

Prof. dr hab. Jan Jakub Michałek
Wydział Nauk Ekonomicznych,
Uniwersytet Warszawski

**Recenzja rozprawy doktorskiej p. Jakuba Michała Kwiatkowskiego zatytułowanej
„Wpływ luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej państw OECD”**

Przedstawiona do recenzji praca stanowi interesujące studium znaczenia luki technologicznej dla wielkości i struktury handlu międzynarodowego krajów wysokorozwiniętych, należących do OECD. Autor stawia hipotezę, że luka technologiczna „wywiera istotny wpływ na intensywność wymiany handlowej” państw OECD na poziomie 2-cyfrowych sektorów PKD. Badań tego typu jest stosunkowo niewiele a przedstawiona praca stanowi interesujący wkład do analizy empirycznej struktury handlu międzynarodowego.

Ogólna struktura pracy jest logiczna i odpowiada wymogom rozprawy doktorskiej. W rozdziale pierwszym autor przedstawia ewolucję znaczenia technologii i prezentuje rozwój modeli luki technologicznej. Prezentuje on również koncepcję luki technologicznej z perspektywy teorii wzrostu gospodarczego. Rozdział drugi zawiera przegląd modeli handlu międzynarodowego z uwzględnieniem roli, jaką odgrywa w nich czynnik technologiczny. Autor prezentuje modele z nurtu teorii klasycznej i neoklasycznej oraz kluczowe – Jego zdaniem - modele nowej teorii handlu czy tzw. nowej teorii handlu z heterogenicznymi firmami. Rozdział trzeci zawiera przegląd literatury teoretycznej i empirycznej dotyczącej modelu grawitacji wymiany handlowej. Kluczowe znacznie ma rozdział czwarty w którym Autor przedstawia wyniki estymacji empiryczne głównej hipotezy pracy w oparciu o model grawitacyjny handlu międzynarodowego.

Recenzowana praca ma cały szereg zalet, dobrze świadczących o wysiłku badawczym, rzetelności i zaangażowaniu Autora. Do największych zalet zaliczyłbym dobrą znajomość głównych modeli luki technologicznej i teorii handlu oraz rzetelny przegląd literatury związanej z analizą teoretyczną i empiryczną modelu grawitacji. W przeprowadzonym badaniu empirycznym Doktorant uzyskał interesujące wyniki. Praca jest napisana dobrym, fachowym językiem, chociaż miejscami autor mógłby napisać ją bardziej zwięźle. Rozprawa spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim.

Autor w rozprawie formułuje główną hipotezę badawczą, iż luka technologiczna wywiera istotny wpływ na intensywność wymiany handlowej państw OECD rozpatrywanej na poziomie sektorowym. Ponadto Autor sformułował trzy hipotezy pomocnicze: 1. wpływ luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej różni się w zależności od poziomu technologicznego sektora 2. wpływ luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej jest istotny niezależnie od poziomu technologicznego handlujących gospodarek oraz 3. kierunek wpływu luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej jest niezależny od przyjętej zmiennej opisującej lukę technologiczną.

Wyżej wymienione zalety nie oznaczają, że praca nie posiada pewnych mankamentów. Mam wrażenie, że czasami Autor zbyt wiele miejsca poświęcał tradycyjnym ujęciom luki technologicznej czy teorii handlu a nieco mniej współczesnej literaturze dotyczącej wyżej wymienionych zagadnień. Prezentacje niektórych modeli, które autor uznaje za kluczowe, są bardzo szczegółowe (np. Dornbusch, Fisher i Samuelson (1997) czy Markusen i Svensson

(1985), podczas gdy inne są tylko zasygnalizowane. Takie wybory są pewnie nieuniknione w rozprawach doktorskich, w których autorzy chcą przedstawić analizowane zagadnienie w szerokim przekroju i długiej perspektywie czasowej.

Przechodząc do bardziej szczegółowego omówienia poszczególnych rozdziałów rozprawy chciałbym przedstawiać następujące komentarze. Nie podważają one pozytywnej oceny całej pracy i mają w większości przypadków charakter polemiczny. Może niektóre z nich będą przydatne, w przypadku gdy Doktorant będzie dążył do publikacji swej rozprawy.

W pierwszym rozdziale Autor prezentuje różne definicje technologii w ujęciu ekonomicznym, podkreślając, że technika jest pojęciem węższym (warto zauważyć, że w ujęciu inżynierskim pojęcia te mają inne znaczenie). Być może łatwiej byłoby opisać technologię poprzez odwołanie do funkcji produkcji i izokwant (objasniających technologię) i punktów na izokwancie (ukazujących technikę). Ale oczywiście jest to sprawa konwencji.

Kolejny podrozdział dotyczy nowych technologii kreowanych przez innowacje. Autor omawia tu krótko model Schumpetera, Pavitta, Rostowa, Gerschenkrona oraz Acemoglu et al. (2006). Przy okazji przedstawia krótko również możliwe strategie gospodarek krajów znacznie oddalonych od WTF (*World Technology Frontier*), które powinny skupiać się na adaptacji istniejących technologii, zamiast na ich tworzeniu. Doktorant omawia kolejne teorii w sposób dość syntetyczny, co jest ważne dla zwartości pracy. Czasami jednak powstaje pytanie co z nich wynika bezpośrednio z tego przeglądu dla jego pracy i sformułowanych hipotez badawczych.

Analiza pozycji kraju w stosunku do światowej granicy technologicznej (WTF) stanowi dla Autora punkt wyjściowy do analizy teorii luki technologicznej. Omawia on tutaj tradycyjne ujęcia Akamatsu (1935), Posnera (1961), Vernona (1963) oraz Ozawy (2001, 2005) oraz zestawia klasyfikacje Ozawy i Pavitta pokazując podobieństwa z modelem Dunninga-Naruli (1993). Tutaj również Doktorant w sposób syntetyczny prezentuje poszczególne ujęcia, ale – zdaniem recenzenta - brak wyraźnej syntezy co z tego wynika dla jego rozprawy doktorskiej i struktury badania empirycznego.

Ostatni podrozdział dotyczy znaczenia technologii (i luki technologicznej) w teoriach wzrostu. Syntetyczna analiza obejmuje stare teorie wzrostu (Solow, Kaldor) oraz nowe teorie wzrostu (z endogenicznym postępem): I-szej generacji Romera (1986), Lucasa (1988), Barro (1990) i II-iej generacji, w których wzrost produktywności wynika ze świadomej działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw. Prezentuje tu syntetycznie modele zróżnicowania horyzontalnego (*love-of-variety*) (Romer, 1990) oraz model Aghiona i Howitta (1992) w którym innowacje prowadzą do powstania czasowego monopolu oraz model Helpmana (1998). Potem przedstawiono model Klette i Kortuma (2004), w którym występują wieloproduktowe firmy a każda innowacja przyczynia się do poprawy jakości danej linii produktowej. W posumowaniu Autor stwierdza, że model ten stanowi istotny wkład w rozwój teorii wzrostu gospodarczego, ale niestety bliżej nie uzasadnia tego stwierdzenia. Z punktu widzenia doktoratu najważniejszy jest prawdopodobnie fragment dotyczący teorii wzrostu z handlem międzynarodowym. Doktorant krótko prezentuje tu model Grossmana i Helpmana (1991), w którym poziom wiedzy jest sumą technologii wytwarzanej przez krajowe laboratoria badawczo-rozwojowe oraz absorpcji wiedzy z zagranicy poprzez kontakt z podmiotem zagranicznym, co pozwala na dostęp do wiedzy zakumulowanej za granicą. Omawia też model Ben-Davida i Loewego (1998) w którym uwzględniono rolę polityki handlowej w konwergencji technologicznej państw. W podsumowaniu autor stwierdza, że „technologia,

handel i wzrost – są ze sobą ściśle powiązane i powinny być analizowane wspólnie” Stwierdza również, że należy uwzględniać istnienie heterogenicznych firm a gospodarki składają się z różnorodnych sektorów o zróżnicowanym poziomie technologicznym. Stwierdzenia te są prawdziwe ale dość ogólne; być może należałoby więcej powiedzieć co wynika z nich dla hipotez i badania empirycznego.

Z punktu widzenia recenzenta najbardziej interesujący jest rozdział drugi w którym analizowano czynnik technologiczny w teoriach handlu zagranicznego. W tym przypadku Doktorant zrezygnował (i słusznie) z przeglądu wszystkich teorii i skoncentrował uwagę na kilku wybranych aspektach teorii. Taka „niesymetryczna” prezentacja teorii powinna lepiej uwypuklić wnioski płynące z teorii dla prowadzonych badań.

Sposób prezentacji dokonanej przez Doktoranta był niekiedy – przynajmniej dla recenzenta – nie całkiem jasny. I tak autor rozpoczął od krótkiej prezentacji klasycznego modelu Ricarda przechodząc zaraz potem do szczegółowej prezentacji modelu w wersji Dornbusha, Fishera i Samuelsona (DFS, 1977) z dwoma krajami i wieloma dobrami. Autor szczegółowo (siedem stron) opisał założenia modelu, jego stronę popytową i podaźową oraz wyjściową równowagę. Następnie omówił jakie znacznie ma postęp techniczny (jednorodny) wprowadzony zagranicą (przesunięcie w dół krzywej względnej podaży $A(z)$) i jego dyfuzja pomiędzy krajami. Jednak sformułowane wnioski są nieco zaskakujące. Autor pisze (s.52), że model DFS (1977): „Po pierwsze, stwarzając solidne podwaliny teoretyczne, ukazuje słuszność teorii Ricardo, przenosząc jego rozważania na grunt modelu równowagi ogólnej, będącego podstawą każdej współcześnie obowiązującej teorii handlu. Po drugie, pokazuje aktualność koncepcji przewag komparatywnych w odniesieniu do rzeczywistości gospodarczej”. Zdaniem recenzenta oba stwierdzenia są dość wątpliwe. Po pierwsze, wersja Ricarda z dwoma dobrami jest również modelem dwusektorowej równowagi ogólnej (podobnie jak teoria H-O). Po drugie, model DFS jest modelem teoretycznym i raczej nie bada aktualności koncepcji przewag komparatywnych i ich dopasowania do rzeczywistości gospodarczej. Są natomiast solidne analizy, które są empiryczną weryfikacją modelu Ricardo z wieloma dobrami i krajami (por. np. Golub i Hsieh (2000) czy Eaton i Kortum (2002, 2012)).

Prezentacja neoklasycznego modelu Heschshera-Ohlina też nie jest standardowa. Doktorant zaprezentował bardzo skrótowo (jedna strona 53) wersje modelu $2 \times 2 \times 2$, stwierdzając, że model oryginalny „i w jego najpopularniejszych rozszerzeniach (np. Samuelson, 1949; Vanek, 1963), technologia ma charakter egzogeniczny, a różnice w poziomie technologii pomiędzy krajami nie występują, przez co nie odgrywa roli w modelu.” Wydaje się, jednak, że istnieją rozszerzenia modelu H-O w których starano się również uwzględnić technologię. Pośrednio, taki charakter ma badanie Bowena, Leamera i Sveikauskasa (1987), a przede wszystkim badania Treflera (1995). Jest też cytowane przez Doktoranta badanie Davisa i Weinsteina (2001) w którym autorzy „poszerzają model H-O między innymi o różnicę w poziomie technologii i wskazują, że uwzględnienie luki technologicznej sprawia, że koncepcja H-O znajduje odzwierciedlenie w danych empirycznych” (s. 59).

Autor słusznie koncentruje uwagę na modelu Markusena i Svenssona (1985), który prezentuje ze szczegółami (założenia, struktura, wykresy) na 4 stronach. Nieco dziwne jest jednak to, że w podsumowaniu prezentacji modelu, doktorant stwierdza krótko, „autorzy modelu wykazują, że wraz ze wzrostem luki technologicznej rośnie wymiana handlowa pomiędzy gospodarkami” (s. 58) a następnie dość szczegółowo wchodzi w rozważania

dotyczące mobilności czynników produkcji. Recenzent miał wrażenie, że najważniejszy wniosek z tego modelu (dla hipotez rozprawy doktorskiej) jest nieco szerszy i brzmi: *We showed that there is a positive correlation between net export and technical differences, in the sense that countries will on average export goods for which the country has technical superiority.* (Markusen and Swenson (1985) s. 190). Być może jednak Doktorant uznał, że jest on zbyt oczywisty i dlatego go nie przytoczył.

Kolejnym ważnym i szczegółowo omówionym przez doktoranta elementem teorii jest model Krugmana (1979) z postępowaniem technologicznym na Północy. Autor traktuje głównie jako rozszerzenie koncepcji luki technologicznej, tłumaczącej handel pomiędzy bardziej i mniej rozwiniętymi krajami. Uwypukla również wnioski dotyczące starzenia się produktów. W posumowaniu Doktorant pisze, że model ma fundamentalne znaczenie, „gdyż przeniósł koncepcje luki technologicznej i cyklu życia produktów do modelu równowagi ogólnej.” Podobnie jak w przypadku modelu DFS (1977) nie jestem pewien, czy zwiększenie liczby analizowanych dóbr oznacza, że mamy do czynienia z modelem równowagi ogólnej. Moim zdaniem modele Krugmana są zazwyczaj modelami równowagi sektorowej (ze zróżnicowanym horyzontalnie dobrami), tłumaczącym handel wewnątrz-gałęziowy. Ale być może jest to wyłącznie sprawa interpretacji.

Kolejny ważny model, istotny dla pracy który został szczegółowo przedstawiony to model Eaton-Kortuma (2002) z heterogenicznymi firmami (a więc z nowego trendu w nowej teorii handlu), w którym występuje również postęp technologiczny. Autor – jak pisze – świadomie zrezygnował z wykorzystania najpopularniejszego modelu Melitza (2003), gdyż nie ma w nim luki technologicznej pomiędzy krajami. Wybór jest dobry, ale prezentacja nie jest całkiem przejrzysta. Doktorant odwołuje się w tekście do artykułu Eatona-Kortuma (2001) podczas gdy w bibliografii jest znany tekst z 2002 roku opublikowany w *Econometrica*. Jest jeszcze inny artykuł Eaton Kortum (2001), opublikowany w NBER, ale jego tytuł jest inny (Trade in capital goods). Jest to o tyle kłopotliwe, że odwołania są do innych numerów stron modelu (niż w *Econometrica*), a niektóre równania czy oznaczenia są inaczej zapisane. Np. w równaniu 2.43 autor nie wyjaśnia znaczenia parametru z , który jak można sądzić na (podstawie tekstu z 2002) odzwierciedla indywidualną produktywność firm i ma dość precyzyjnie określony rozkład, a koncentruje się na parametrze T_i , który odzwierciedla technologię na poziomie kraju (i). Sądzę, że te drobne korekty powinny być zrobione przed publikacją rozprawy. Warto też dokonać drobnych korekt językowych unikając stwierdzeń typu: „model zakłada perfekcyjny przepływ pracy..”

Podsumowanie rozdziału 2 zawiera szereg interesujących obserwacji i uogólnień dotyczących głównie zależności pomiędzy teorią handlu międzynarodowego i teorią wzrostu. Jest natomiast stosunkowo mało odniesień do głównych tez empirycznych rozprawy, co byłoby może nawet nieco ważniejsze.

Z punktów widzenia części empirycznej prawdopodobnie największe znaczenie ma rozdział trzeci prezentujący podstawy teoretyczne do późniejszej estymacji. Najpierw (roz. 3.1) Doktorant analizuje modele teoretyczne. Autor zaczyna od klasycznego modelu Andersona (1979) wyjaśniającego dlaczego model grawitacji, zapożyczony pierwotnie z fizyki, ma podstawy w ekonomicznej teorii równowagi ogólnej. Następnie Doktorant prezentuje skrótowo znany model Andersona i van Wincoopa (2003), w którym zbudowano teoretyczne podstawy modelu grawitacji w oparciu o zróżnicowanie dóbr względem kraju pochodzenia (założenie

Armingtona) oraz funkcję użyteczności o stałej elastyczności substytucji. Model ten znacznie lepiej nadaje się do estymacji empirycznej. Doktorant pominął tu wnioski dla empirycznej estymacji (rola kosztów transportu, granicy czy względnej wielkości krajów). Dużo uwagi poświęca modelowi Helpmana (1987), który z jednej strony jest w konwencji neoklasycznej, a z drugiej strony uwzględnia występowanie wielu odmian horyzontalnie zróżnicowanych dóbr. Potem szczegółowo (pokazując strukturę i kluczowe równania) omawia modele Bergstranda (1985, 1989) oraz Deardorffa (2011). Jest to na pewno interesujący przegląd „encyklopedyczny” w.w. modeli. Zdaniem recenzenta można by nieco lepiej uzasadnić dobór i kolejność prezentacji modeli, a przede wszystkim rozbudować wnioski dotyczące ich oryginalności i znaczenia dla rozprawy. Dobrze, że Autor zreasumował swoje prezentacje w Tabeli 3.1, ukazując główne założenia opisywanych modeli oraz najważniejsze kontrybucje poszczególnych autorów. Siłą rzeczy takie zbiorcze zestawienie zawiera pewne uogólnienia, nie zawsze oddające specyfikę modelu (np. model Helpmana (1987), ma stałe przychody skali w jednym sektorze i rosnące w sektorze dóbr horyzontalnie zróżnicowanych).

Następnie w rozdziale 3.2 omawia ewolucję modelu grawitacji w badaniach empirycznych. Ten przegląd jest syntetyczny (a nie encyklopedyczny) i pokazuje ewolucję specyfikacji zmiennych modelu grawitacji oraz metod ekonometrycznych stosowanych w jego estymacji, zwracając uwagę na MTR (*Multilateral Trade Resistance*). Ta część pracy, istotna dla badania empirycznego, jest bardzo syntetyczna, przeglądowa, z jasnym konkluzjami. Oczywiście, nie ze wszystkim stwierdzeniami w pełni zgadzam się. Zdaniem recenzenta wykorzystywanie modelu grawitacyjnego do szacowania też jest istotne i ma duże znaczenie dla wykonywania symulacji potrzebnych do oszacowania skutków przyszłych rozwiązań (nowe umowy, Brexit). Przy okazji można zauważyć, że pojawiły się nowe zastosowania modelu grawitacyjnego w ekonomii; jest on wykorzystywany dla szacowania strumieni handlu usługami, bezpośrednich inwestycji zagranicznych czy nawet ruchów migracyjnych. Autor konkluduje, że najlepsze estymatory to PPML (z uwagi na jego zalety praktyczne) oraz model SMEM (*Semi-Mixed Effects Model*) będący specyfikacją większości najnowszych analiz wykorzystujących równanie grawitacji.

W ostatnim podrozdziale 3.3. prezentuje badania empiryczne wykorzystujące Model grawitacji do analizy luki technologicznej. Opisuje syntetycznie stosunkowo nieliczne badania w tym zakresie, koncentrując uwagę, co naturalne, na pracach Brodzickiego oraz Brodzickiego i Kwiatkowskiego (2018). W badaniu tym, „luka technologiczna determinuje intensywność bilateralnej wymiany handlowej 28 krajów Unii Europejskiej spójnie z postulatami teorii handlu bazującymi na luce technologicznej. *Tym samym, intensywność wymiany handlowej członków UE będzie tym większa, im bardziej zbliżony jest poziom technologiczny obu gospodarek*” (s. 113). I dalej: „W głównej specyfikacji modelu wpływ TFP, relacji kapitału do pracy, wydatków badawczo-rozwojowych, gotowości technologicznej i ilości artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych per capita jest ujemny, a kapitału ludzkiego, patentów USPTO jest dodatni.” Pokazano, w zestawieniu wyników analiz w tabeli 3.2 (strona 114) wynika, że luka technologiczna wywiera ujemny wpływ na intensywność wymiany międzynarodowej. Jak rozumiem, ta teza nie była jednak bezpośrednio weryfikowana empirycznie w pracy.

Hipoteza główna i pomocnicze są przedmiotem weryfikacji empirycznej w rozdziale czwartym pracy. Autor stosuje dość skomplikowaną, wieloetapową strategię weryfikacji hipotez. Doktorant słusznie zauważa, że „pomiar luki technologicznej na poziomie sektorowym

jest zagadnieniem złożonym” (s. 125). Dlatego też stosuje kilka alternatywnych metod pomiaru tej luki. Ogólne miary dotyczą stosunku kapitału do pracy oraz miar różnych miar produktywności (w tym TFP). Alternatywne miary dotyczą udziału pracowników sektora B+R w zatrudnieniu w danym sektorze, oraz względnych wydatków sektorowych na B+R. Niektóre z tych miar są między sobą silnie skorelowane (Tab. 4.4). Dodatkowo wprowadza zmienną obrazującą wartość absolutną różnicy w realnym PKB *per capita* (stałe) Wykorzystano zmienną binarną klastrującą *EU_both*, gdy oba handlujące kraje są członkami UE.

Interpretacja wyników autorów dla całej próby nie jest prosta: „Wpływ wszystkich zmiennych opisujących lukę technologiczną w specyfikacjach 3-11 jest statystycznie istotny na poziomie 1%, różni się jednak co do kierunku wpływu na zmienną objaśnianą w zależności od modelu” (s.133). Dla recenzenta (ale chyba i dla Doktoranta) nie jest jasne jak można racjonalnie zinterpretować zmienny (dodatni i ujemny) przy kolejnych wersjach estymacji dla całej próby (tabela 4.6). Jest to jedną z hipotez badawczych pracy.

Dlatego też Doktorant wprowadza podział państw OECD na podgrupę bardziej (N) i mniej rozwiniętych (S) ze względu na poziom PKB *per capita* Kraj został zaklasyfikowany jako północ (N), jeżeli w danym roku jego PKB *per capita* w poszczególnych kwartylach rozkładu dla wszystkich krajów. W efekcie kwalifikacja danego kraju mogła zmienić się w czasie. Autor wykonuje oddzielne estymacje w przekrojach NN, NS, i SS. Prawie we wszystkich modelach estymatory zmiennych luki technologicznej są statystycznie istotnie ale ich znaki zmieniają się w kolejnych estymacjach. Stąd też „ogólność” tezy głównej.

W kolejnej fazie weryfikacji hipotez Doktorant sprawdzał znacznie rolę luki technologicznej dla każdego z 21 sektorów działalności przemysłowej i wyestymował po 5 specyfikacji z różnymi zmiennymi opisującymi tę lukę. Interpretacja i synteza wykonanych 95 specyfikacji jest trudna. Jak pisze Autor Spośród wszystkich analizowanych sektorów luka technologiczna ma statystycznie istotny wpływ na intensywność eksportu w 19 sektorach dla co najmniej jednej zmiennej.

W ostatniej fazie analizy empirycznej Autor dokonał estymacji osobnych specyfikacji w zależności od intensywności technologicznej sektorów. Wykorzystano tu taksonomię Komisji Europejskiej, dzielącą sektory przetwórcze ISIC rev. 4 na cztery oddzielne kategorie intensywności technologicznej. Są to odpowiednio sektory: wysokich technologii, średnio-wysokich technologii, średnio-niskich technologii oraz niskich technologii. Zdaniem recenzenta to ostatecznie badanie jest najbardziej interesujące gdyż z jednej strony nawiązuje do hipotezy Dosiego i Soete (1983), że rola luki technologicznej rośnie wraz z intensywnością technologiczną sektorów. Z drugiej strony może ukazywać odmienną charakterystykę sektorów w konwencji modeli neoklasycznych (odzwierciedlających sektory średnio-niskich oraz niskich technologii) oraz nowej teorii handlu (odzwierciedlających sektory wysokich technologii i średnio-wysokich technologii), w których występują znaczące korzyści skali. „Niestety” wartości oszacowanych parametrów są podobne do tych, które otrzymano na wcześniejszych etapach badania. Nie ma więc wyraźnych przesłanek do akceptacji tezy Dosiego i Soete (1983), ale jak można sądzić występują tu nieco bardziej spójne wyniki.

Tak więc Doktorant wykonał ogromną ilość estymacji na podstawie których stwierdził, że luka technologiczna ma wpływ wyraźny na wielkość wymiany, ale jej znak jest odmienny, przy różnych miarach luki oraz w różnych przekrojach krajowych i sektorowych. Dlatego też tezy Doktoranta mają dość ogólny charakter, niełatwy do prostej interpretacji z punktu widzenia

prezentowanych modeli teorii handlu i luki technologicznej. Być może należy dokonać weryfikacji miar luki technologicznej w celu uzyskania bardziej spójnych wyników.

Niezależnie od pozytywnej, wysokiej oceny rozprawy uważam, że jeśli doktorant będzie przygotowywał ją do publikacji to warto dokonać kilku korekt. Po pierwsze, sądzę że Autor mógłby dokonać kilku skrótów. Opis niektórych modeli jest nadmiernie rozbudowany (z punktu widzenia głównych hipotez) co sygnalizowałem w przeglądowej części recenzji. Podobnie, ilość zaprezentowanych estymacji (444) jest - zdaniem recenzenta – nadmierna. Warto zastanowić się, które z nich można, bez szkody dla interpretacji wyników usunąć. Umożliwiłoby to również skrócenie opisu niektórych wyników empirycznych w rozdziale czwartym.

Po drugie, w pracy występują niekiedy pewne niezręczności językowe, które warto wyeliminować. Poniżej podaję zestaw tych, na które zwróciłem uwagę czytając rozprawę:

- s. 54: „Autorzy *rozwiązują* model” (chodzi o rozwinięcie modelu)
- s. 59: „przyczyną *braku pokrycia postulatów teorii z danymi dotyczącymi*” obrotów handlowych.”
- s. 100: „*perfekcyjnej* substytucyjności dóbr”
- s. 115: „Jak wykazano, *gravitacja wymiany handlowej* znajduje uzasadnienie i fundamenty teoretyczne w szeregu modeli handlu międzynarodowego”
- s. 122: „poziom technologiczny może być *aproksymowany* poziomem TFP”
- s. 123 „Zakładając *stałe korzyści* skali”
- s. 130: „który z krajów (reporter czy partner) ma przewagę, a który *stratę*”
- s. 168: to pierwsze badanie *adresujące* problem wpływu luki technologicznej

Po trzecie, niezależnie od bogatej bibliografii przytoczonej w rozprawie warto – zdaniem recenzenta – uwzględnić jeszcze niektóre inne pozycje literatury o charakterze przeglądowym, które mogą być użyteczne w przekrojowej prezentacji teorii handlu, luki technologicznej czy modelu gravitacji:

- Handbook in Economics: *Economics of Innovation*, eds. B. Hann I N. Rosenberg (2010), vol. 2, N. Holland; a w tym zwłaszcza: W. Keller International Trade , FDI and technology spillovers, w Handbook (roz. 19) oraz Fagerberg, Shrolec, Verspagen: Innovation and economic development (roz. 20)
- M. Melitz i Redding: Heterogenous firms and trade; w *Handbook of International Economics*, Volume 4 2014 Elsevier B.V.
- E. Helpman: *Structure of Foreign Trade*, NBER working paper no 6752, 1998
- J. Eaton and S. Kortum (2012) Putting Ricardo to Work Author; *The Journal of Economic Perspectives* , Spring 2012,
- Melitz m., Ottaviano G.M (2008) Market Size, Trade, and Productivity, *Review of Economic Studies* (2008) 75, s. 295–316.
- Gene M. Grossman and Elhanan Helpman (2018) Growth, Trade, And Inequality: *Econometrica*, Vol. 86, No. 1,
- Gene M. Grossman and Elhanan Helpman (1990) Trade, Innovation, and Growth *The American Economic Review*,
- Y. V. Yotov, R. Piermartini, J.A. Monteiro and M. Larch: An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model WTO.
- R. Feenstra (2004), *Advanced international trade, Theory and evidence*, Princeton UP

Trzeba zauważyć, że Doktorant ma już znaczący dorobek publikacyjny. Obok przytoczonej już publikacji : Brodzicki T., Kwiatkowski J.(2018) An empirical investigation into the role of technology gap in the trade relations of the EU member states, *EBER*, inne znaczące pozycje w kontekście tematyki doktoratu to:

- Zielińska-Głębocka A., Kwiatkowski J., Tomaszewski T. *Zróźnicowanie i stany nierównowagi w gospodarce globalnej*, „Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2020,
- Kwiatkowski J. M., Znaczenie technologii i determinujących ją procesów we współczesnej gospodarce w *Ekonomia i historia. Wybrane aspekty rozwoju cywilizacyjnego*, red. Janicka I., Gutowski T., Gdańsk, 2016, pp.28-41.
- Kwiatkowski J.M., Ewolucja polityki innowacyjnej w Polsce w: *Ekonomia i historia: zarys wybranych problemów gospodarczo-społecznych, Współczesna gospodarka*, 2015, no 3, pp. 21-30.

Reasumując, w swej rozprawie doktorant wykonał bardzo rzetelną pracę. Dokonał szerokiego przeglądu literatury związanej z luką technologiczną w kontekście teorii wzrostu, teorii handlu oraz przeglądu podstaw teoretycznych i badań empirycznych przy użyciu modelu grawitacji. Sformułował też interesujące, niełatwe hipotezy badawcze, dokonując ich empirycznej weryfikacji. W tym celu przygotował bazę danych i wykonał ogromną ilość estymacji. Wszystkie te fakty dobrze świadczą o dojrzałości badawczej Doktoranta. Uważam, że przedstawiona do oceny praca w pełni spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim.

Jan Jakub
Michałek

Elektronicznie podpisany
przez Jan Jakub Michałek
Data: 2021.04.26 22:14:07
+02'00'

/...../

Prof. Jan J. Michałek

