9
Globalnie	2,6	0,2	0,4	0,2

Źródło: M. A. Cole, *Trade liberalisation, economic growth and the environment*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham Northampton 2000, s. 102–104.

Skutki zanieczyszczenia można przedstawić w postaci wymiernych strat finansowych. Podstawowe problemy wiążą się ze zwiększoną śmiertelnością i zapadalnością na choroby, a także ze zniszczeniami w przedmiotach materialnych. Straty wywołane emisją jednej tony

- NO_x – oceniane są na 5000 USD,
- SO₂ – 2500 USD,
- CO – 15 USD,
- pyłu zawieszonego – 14 283 USD,
- CO₂ – 20 USD¹⁵.

Na podstawie tych wycen otrzymano dane zawarte w tab. 3.

W ujęciu globalnym, straty spowodowane zanieczyszczeniem przeważały nad korzyściami z poprawy stanu środowiska w roku 1990 (328 mln USD) i były od nich niższe w roku 2000 (o 4918 mln USD). Korzyści pojawiały się głównie w krajach rozwiniętych, podczas gdy w krajach rozwijających się przeważały straty. Wyniki te prawdopodobnie uległyby pogorszeniu, jeśli dostępne byłyby dane dotyczące efektu kompozycji wywołanego zanieczyszczeniem CO₂.

Jeśli porównać wartość ewentualnych kosztów usuwania zanieczyszczeń w roku 1990 z wartością korzyści wynikających z liberalizacji handlu dzięki Rundzie Urugwajskiej, okaże się, że stanowi ona 1,2% w przypadku Chin,

¹⁵ W przypadku CO₂ oszacowany jest krańcowy koszt społeczny wywołany zanieczyszczeniem. W tab. 3 odpowiada on raczej stopniowi, w jakim dany region przyczynia się do kosztów ponoszonych w skali globalnej, a nie kosztowi ponoszonemu przez ten region w związku z zanieczyszczeniem. Wynika to z faktu, że zanieczyszczenia spowodowane CO₂ wywołują skutki globalne i koszty ich usuwania muszą być dzielone pomiędzy poszczególne regiony.

Tabela 3

Pieniężny wymiar strat lub korzyści spowodowanych zmianami w jakości powietrza (mln USD)

Wyszczególnienie	NO _x		SO ₂		CO		Pył		CO ₂	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Unia Europejska	180	724	-19	-1 506	-2	-30	-105	-2 038	77	567
USA	117	-302	-257	-3 682	-9	-76	-647	-6 090	107	672
Japonia	50	91	49	-162	-2	-21	-62	-1 299	23	212
Chiny	59	590	5	257	1,0	8,0	30	464	125	1 177
Azja Wschodnia	60	218	-95	40	0,03	1,6	-75	104	286	2 249
Azja Południowa	4	118	8	182	0,1	2,2	14	287		
Afryka	10	80	13	121	0,2	1,5	21	186	63	527
Ameryka Południowa	59	232	62	159	0,6	1,8	30	263	55	388
Europa Wschodnia	13	140	-4	-77	0,1	1,9	13	-191	11	495
Globalnie	553	1 890	-240	-4 668	-11,0	-110	-721	-8 317	747	6 287

Oszczędności (korzyści) wywołane obniżeniem zanieczyszczenia przedstawione są w tabeli ze znakiem ujemnym. Straty spowodowane zanieczyszczeniem mają znak dodatni.

Źródło: M. A. Cole, *Trade liberalisation, economic growth and the environment*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham-Northampton 2000, s. 107-109.

Afryki i Ameryki Południowej. Dla Unii Europejskiej koszty stanowią 0,4% wartości korzyści, natomiast dla Stanów Zjednoczonych korzyść netto wywołana spadkiem zanieczyszczenia wyniosłaby 1,8% przewidywanych korzyści z liberalizacji.

Oceny te są jednak bardzo wrażliwe na odpowiednie ustalenie kosztów dla poszczególnych regionów. Jeśli przyjąć, że jednostkowy koszt usuwania zanieczyszczeń w krajach rozwijających się i rozwiniętych był identyczny, Chiny, Afryka i Ameryka Południowa poniosłaby koszty wynoszące 5–6% przewidywanych zysków (dla 1990 r.). Koszty ponoszone przez kraje rozwijające się znacznie przekroczyłyby wówczas korzyści możliwe do odniesienia przez kraje rozwinięte w przypadku obu scenariuszy.

Również inni autorzy wyrażają się w podobny sposób, twierdząc, że koszty odwracania negatywnych skutków mogą być finansowane z niewielkiej części zysków z handlu. Dzięki politycznej woli zanieczyszczenie mogłoby zostać usunięte relatywnie łatwo. Mówiąc o usuwaniu problemów ekologicznych należy jednak pamiętać o podstawowej zasadzie – zapobieganie zanieczyszczeniom jest znacznie tańsze niż usuwanie już istniejących.

Przedstawione podejście oznaczać może akceptację strat w środowisku i podjęcie decyzji o przekazaniu odpowiedniej ilości środków na ich neutralizację. W międzynarodowym prawie ochrony środowiska, na wzór licznych inicjatyw oddolnych, coraz większe znaczenie zyskuje jednak zasada przezorności. Stanowi ona o konieczności podejmowania działań mających na celu ochronę środowiska tak szybko, jak tylko jest to możliwe, jeśli pojawia się ryzyko zanieczyszczenia. Równie ważną rolę odgrywa zbliżona do niej zasada prewencji. Mówi ona o potrzebie zapobiegania zanieczyszczeniom zanim powstaną, w przeciwieństwie do usuwania skutków ich wystąpienia. Konieczne jest takie formułowanie warunków, na których możliwa byłaby liberalizacja, które wprowadzałyby do międzynarodowych umów zasadę przezorności oraz zasadę prewencji w dziedzinie ochrony środowiska.

Równie istotny wydaje się fakt, że w modelu nie uwzględniono innych, niezwykle istotnych źródeł zanieczyszczenia. Należą do nich pozostałe gazy cieplarniane, freony, związki chloru oraz zanieczyszczenia wód. Rezultaty są ponadto w dużym stopniu hipotetyczne i zależą od bardzo wielu szacowanych czynników.

Ekonometrycy radzili sobie także z brakiem danych dotyczących wpływu liberalizacji handlu na środowisko wykorzystując obserwację, że ok. 90% emisji można wytłumaczyć za pomocą mniej niż 10% nakładów (przede wszystkim odnośnie do paliw kopalnych, metali, nawozów i chemikaliów). Te dane są łatwiejsze do zdobycia, a model można opracować na podstawie krajów, w których szczegółowe informacje o wpływie poszczególnych surow-

ców są dostępne¹⁶. W ten sposób powstały modele reform polityki handlowej Meksyku i Chile.

Innym przykładem zależności między środowiskiem a liberalizacją handlu jest opracowanie dotyczące Indonezji bazujące na Globalnym Modelu Ogólnej Równowagi (Global General Equilibrium Model – GTAP)¹⁷. Prezentuje ono sytuację środowiska (głównych wskaźników zanieczyszczenia powietrza i wody) dla lat 2010 i 2020 w sytuacji dalszej liberalizacji handlu oraz bez niej. Liberalizacja oznacza całkowite przyjęcie do roku 2010 zobowiązań wynikających z postanowień Rundy Urugwajskiej oraz wzajemne przyznanie sobie przez państwa APEC klauzuli najwyższego uprzywilejowania.

Autorki dowodzą, że znoszenie barier handlowych w ciągu najbliższych dwóch dekad przyniesie Indonezji poprawę stanu środowiska w badanych kategoriach oraz obniży tempo zużycia zasobów naturalnych. Jedynie w przypadku nielicznych rodzajów zanieczyszczeń nieznacznie przyczyni się do pogorszenia stanu środowiska i zasobów naturalnych. Sytuacja taka zaistnieje pomimo braku dodatkowej legislacji w dziedzinie ochrony środowiska. Ekonomiczne zyski wynikające z uwalniania handlu w połączeniu z możliwymi do wprowadzenia politykami ochrony środowiska mogą przyczynić się do podniesienia dobrobytu społecznego. Przykład ten uwiadcza wciąż bardzo wysoką niejednoznaczność otrzymywanych wyników dotyczących wpływu liberalizacji handlu na stan środowiska.

UWAGI KOŃCOWE

Większość modeli opisujących zależności handlu i stanu środowiska przyjmuje założenie, że wraz z likwidacją barier przemysły uciążliwe dla środowiska przemieszczają się do krajów stosujących niższe standardy ochrony. W tym świetle wpływ liberalizacji handlu i, szerzej, liberalizacji międzynarodowych stosunków gospodarczych na stan środowiska byłby negatywny. Założenia tego nie potwierdzają jednak dane empiryczne. Wpływ na środowisko jest zatem niejednoznaczny. Wyniki mogą być sprzeczne m. in. w zależności od analizowanego rodzaju zanieczyszczeń.

Wpływ na środowisko przejawia się w trzech powiązanych ze sobą efektach: kompozycji, skali i technicznym. Efekt kompozycji polega na zmianach w strukturze produkcji wywołanych różnicami w wysokości

¹⁶ S. Dessus, D., Roland-Holst, D., van der Mensbrugghe, *Input-based pollution estimates for environmental assessments in developing countries*, Technical Paper No 101, OECD, Paris 1994.

¹⁷ A. Strutt, K. Anderson, *Will trade liberalization harm the environment? The case of Indonesia to 2020*, Seminar Paper 98-04, Center for International Economic Studies, University of Adelaide, May 1998.

standardów ochrony środowiska i to on zwykle ostatecznie decyduje o wpływie netto na środowisko. Pozostałe dwa efekty wywołane wzrostem produkcji, a tym samym presji na środowisko oraz wzrostem preferencji na rzecz czystego środowiska związanym ze wzrostem dochodu, często się równoważą.

Możliwe jest oszacowanie wpływu liberalizacji handlu na środowisko, nawet w przypadku braku kompletnych danych przy zastosowaniu metod ekonometrycznych. Ostateczne wyniki są niejednoznaczne i bardzo wrażliwe na manipulację poszczególnymi zmiennymi. W ich świetle prawdopodobne jest osiągnięcie korzyści środowiskowych wynikających z liberalizacji handlu w tradycyjnym ujęciu finansowym. Korzyści materialne spowodowane liberalizacją handlu przewyższają straty środowiskowe, również wyrażone w jednostkach pieniężnych. Jednak w ujęciu rzeczywistym (fizycznym) poziom zanieczyszczenia środowiska rośnie. W tym świetle liberalizacja handlu wywiera na stan środowiska wpływ negatywny.

Jakub Kronenberg

TRADE AND THE ENVIRONMENT – ECONOMETRIC MODELS

The interactions between international trade liberalisation and the state of the environment can be illustrated with econometric models. Both theoretical and empirical models can be used. This type of research was mainly developed in the nineties.

The first theoretical works did not have many assumptions. Gradually, the models were becoming increasingly sophisticated. On their basis three crucial effects were identified. These include: scale effect (related to the growth of economic activity caused by trade liberalisation), composition effect (reflecting changes in the structure of production caused by specialisation) and technical effect (related to the income growth and changing preferences towards clean environment).

Empirical models are based more on historical data which is however difficult to obtain. To create these models it is necessary to adopt the available information. The example is the attempt to quantify the impact of the Uruguay Round trade negotiations on the environment. The final results of this type of research are very sensitive to the changes of variables.