

Эконометрический анализ последствий вступления во Всемирную торговую организацию

Цель работы: проверка значимости влияния ВТО на объемы международной торговли, а также анализ влияния ВТО на конкретные показатели внешней торговли.

Задачи работы:

- выбор модели международной торговли, позволяющей с помощью эконометрических методов оценить влияние ВТО
- сбор данных, необходимых для собственного исследования
- анализ собранных данных, статистическая проверка гипотез

Выбор модели

Наиболее подходящей для выбранного исследования и широко применяемой в эконометрическом моделировании торговли моделью является гравитационная модель, связывающая величину торговли между двумя странами с объемами ВВП торгующих стран и расстоянием между ними. Общий вид модели:

$$X_{ij} = K \cdot Y_{ij}^{\alpha} \cdot D_{ij}^{\beta} \quad (1)$$

где X_{ij} - объем экспорта из i -ой страны в j -ую (в денежных единицах), Y_{ij} – произведение ВВП i -ой и j -ой стран, D_{ij} - расстояние между i -ой и j -ой странами, K – константа.

Данная спецификация была впервые предложена Тинбергеном (Tinbergen) в 1962 году и имеет не только теоретическое обоснование (Anderson, 1979; Deardorff, 1998), но и получила подтверждение и повсеместно используется в эмпирических исследованиях (Anderson, Wincoop, 2003; Rose, 2004; Grant, Lambert, 2008; Goldstein, Rivers, Tomz, 2007).

Таблица 1. Выборки

Выборка	Типа данных	Количество наблюдений	Зависимая переменная
1. Экспортные потоки	Перекрестные	20349	Величина экспорта
2. Страны	Перекрестные	177	Членство в ВТО

Источники данных

- Статистическая база Международного Валютного Фонда «Direction of Trade Statistics»
- Статистическая база Всемирного Банка «World Development Indicators & Global Development Finance» (Данные 2011 года)

Анализ первой выборки

Таблица 2. Переменные первой выборки

<i>Зависимая переменная</i>	
Exp	Логарифм величины экспорта из i -ой страны в j -ую
<i>Объясняющие переменные</i>	
WTO2	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если обе страны принадлежат ВТО, 0 - иначе
WTO1	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если только одна страна из двух принадлежит ВТО, 0 - иначе
SA	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если обе страны имеют доступ к морю (напрямую), 0 - иначе
SL	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если страны имеют общий язык, 0 - иначе
SR	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если страны принадлежат одному региону, 0 - иначе
SC	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если страны имеют общую валюту, 0 - иначе
SI	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если страны принадлежат одной группе уровня дохода ⁶ , 0 - иначе
GDP	Логарифм произведения ВВП стран

Тестируемая базовая модель:

$$Exp_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 GDP_{ij} + \alpha_2 SR_{ij} + \alpha_3 SA_{ij} + \alpha_4 SC_{ij} + \alpha_5 SL_{ij} + \alpha_6 SI_{ij} \quad (2)$$

Модель 1: С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-20349

Зависимая переменная: Exp

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-56,483	0,316254	-178,6005	<0,00001	***
SA	0,590634	0,0428188	13,7938	<0,00001	***
SL	0,877777	0,0575589	15,2500	<0,00001	***
SR	2,17162	0,0442019	49,1297	<0,00001	***
SC	0,596837	0,12553	4,7545	<0,00001	***
SI	0,00787315	0,0440125	0,1789	0,85803	
GDP	1,14213	0,00623809	183,0893	<0,00001	***

Статистика, полученная по взвешенным данным:

Сумма кв. остатков	88986,10	Ст. ошибка модели	2,091531
R-квадрат	0,658807	Испр. R-квадрат	0,658707
F(6, 20342)	6546,377	P-значение (F)	0,000000
Лог. правдоподобие	-43885,93	Крит. Акаике	87785,86
Крит. Шварца	87841,31	Крит. Хеннана-Куинна	87803,98

Статистика, полученная по исходным данным:

Среднее зав. перемен	1,383230	Ст. откл. зав. перемен	4,354704
Сумма кв. остатков	174699,8	Ст. ошибка модели	2,930552

Учитывая только значимые переменные, исходная модель выглядит следующим образом:

$$Exp_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 GDP_{ij} + \alpha_2 SR_{ij} + \alpha_3 SA_{ij} + \alpha_4 SC_{ij} + \alpha_5 SL_{ij} \quad (3)$$

Далее, при добавлении в модель переменных WTO1 и WTO2 поочередно ($corr(WTO2, WTO1) = -0,9574148$), получены следующие результаты:

Модель 2: С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-20349

Зависимая переменная: Exp

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-56,6524	0,304668	-185,9478	<0,00001	***
GDP	1,13735	0,00601227	189,1713	<0,00001	***
SR	2,19017	0,0422999	51,7771	<0,00001	***
SA	0,490569	0,042206	11,6232	<0,00001	***
SL	0,828433	0,0572867	14,4612	<0,00001	***
SC	0,4311	0,120172	3,5873	0,00033	***
WTO2	0,64348	0,0467807	13,7553	<0,00001	***

Статистика, полученная по взвешенным данным:

Сумма кв. остатков	86776,62	Ст. ошибка модели	2,065402
R-квадрат	0,674644	Испр. R-квадрат	0,674548
F(6, 20342)	7030,045	P-значение (F)	0,000000
Лог. правдоподобие	-43630,11	Крит. Акаике	87274,23
Крит. Шварца	87329,67	Крит. Хеннана-Куинна	87292,35

Модель 3: С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-20349

Зависимая переменная: Exp

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-56,0068	0,307101	-182,3725	<0,00001	***
GDP	1,13738	0,00601389	189,1263	<0,00001	***
SR	2,18617	0,0422855	51,7001	<0,00001	***
SA	0,487358	0,0421365	11,5662	<0,00001	***
SL	0,821179	0,0571841	14,3603	<0,00001	***
SC	0,431076	0,12019	3,5866	0,00034	***
WTO1	-0,680039	0,0475609	-14,2983	<0,00001	***

Статистика, полученная по взвешенным данным:

Сумма кв. остатков	86653,54	Ст. ошибка модели	2,063936
R-квадрат	0,674276	Испр. R-квадрат	0,674180
F(6, 20342)	7018,266	P-значение (F)	0,000000
Лог. правдоподобие	-43615,67	Крит. Акаике	87245,34
Крит. Шварца	87300,79	Крит. Хеннана-Куинна	87263,47

Влияние присутствия в ВТО одной из двух торгующих стран на величину торговли = $e^{-0,680039} - 1 = -49,34\%$

Влияние присутствия в ВТО обеих из двух торгующих стран на величину торговли = $e^{0,64348} - 1 = +90,3\%$

Согласно построенным моделям, объемы торговли между странами ВТО почти в два раза выше по сравнению с любым другим типом торговли, а торговля «через границу» ВТО (когда только 1 из двух стран состоит в ВТО) почти в половину меньше. Иначе говоря, присоединяясь к ВТО, страна начинает больше торговать со странами-членами Организации и сокращает свою торговлю с остальным миром.

Однако такой вывод о влиянии ВТО нельзя считать окончательным: 98% наблюдений имеют либо переменную WTO1 = 1, либо переменную WTO2 = 1, и только в 2% наблюдений обе переменных равны 0. В модели с переменной WTO1, по сути, происходит сравнение торговли с участием одного члена ВТО с торговлей с участием двух членов ВТО, то же самое происходит и в модели с переменной WTO2, так как влияние торговли без ВТО крайне мало. Этим объясняются и коэффициенты при переменных WTO1 и WTO2: $0,4934 \cdot 1,903 = 0,93 \sim 1$

Следовательно, необходимо разделить исходную выборку на 2 подвыборки и рассматривать каждую в отдельности:

Модель 4 (Без WTO2): С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-5230
Зависимая переменная: Ехр

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-51,8217	0,829591	-62,4665	<0,00001	***
WTO1	-0,636392	0,20255	-3,1419	0,00169	***
SA	0,536979	0,0955866	5,6177	<0,00001	***
SL	1,12021	0,164596	6,8058	<0,00001	***
SR	2,347	0,100538	23,3444	<0,00001	***
GDP	1,05184	0,0162351	64,7880	<0,00001	***

Статистика, полученная по взвешенным данным:

Сумма кв. остатков	23646,95	Ст. ошибка модели	2,127581
R-квадрат	0,472666	Испр. R-квадрат	0,472161
F(5, 5224)	936,4870	P-значение (F)	0,000000
Лог. правдоподобие	-11366,62	Крит. Акаике	22745,24
Крит. Шварца	22784,61	Крит. Хеннана-Куинна	22759,01

Модель 4 (Без WTO1): С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-15450
Зависимая переменная: Ехр

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика a	P-значение	
const	-56,8343	0,37156	-152,9611	<0,00001	***
SA	0,4475	0,0462222	9,6815	<0,00001	***
SL	0,76588	0,0592341	12,9297	<0,00001	***
SR	2,16275	0,0459028	47,1159	<0,00001	***
SC	0,382636	0,124636	3,0700	0,00214	***
GDP	1,15379	0,00659081	175,0599	<0,00001	***
WTO2	0,0308182	0,177892	0,1732	0,86246	

Статистика, полученная по взвешенным данным:

Сумма кв. остатков	63492,13	Ст. ошибка модели	2,027655
R-квадрат	0,695848	Испр. R-квадрат	0,695730
F(6, 15443)	5888,500	P-значение (F)	0,000000
Лог. правдоподобие	-32840,40	Крит. Акаике	65694,79
Крит. Шварца	65748,31	Крит. Хеннана-Куинна	65712,52

Примечательно, что коэффициент при переменной WTO1 практически не изменился по сравнению с Моделью 3, и остался значимым, в то время как переменная WTO2 оказалась не значимой в модели, исключаяющей торговлю «через границу» WTO. Таким образом, построенные модели позволяют рассмотреть WTO как организацию, в большей степени изолирующую страны, не входящие в Организацию, нежели развивающую торговлю.

Анализ второй выборки

Полный перечень переменных, представленных во второй выборке, см. в Приложении.

Дискриминатный анализ

В качестве группирующей переменной используется переменная WTO, в качестве объясняющих – всевозможные комбинации остальных. Значимыми переменными оказались следующие:

Таблица 4. Значимые переменные

+	WTO Imp		-	DI		+	Trad_Vol
-	TWP		-	DE		-	SSA
-	TWA		-	TI		-	SSM
-	TWM		-	TE			

Наилучшая модель для значимых переменных:

Модель 6: Логит, использованы наблюдения 1-177 (n = 169)

Исключено пропущенных или неполных наблюдений: 8

Зависимая переменная: WTO

	Коэффициент	Ст. ошибка	z	Угл. коэф.*	P-значение	
const	-3,35032	1,7477	-1,9170		0,05524	*
WTO_Imp	0,0850249	0,0217035	3,9176	0,0068518	0,00009	***
TWA	-0,260733	0,0538477	-4,8420	-0,0210114	<0,00001	***
SSA	-0,159024	0,0602318	-2,6402	-0,012815	0,00829	***

Среднее зав. перемен	0,852071	Ст. откл. зав. перемен	0,080586
R-квадрат Макфаддена	0,284934	Испр. R-квадрат	0,228460
Лог. правдоподобие	-50,64657	Крит. Акаике	109,2931
Крит. Шварца	121,8127	Крит. Хеннана-Куинна	114,3738

*Вычисления для среднего значения

Количество 'корректно предсказанных' случаев = 151 (89,3%)
 $f(\beta'x)$ для среднего значения независимых переменных = 0,081
 Критерий отношения правдоподобия: Хи-квадрат(3) = 40,3626
 [0,0000]

Ключевые факторы, характеризующие страны WTO:

- А) Повышенная доля *импорта*, приходящегося на страны WTO
- Б) Пониженные тарифные ставки на товары
- В) Пониженная доля специфичных тарифных ставок

Если проанализировать эти три переменные методом главных компонент, и рассмотреть страны в пространстве первых двух компонент, то картина будет следующей:

Рисунок 1. Страны ВТО:

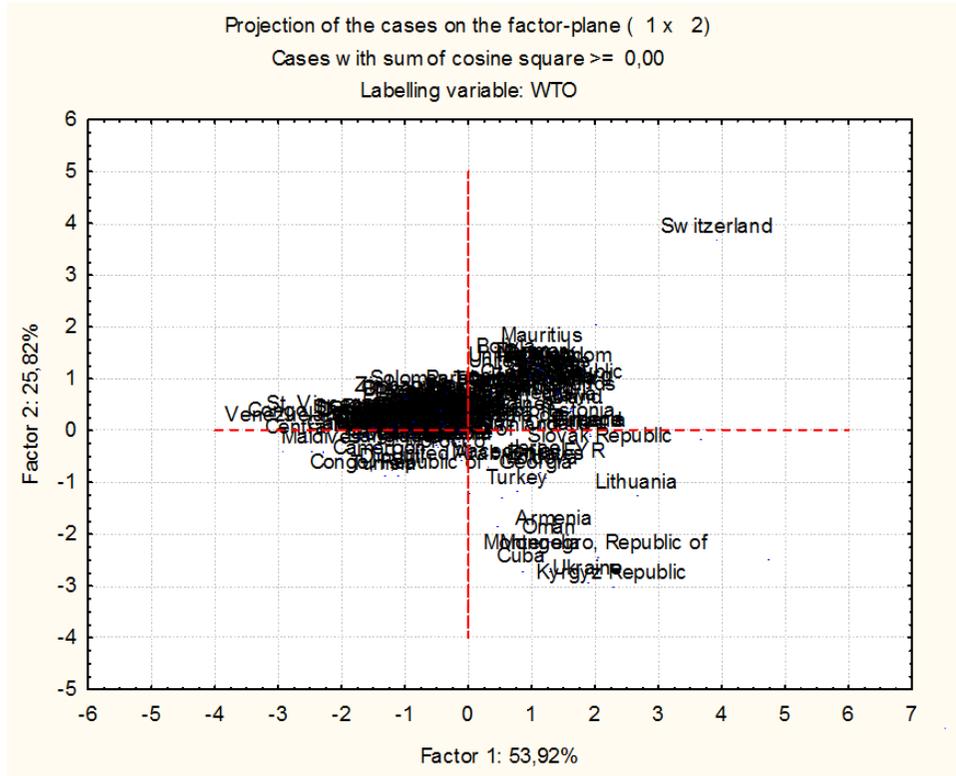


Рисунок 2. Страны не ВТО:

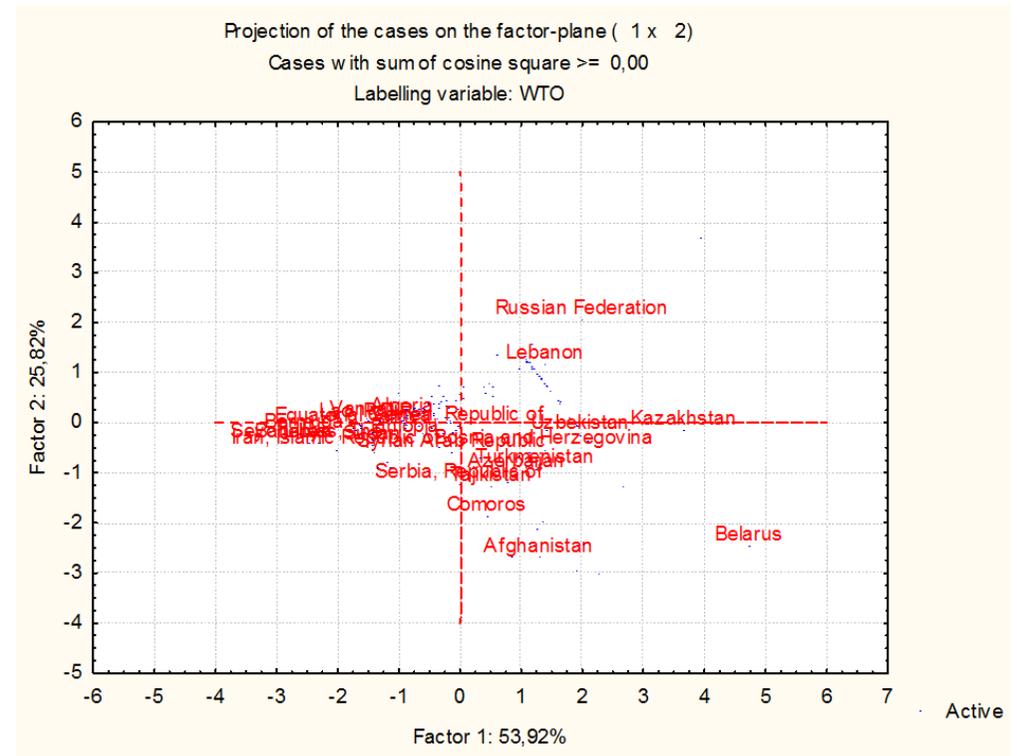


Таблица 5. Корреляция факторов и переменных

Variable	Factor coordinates of the variables, based on correlations (Country D)		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
WTO Imp	-0,66490	0,73462	0,13498
TWA	-0,78365	-0,20213	-0,58738
SSA	0,74918	0,44054	-0,49461

Приложение

Таблица 6. Переменные во второй выборке

WTO	Фиктивная переменная, принимающая значение 1, если страна принадлежит WTO, 0 - иначе
GDP	ВВП страны
WTO Imp	Процент импорта, приходящегося на страны WTO
WTO Exp	Процент экспорта, приходящегося на страны WTO
Adv Imp	Процент импорта, приходящегося на развитые страны
Adv Exp	Процент экспорта, приходящегося на развитые страны
B_WTO	Торговый баланс со странами WTO
B_N-WTO	Торговый баланс с остальными странами
Trad_Vol	Объем внешней торговли
DI	Количество документов, требуемое для совершения операции импорта
DE	Количество документов, требуемое для совершения операции экспорта
TI	Количество дней, требуемое для совершения операции импорта
TE	Количество дней, требуемое для совершения операции экспорта
TWP	Средневзвешенная тарифная ставка на сырье ¹
TWA	Средневзвешенная тарифная ставка на все товары
TWM	Средневзвешенная тарифная ставка на произведенные товары ²
SPP	Процент тарифных ставок на сырье, превышающих 15%
SPA	Процент тарифных ставок на все товары, превышающих 15%
SPM	Процент тарифных ставок на произведенные товары, превышающих 15%
SSP	Процент специфических тарифных ставок на сырье
SSA	Процент специфических тарифных ставок на все товары
SSM	Процент специфических тарифных ставок на произведенные товары

¹ По классификации SITC разделы 0-4, 68

² По классификации SITC разделы 5-8, кроме 68

Agr IMP	Процент импорта, приходящегося на сельскохозяйственное сырье
Agr EXP	Процент экспорта, приходящегося на сельскохозяйственное сырье
Trade%	Отношения объема внешней торговли к ВВП

Источники

- 1) Trade Policy under the GATT/WTO: Empirical Evidence of the Equal Treatment Rule, Chad P. Bown, The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economie, Vol. 37, No. 3(Aug., 2004), pp. 678-720
- 2) Institutions in International Relations: Understanding the Effects of the GATT and the WTO on World Trade, Judith L. Goldstein, Douglas Rivers, Michael Tomz, International Organization, Vol. 61, No. 1 (Winter, 2007), pp. 37-67
- 3) Do We Really Know That the WTO Increases Trade?, Andrew K. Rose, The American Economic Review, Vol. 94, No. 1 (Mar., 2004), pp. 98-114
- 4) Costly Procedures: Divergent Effects of Legalization in the GATT/WTO Dispute Settlement Procedures, Moonhawk Kim, International Studies Quarterly (2008) 52, 657–686
- 5) Do Regional Trade Agreements Increase Members' Agricultural Trade?, Jason H. Grant and Dayton M. Lambert, Amer. J. Agr. Econ. 90(3) (August 2008): 765–782
- 6) Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy, Tinbergen, Jan (1962), The Twentieth Century Fund, New York.
- 7) A Theoretical Foundation for the Gravity Equation, Anderson, James E. (1979) The American Review, vol. 69(1), pp. 106-116, March.
- 8) Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?, Deardorff, Alan V. (1998), The Regionalization of the World Economy, pp. 7-22, University of Chicago Press, Chicago.
- 9) Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle , Anderson, James E. and van Wincoop, Eric (2003), The American Economic Review, vol. 93(1), pp. 170-192, March.
- 10) Всемирный Банк, <http://www.worldbank.org/>

11) Международный Валютный Фонд, <http://www.imf.org>