



Trade+
at Kyiv
School
of Economics



Виконавець:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Foreign Trade Research Center Trade+
92–94 Dmytrivska St., Kyiv, Ukraine
+38 044 492 80 12

Нотатки про гравітаційну модель

Олександр Шепотило, Астонський Університет

Вступ

Гравітаційна модель пов'язує глобальні тенденції виробництва та споживання з глобальними тенденціями торгівлі. Популярність моделі зумовлена кількома факторами:

1. Це модель загальної рівноваги глобальної торгівлі. Моделі загальної рівноваги фіксують не тільки безпосередній вплив економічних і політичних змін на торгівлю між двома країнами, а й те, як він впливає на інші країни. Наприклад, коли Китай ввів високі тарифи на соєві боби з США, він збільшив експорт сої з Бразилії до Китаю.
2. Ця модель узгоджується зі старими та сучасними теоріями міжнародної торгівлі: модель порівняльних переваг Рікардо, модель Кругмана монополістичної конкуренції, модель Меліца гетерогенних фірм на глобальних ринках.
3. Найважливіше, що вона є найбільш емпірично успішною кількісною економічною моделлю через високу пояснювальну силу: високий R-квадрат у регресії логарифму експорту на ВВП експортера, ВВП імпортера та відстань складає близько 0,6-0,7. При аналізі панельних даних з повним набором фіксованих ефектів R-квадрат є ще вищим – близько 0,9.

Деякі важливі моменти

При оцінюванні моделі ми враховуємо всі специфічні фактори для кожної країни та кожної пари країн. Різниця, яка залишається (недоторгованість) – це відхилення від глобальних тенденцій торгівлі, що не може бути пояснене виробничою спроможністю експортера, обсягом ринку витрат імпортера, специфічними факторами торгових витрат, такими як відстань, культурні відмінності, угоди про вільну торгівлю, тарифи тощо.

Модель пояснює вплив інших країн на двосторонню торгівлю. Наприклад, вона відображає вплив торговельної війни між Китаєм і США на торгівлю між Україною та ЄС.

Теорія

Формула гравітаційної моделі є наступною:

$$X_{ij} = \frac{Y_i E_j}{Y} \times \left(\frac{\tau_{ij}}{P_j \Omega_i} \right)^{1-\sigma} \quad (1)$$

де

X_{ij} - експорт у доларах США з країни i (експортера) до країни j (імпортера)

Y_i - виробнича потужність країни-експортера (ВВП)

E_j - розмір споживчого ринку країни-імпортера (витрати в грошовому вираженні)

Y - світовий ВВП

σ - еластичність заміщення між різними товарами, зокрема між місцевими та імпортними товарами. Вона вимірює, наскільки попит на імпортні товари зменшиться у відсотковому відношенні, якщо його ціна зросте на 1%. У емпіричних моделях її величина зазвичай складає близько 4-5.

τ_{ij} – це торгові витрати між експортером та імпортером, які включають транспортні витрати, витрати на перетин кордону, оплату тарифів, задоволення нетарифних вимог у країнах-імпортерах, оплату страхових послуг.

P_j та Ω_i – це “цінові індекси”, які охоплюють всю релевантну інформацію про стан всіх країн світової економіки, їх географічну позицію відносно один одного, всі торгові витрати між усіма країнами, виробництво та витрати у всіх країнах. Ці дві цифри є суттєвими, оскільки вони об'єднують всю релевантну інформацію про глобальну торговельну рівновагу в двох числах. Ці дві цифри називають багатостороннім опором імпорту та експорту.

Емпірична імплементація

Ми оцінюємо гравітаційну модель торгівлі шляхом застосування методу псевдо-максимальної правдоподібності¹ (псевдо-ММП, див. Silva і Tenreyro, 2006) за наступним рівнянням

$$X_{ij} = \exp(\gamma_{\text{відст}} \ln(\text{відст}_{ij}) + \gamma_{FTA} FTA_{ij} + Z_{ij} \gamma_Z + \chi_i + \xi_j) \times v_{ij} \quad (1)$$

FTA – це індикатор наявності угоди про вільну торгівлю, Z_{ij} фіксує всі змінні, які пояснюють торгові витрати. Фіксовані ефекти χ_i та ξ_j додані, щоб врахувати багатосторонній опір імпорту та експорту. Прогнозовані торговельні потоки обчислюються згідно з наступним рівнянням

$$\hat{X}_{ij} = \exp(\hat{\gamma}_{\text{відст}} \ln(\text{відст}_{ij}) + \hat{\gamma}_{FTA} FTA_{ij} + Z_{ij} \hat{\gamma}_Z + \hat{\chi}_i + \hat{\xi}_j) \quad (2)$$

Δ індекс недо- або переторгованості є наступним

$$TP_{ij} = X_{ij} - \hat{X}_{ij}$$

Негативне значення індексу вказує на потенціал зростання експорту, а позитивне – на очікуване зниження експорту в довгостроковій перспективі.

¹ Poisson Pseudo Maximum Likelihood estimator (PPML)