

ГРАВІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ МІЖНАРОДНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН УКРАЇНИ

Оцінено регресійні моделі для міжнародної торгівлі товарами і послугами, припливу ПІІ, що показують високі коефіцієнти адекватності та дають можливість використовувати їх для прогнозування обсягів міжнародного обміну України в залежності від змін у економіці та зовнішньоекономічній політиці торговельних партнерів.

Regression models for Ukraine's international trade in goods, services and FDI inflows are estimated and have shown high rates of adequacy, which allows the use of these models to forecast countries' international exchange volumes based on changes in economic trends in partner countries or based on the influence of external economic policy.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Теорії міжнародних економічних відносин, від класичних до сучасних, дають пояснення причин міжнародного обміну між країнами – міжнародної торгівлі товарами, міжнародної торгівлі послугами, руху капіталу, міграції робочої сили. Теорії абсолютних і порівняльних переваг, співвідношення факторів виробництва доповнені теоріями міжгалузевої торгівлі, монополістичної конкуренції, життєвого циклу товарів, конкурентоспроможності М. Портера і т.д.

Проте теоретичні моделі міжнародного обміну не завжди точно пояснюють обсяги торгівлі або іншого виду міжнародного економічного обміну між країнами. Серед емпіричних моделей міжнародного обміну найбільшу популярність здобула гравітаційна модель міжнародного обміну, за допомогою якої можна доволі точно пояснити фактичні обсяги зовнішньої торгівлі або інвестування.

Гравітаційна модель міжнародної економіки досліджувалась такими вченими, як: Дж. Тінберген, Дж. Андерсен, Е. Хелпман, Дж. Бгаваті, Д. Девіс, С. Баер, Дж. Бергшtrand, Дж. Маккаллум, Р. Феенстра, Є. Роуз, Дж. Ітон, К. Енгель, С. Івнет, К. Хед, А. Сабраманіан.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Гравітаційна модель стверджує, що обсяг торгівлі між країнами прямо пропорційно пов'язаний з економічним потенціалом двох країн і непрямо пропорційно – з відстанню між ними. Також модель включає в дослідження ефект наявності спільного кордону, спільної мови, тривалості економічних відносин, участь у спільних економічних угрупованнях. Хоча гравітаційна модель використовується в емпіричних дослідженнях з 1960-х років, теоретичне обґрунтування моделі існує відносно недовго.

Крім пояснення обсягів зовнішньої торгівлі, рівняння гравітаційної моделі застосовується до прямого іноземного інвестування, волатильності цін, впливу монетарних союзів і зон вільної торгівлі на зовнішній сектор [2].

Важливість економічного розміру країни-партнера в розвитку взаємної торгівлі формалізує рівняння, вперше запропоноване Дж. Тінбергеном [3].

Відповідно до моделі експорт країни і у країну j є функцією відстані між країнами d_{ij} і їх економічною «вагою» M_i та M_j , за яку зазвичай приймають валовий внутрішній продукт. Таким, чином, типова гравітаційна модель має параметри α , β і δ згідно з формулою (1):

$$F_{ij} = G \frac{M_i^\alpha M_j^\beta}{d_{ij}^\delta} \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Де, ε_{ij} – осі інші фактори, що впливають на експорт, але не входять до рівняння; d_{ij} – фактор торговельних витрат, що пов'язані з експортом, в тому числі і транспортні витрати на основі визначення відстані.

У відповідності з гравітаційною моделлю географічна близькість країн є двигуном торгівлі, міграції робочої сили та міжнародного інвестування, в принципі будь-якої економічної взаємодії між окремими економічними одиницями. Гравітаційна модель є гарним інструментом прогнозування для отримання майбутніх значень змінної взаємної торгівлі і т.п. [3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Гравітаційна торгівля активно використовується дослідниками МЄВ, наприклад у роботах Е. Роуза [1]. П. Кругман включив гравітаційну модель до вивчення у курсі міжнародної економіки, що відображено у останньому виданні його підручника «Міжнародна економіка: теорія і практика». Необхідним є дослідження адекватності гравітаційної моделі для міжнародних економічних відносин України.

Постановка завдання. Метою дослідження є оцінка гравітаційної моделі міжнародного обміну для таких форм міжнародних економічних відносин України, як міжнародна торгівля товарами, міжнародна торгівля послугами та приплив прямих іноземних інвестицій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Регресійна модель аналізу зовнішньої торгівлі товарами з торговельними партнерами України включає фактори економічного потенціалу торговельних партнерів, відстань між Києвом і країною-партнером, а також фіктивні змінні, що відповідають за режими зовнішньоторговельної політики між торговельними партнерами – участь у зоні вільної торгівлі, обоюдне членство у СОТ, участь у Генеральній системі преференцій, які надаються Україні деякими розвиненими країнами:

$$\ln Trade_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln GDP_j + \beta_2 \ln Dist_{ij} + \beta_3 FTA + \beta_4 GSP + \beta_5 WTO + \varepsilon_j \quad (2)$$

де: $\ln Trade$ – натуральний логарифм річного товарообігу (експорт плюс імпорт)

України і її торговельного партнера, в поточних цінах,

$\ln GDP_j$ – натуральний логарифм валового внутрішнього продукту торговельного партнера України, в поточних цінах;

$Dist$ – натуральний логарифм відстані між Києвом і столицею торговельного партнера у км,;

FTA – фіктивна змінна, що дорівнює 1, якщо Україна перебуває в зоні вільної торгівлі з торговельним партнером;

GSP – фіктивна змінна, що дорівнює 1, якщо торговельний партнер надає торговельні преференції Україні в рамках Генеральної системи преференцій (на даний час Канада, країни ЄС, Японія, Туреччина, США),

WTO – фіктивна змінна, що дорівнює 1, якщо Україна і її торговельний партнер одночасно є членами СОТ у відповідний період.

Дані являють собою статистику зовнішньої торгівлі України з 146 торговельними партнерами з різних регіонів світу за 2009 рік. Статистика взята з джерел Комітету державної статистики України, Міжнародного валютного фонду, Світової організації торгівлі, Комісії ООН з торгівлі та інвестицій [4], [5], [6], [7], [8]. Оцінені коефіцієнти мають такі значення і значимість:

$$\ln Trade = 0.653 \ln GDP - 0.401 \ln Dist + 0.224 FTA - 0.029 GSP - 0.040 WTO$$

$$\underline{\hspace{10em}} (13.322^{***}) \underline{\hspace{1em}} (-6.576^{***}) (4.415^{***}) + (-0.448) \underline{\hspace{1em}} (-0.806^{***}) \quad (3)$$

$$R^2 = 0,72$$

Згідно з оціненою регресійною моделлю обсяг зовнішньої торгівлі України позитивно залежить від економічного потенціалу торговельного партнера, який характеризується обсягом річного ВВП: чим вищий ВВП торговельного партнера України, тим вище рівень товарообігу між двома країнами. Коефіцієнт є статистично значущим. У середньому зростання ВВП торговельного партнера на 1% збільшує товарообіг на 0,653%.

У 2009 році більшість торговельних партнерів України і сама Україна мали менший рівень торгівлі, а рівень ВВП був менше, ніж у попередні роки через негативний вплив фінансової кризи на торгівлю.

Транспортні витрати значно впливають на ефективність експортно-імпорتنих поставок, їх добре характеризує географічна відстань між столицями торговельних партнерів. У середньому збільшення відстані між торговельними партнерами на 1% призводить до падіння взаємної торгівлі на 0,401%.

Коефіцієнти при фіктивних змінних показують, вище або нижче в середньому рівень торгівлі в залежності від певного режиму зовнішньої торгівлі (ЗВТ, ГСП, участь у СОТ) після того, як рівень торгівлі пояснюється обсягом ринку і транспортними витратами, рівнем доходу торговельного партнера.

Участь у зоні вільної торгівлі призводить до більш високих обсягів зовнішньої торгівлі: преференційна торговельна угода у середньому підвищує обсяг товарообігу на 25% (exp (0,224) -1).

Фіктивна змінна, що відповідає за режим Генеральних торговельних преференцій щодо України, показує, що в середньому такі преференції не впливали на обсяг торгівлі з країнами, які надають такі преференції, у 2009 році.

Найбільшою економічною територією, що надає преференції Україні в рамках ГСП, є Європейський Союз, на який припадає третина зовнішньої торгівлі України. Аналогічно не був знайдений позитивний вплив участі у Всесвітній організації торгівлі на зовнішню торгівлю товарами України.

Міжнародна торгівля послугами також аналізується за допомогою гравітаційної моделі. Розглянемо фактори, що впливають на зовнішню торгівлю послугами України у 2009 році за допомогою регресійного аналізу. Торгівля послугами залежить від розміру ринку торговельних партнерів: чим вище економічний потенціал торговельного партнера, виражений через валовий внутрішній продукт, тим вище рівень розвитку торгівлі послугами.

Ймовірно, міжнародні послуги залежать також від транспортних витрат, пов'язаних з віддаленістю України від її торговельного партнера. Теоретично зовнішня торгівля послугами повинна змінюватися під дією факторів зовнішньоекономічної політики, таких як участь у зоні вільної торгівлі, взаємне членство у Світовій організації торгівлі.

Очікується, що більший обсяг міжнародної торгівлі послугами має місце в торгівлі з країнами, що надають Україні преференції в рамках Генеральної системи преференцій, тобто розвиненими країнами світу. В якості досліджуваної змінної взятий обсяг зовнішнього обороту послуг України в розрізі 147 найбільш значущих країн – торговельних партнерів у торгівлі послугами.

Джерелом даних про зовнішню торгівлю товарами та послугами України в розрізі торговельних партнерів є Держкомстат України [4]. ВВП і ВВП на душу населення торговельного партнера взяті з бази даних Міжнародного валютного фонду [7]. Відомості про участь України в угодах про преференційну торгівлю взяті на сайті Міністерства економіки України [5] та Світової організації торгівлі [8]. Відстань між столицею України та столицею торговельного партнера розраховано за допомогою програми сайту Mapsgow [7].

Регресійний аналіз з'єднує дії різних факторів, що впливають на зовнішню торгівлю послугами України, в одній лінійній моделі:

$$\ln Serv = \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln Dist + \beta_3 FTA + \beta_4 GSP + \beta_5 WTO + \varepsilon_j \quad (4)$$

де $\ln Serv$ – логарифм зовнішнього обороту послугами України і країни і.

У цілому залежні змінні пояснюють розвиток зовнішньої торгівлі України у 2009 році на 53% (коефіцієнт адекватності моделі складає 0,58). Тест Фішера також свідчить про те, що незалежні змінні добре пояснюють варіацію залежної змінної. Значення оцінених коефіцієнтів регресії, коефіцієнти Ст'юдента і значимість отриманих параметрів такі:

$$\begin{aligned} \ln Serv = & 0.333Good - 0.222 \ln Dist + 0.246FTA - 0.032WTO + 0.374GSP \\ & \underline{\quad\quad\quad} (4.998^{***})(-2.744^{***}) \underline{\quad\quad\quad} (3.636^{***})(-0.478) \underline{\quad\quad\quad} (4.332) \quad (5) \\ R^2 = & 0,580 \end{aligned}$$

Зовнішньоторговельний оборот послугами Україні позитивно пов'язаний з ВВП торговельного партнера. Як і очікувалося, відстань між торговельним партнером і Україною негативно пов'язана з обсягом взаємної торгівлі між ними. Згідно з регресійною моделлю у 2009 році зростання ВВП торговельного партнера на 1% у середньому було пов'язано з підвищенням рівня торгівлі послугами на 0,333%. Збільшення відстані між Україною та торговельним партнером на 1% зменшує в середньому обмін міжнародними послугами на 0,222%. Участь України і торговельного партнера в зоні преференційної торгівлі підвищує торгівлю послугами між ними, у той час як взаємне членство у СОТ у 2009 році не мав значення для зовнішньої торгівлі послугами України.

Ймовірно, низьке значення чинника СОТ пов'язане з необхідністю більш тривалого лагу участі України в цій організації для того, щоб істотний вплив мав місце. Україна у 2009 році мала у середньому більший на 43% ($\exp(0,374)-1$) обсяг торгівлі послугами з країнами, що приймають участь у Генеральній системі преференцій.

Таким чином, зовнішня торгівля послугами Україні у 2009 році в цілому відповідає гравітаційній моделі зовнішньої торгівлі, яка працює і для зовнішньої торгівлі товарами. Існують підтверджені емпіричні дослідження гравітаційної моделі прямих іноземних інвестицій в країнах ЄС, наприклад, дослідження Дж. Дженсена і Е. Стокмана [9].

Проведемо емпіричне тестування моделі для прямих іноземних інвестицій в Україні у 2001-2010 роках. Для оцінки факторів прямих іноземних інвестицій в Україні використовується типова гравітаційна модель.

Крім традиційних змінних відстані, валового внутрішнього продукту, в рівняння регресії включені змінні взаємного товарообігу товарами, оскільки прямі інвестиції пов'язані з торговельними потоками між країнами, а також фіктивна змінна, що відповідає за приналежність країни-інвестиційного партнера України до числа офшорних територій, оскільки переваги такого базування для здійснення інвестицій і оподаткування доходів від інвестицій очевидні.

Аналіз гравітаційної моделі для прямих іноземних інвестицій в Україні здійснюється на основі статистики Укрдержстату про накопичені прямі іноземні інвестиції в розрізі країн світу з 2001 по 2011 рік [4], статистики зовнішнього товарообігу між Україною та країнами світу з 2001 по 2011 рік [4], відстані між столицями з електронного географічного калькулятора [6], міжнародної статистики ВВП з бази даних МВФ [7].

Коефіцієнт кореляції між обсягом накопичених прямих іноземних інвестицій та обсягом зовнішньоторговельного товарообігу між Україною і країною-партнером становить 0,108 (позитивний взаємозв'язок), валовим внутрішнім продуктом країни-партнера – 0,036 (позитивний взаємозв'язок), відстанню між Україною і країною-партнером – (-0,189) (негативний взаємозв'язок), наявністю спільного кордону – (-0,187) (негативний

взаємозв'язок), статусом офшорної зони – 0,203 (позитивний взаємозв'язок). Спільний вплив факторів гравітаційної моделі досліджується за допомогою регресійного аналізу.

Оцінені коефіцієнти регресії мають статистичну значимість на рівні 5-10% і мають такий вигляд:

$$Fdi_t = 0.145Trade_{it} - 0.534Dist_i + 0.415GDP_{it} + 0.509Offshore \quad (6)$$

_____ (1.732*) _____ (-4.935 ***) (3.938 ***) _____ (5.078 ***)

де Fdi_{it} – обсяг накопичених прямих іноземних інвестицій на кінець року t між Україною і країною « i » в млн. дол. США, $Trade_{it}$ – обсяг зовнішнього товарообігу за рік t між Україною і країною « i » в млн. дол. США, $Dist_i$ – відстань між столицею України і столицею торговельного партнера i в км, GDP_{it} – валовий внутрішній продукт за рік t країни « i » в млн. дол. США, $Offshore$ – фіктивна змінна, що дорівнює 1, якщо країна « i » в період t належала до числа офшорних територій.

Згідно оцінених параметрів зростання взаємного товарообігу між країнами на 1 долар пов'язане зі збільшенням прямих інвестицій на 0,145 долара. Чим вище валовий внутрішній продукт країни-інвестора, тим вище обсяг прямих іноземних інвестицій країни в Україну: в середньому зростання ВВП партнера на 1 долар пов'язане зі збільшенням ПІІ на 0,415 долара.

Параметр відстані також має очікуване значення: зростання відстані на 1 км відбавляє від рівня накопичених ПІІ 0,534 долара.

Також в середньому рівень ПІІ з країн, які мають статус офшорної зони, вище, на що вказує значимий позитивний коефіцієнт фіктивної змінної. Регресійний аналіз, проведений для таких же змінних, переведених у логарифмічне вимір. Отримано наступні оцінені параметри і значимість коефіцієнтів:

$$\ln Fdi_{it} = 0.359 \ln Trade_{it} - 0.534 \ln Dist_i + 0.415 \ln GDP_{it} + 0.509 Offshore \quad (7)$$

_____ (4.003 ***) (-2.561 **) _____ (6.188 ***) _____ (7.536 ***)

де приставка \ln означає логарифмічне подання вищевказаних залежних і незалежних змінних регресії.

У цілому, регресійний аналіз прямих іноземних інвестицій в економіку України у 2001-2010 роках підтверджує релевантність гравітаційної моделі для міжнародних інвестицій. Дійсно, рівень залучених ПІІ в середньому вище, чим більше економічний потенціал партнера, чим більше товарообіг між Україною і країною-інвестором і чим ближче знаходиться країна-інвестор до України. Гравітаційна модель ще раз підтверджує, що зміна накопичених прямих інвестицій в економіці України пов'язана з динамікою економічного зростання в країнах, що здійснюють інвестиції в економіку України.

Емпіричне тестування гравітаційної моделі прямих іноземних інвестицій в Україні можна розширити, якщо додати дані за 1990-і роки, що включають додаткові незалежні змінні, такі як рівень розвитку країни-інвестора (ВВП на душу населення), рейтинг інвестиційної привабливості України, рівень ліберальності національного законодавства по відношенню до іноземного капіталу, різницю в прибутковості інвестицій між Україною і країною іноземного інвестора.

Висновки і перспективи подальших розробок. Зовнішня торгівля товарами України, міжнародна торгівля послугами та приплив прямих іноземних інвестицій в Україні можна змоделювати за допомогою гравітаційної моделі, що пов'язує розмір обміну товаром або фактором виробництва між різними країнами залежністю від відстані між торговельними партнерами та розміром валового продукту торговельних партнерів.

Оцінені регресійні моделі для міжнародної торгівлі товарами, послугами і припливу ПІІ показали високі коефіцієнти адекватності, що дає можливість використовувати ці моделі для прогнозування значення обсягів міжнародного обміну України в залежності від змін у економічній кон'юнктурі торговельних партнерів та під впливом змін у зовнішньоекономічній політиці.

Наприклад, збільшення рівня ВВП у торговельному партнері України на 1% у середньому збільшує обсяг зовнішнього товарообороту на 0,653%, обсяг зовнішнього обороту послугами – на 0,333%, а обсяг накопичених прямих іноземних інвестицій – на 0,415%.

Окрім того, такі заходи зовнішньоекономічної політики як складання угоди про преференційну торгівлю збільшує як міжнародну торгівлю послугами, так і міжнародну торгівлю товарами України, у той час як не було знайдено суттєвого впливу членства у СОТ на міжнародну торгівлю товарами і послугами України.

Дослідження може бути розширене через залучення більшого обсягу статистичних даних для міжнародної торгівлі послугами і товарами України. Також, дія гравітаційної моделі може бути перевірена для міжнародної міграції робочої сили як форми міжнародних економічних відносин України.

Список використаної літератури

1. Rose A. Do We Really Know That the WTO Increases Trade? / A. Rose // *The American Economic Review*. – 2004. – № 1. – Vol. 94. – P. 98–114.
2. Feenstra Robert C. «gravity equation». *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Second Edition / Robert C. Feenstra // Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume. Palgrave Macmillan, 2008. *The New Palgrave Dictionary of Economics Online*. Palgrave Macmillan. 29 March 2011 [Electronic source]. – Access: <http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2008>.
3. Combes, Pierre-Philippe. «gravity models». *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Second Edition. Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume. Palgrave Macmillan, 2008. *The New Palgrave Dictionary of Economics Online*. Palgrave Macmillan [Electronic source]. – Access: http://www.dictionaryofeconomics.com/article?id=pde2008_G000103doi:10.1057/9780230226203.0670.
4. Держкомстат України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.
5. Министерство экономики Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/category/main?cat_id=48272.
6. Mapcrow Travel Distance Calculator [Electronic source]. – Access: <http://www.mapcrow.info>.
7. IMF World Economic Outlook Database – October 2010 [Electronic source]. – Access: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/index.aspx>.
8. Members and Observers. World Trade Organization [Electronic source]. – Access: http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/org6_e.htm.
9. Generalized System of Preferences. United Nations Conference on Trade and Development [Electronic source]. – Access: <http://www.unctad.org/templates/Page.asp?intItemID=1418&lang=1>
10. Jos Jensen «Foreign Direct Investment and International Business Cycle Comovement». / Jos Jensen, Ad Stockman // *European Central Bank, Working Paper* – 2004. – № 401. – P. 451.