

## МАТРИЧНЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМНОЙ ТОРГОВЛИ В СИСТЕМЕ СТРАН ШАНХАЙСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОТРУДНИЧЕСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ TRADE MAP

МОСКОВКИН В. М.

доктор географических наук

Харьков

СУББОТИНА А. А.

ИДАЛЬГО РИКАРДО

аспирант

Белгород (Россия)

**В** мире в настоящее время создано большое количество региональных группировок стран, которые ставят перед собой цель интенсифицировать взаимный внешнеторговый обмен. Для мониторинга за этим процессом необходимо иметь соответствующий аналитический инструментарий, который первоначально был разработан и апробирован на примере стран ОЧЭС и ЕС-15 в работах [1, 2]. Ниже изложим этот инструментарий в формализованном виде.

Вначале строятся матрицы размерности  $(n \times n)$  взаимного экспорта и импорта в некоторой группировке стран, количество которых равняется  $n$ :  $(E_{ij})$ ,  $(I_{ij})$ , где  $E_{ij}$  – экспорт  $i$ -й страны в  $j$ -ю страну,  $I_{ij}$  – импорт  $i$ -й страны из  $j$ -й страны.

Конкретные значения экспорта и импорта берутся из инструмента «Bilateral Trade» базы данных Trade Map по отчётам  $i$ -й страны. Так как любая страна не может торговать сама с собой, то данные матрицы имеют нулевую диагональ:  $E_{ii} = I_{ii} = 0$ .

На основе этих матриц вычисляются матрицы взаимного внешнеторгового оборота  $(V_{ij}) = (E_{ij}) + (I_{ij}) = (E_{ij} + I_{ij})$  и сальдо  $(S_{ij}) = (E_{ij}) - (I_{ij}) = (E_{ij} - I_{ij})$ . То есть используются простейшие процедуры сложения и вычитания двух матриц. Далее, работая исключительно с матрицей  $(V_{ij})$ , нам необходимо использовать процедуру усреднения симметричных (относительно нулевой диагонали) значений внешнеторгового оборота. Дело в том, что теоретически справедливое равенство  $V_{ij} = V_{ji}$  на практике не выполняется, за исключением случаев, когда используются зеркально отраженные данные (mirror data). Тогда на основе преобразования  $\overline{V_{ij}} = \frac{V_{ij} + V_{ji}}{2}$

(взятие среднеарифметического значения) приходим к следующей треугольной матрице:  $(\overline{V_{ij}})$  при  $i < j$ ,  $\overline{V_{ij}} = 0$  при  $i \geq j$ . Ненулевые элементы этой матрицы расположены выше нулевой диагонали.

При построении треугольной матрицы можно использовать также процедуру, основанную на выборе максимальных значений:  $\overline{V_{ij}} = \max\{V_{ij}, V_{ji}\}$ , тогда искомая матрица примет вид:  $(\overline{V_{ij}})$  при  $i < j$ ,  $\overline{V_{ij}} = 0$  при  $i \geq j$ .

Далее можно построить треугольную матрицу долей взаимной торговли (нормированная треугольная матрица взаимного внешнеторгового оборота в системе  $n$ -стран). Для этого необходимо определить суммарный внешнеторговый оборот в системе  $n$ -стран. Для первой усредненной матрицы этот суммарный внешнеторговый оборот будет равен  $\overline{V} = \sum_{i < j} \overline{V_{ij}}$ , где  $m = \frac{n(n-1)}{2}$  – количество в общем случае ненулевых элементов матрицы  $(\overline{V_{ij}})$ , расположенных выше нулевой диагонали.

Тогда нормированная треугольная матрица взаимного внешнеторгового оборота в системе  $n$ -стран примет вид  $(\rho_{ij})$  при  $i < j$ ,  $\rho_{ij} = 0$  при  $i \geq j$ ,  $\rho_{ij} = \frac{\overline{V_{ij}}}{\overline{V}}$ .

Все  $m$  значений  $\rho_{ij}$  ранжируется в порядке убывания и строится ранжированный ряд попарных внешнеторговых взаимодействий (ранжированный ряд пар двухсторонней взаимной торговли по доле внешнеторгового оборота). Ясно, что  $\sum_{i < j} \rho_{ij} = 1$ .

**Д**алее вводится понятие ведущих внешнеторговых ядер размерности  $k < n$  при взаимной торговле в системе  $n$ -стран, которые вычисляются на основе ранжированного ряда попарных внешнеторговых взаимодействий. Под такими ведущими  $k$ -мерными внешнеторговыми ядрами понимаются такие попарные комбинации из  $k$ -стран, на которые приходится максимальные доли от внешнеторгового оборота в системе  $n$ -стран.

В нашем случае для шести стран ШОС ( $n = 6$ ) мы будем рассчитывать по три ведущих трех- и четырехмерных внешнеторговых ядер. Для этого на основе инструмента «Bilateral Trade» базы данных Trade Map построим последовательность конкретных внешнеторговых матриц, теоретически рассмотренных выше, для шести стран ШОС на уровне 2001 и 2009 гг. С целью компактности представления информации будем совмещать экспортные и импортные матрицы в одной матрице взаимной торговли стран. Каждый элемент этой матрицы представлен парой чисел (числитель – экспорт, знаменатель – импорт). Объясним построение этой экспортно-импортной матрицы по данным 2001 г. на примерах взаимной торговли между РФ и Китаем и

РФ и Узбекистаном (табл. 1). Цифра 2710472 (числитель) означает объем экспорта Китая в тыс. долл. США в РФ, а цифра 7958795 (знаменатель) – китайский импорт из РФ. В обоих случаях данные основаны на таможенной статистике Китая.

рым пунктом, может достигать 5 – 10%, а также отсутствие четкой модели по конвертации FOB-стоимостей в CIF-стоимости, и наоборот.

В ответе Market Analysis and Research team отмечено, что реэкспорт может быть верифицирован с по-

**Таблица 1**

**Матрица взаимной торговли стран ШОС (числитель – экспорт, знаменатель – импорт), 2001 г., тыс.долл. США**

	РФ	Китай	Казахстан	Киргизия	Таджикистан	Узбекистан
РФ		5596013	2778015	83313	69404	409103
		1646501	2017738	61863	129704	584169
Китай	2710472		327719	76639	5301	50684
	7958795		960651	42221	5452	7617
Казахстан	1759506	659652		86987	61198	150234
	2891933	171984		33455	2254	81088
Киргизия	64485	19369	39007		6710	47987
	84996	48482	81752		1498	66723
Таджикистан	129704	5452	2254	1498		н. д.
	69404	5301	61198	6710		
Узбекистан	584169	7617	81088	66723	н. д.	
	409103	50684	150234	47987		

Симметрично паре чисел 2710472 / 7958795, относительно нулевой диагонали рассматриваемой матрицы (нули мы не ставили, подразумевая, что взаимная торговля между одной и той же страной отсутствует), расположена пара чисел 5596013 / 1646501, которая говорит о том, что, по отчету РФ, её экспорт в Китай составлял в 2001 г. 5596013 тыс. долл. США, а импорт из Китая в РФ – 1646501 тыс. долл. США. Видим существенные расхождения между этими данными, например, экспорт из РФ в Китай не равен китайскому импорту из РФ. С другой стороны, при взаимной торговле РФ с Узбекистаном имеет место полное соответствие между экспортно-импортными парами чисел: 584169/409103 ↔ ↔ 409103/584169. В этом случае говорят о зеркальных данных (mirror data).

Имеется множество причин, связанных с несогласованностью экспортно-импортных данных при взаимной торговле стран. На запрос по этому поводу подразделение рыночного анализа и исследований (Market Analysis and Research team) Международного торгового центра сообщило, что в целом агрегированные данные выше фактической суммы по товарным позициям, так как некоторые данные не фиксируются на страновом уровне (Country Level), в отличие от агрегированного уровня (Aggregated Level) [3]. Далее было отмечено, что имеется более тридцати причин расхождения экспортных и импортных данных, главные из которых:

- 1) реэкспорт или транзит;
- 2) транспортные и страховые издержки, включенные в отчеты импортирующей стороны (CIF: Cost Insurance and Freight), исключаются из отчетов экспортирующей стороны (FOB: Free on Board).

Из литературных данных известно, что расхождение в стоимости экспорта и импорта, связанное со вто-

мощью контролирования источников данных и их описания. Например, одни страны допускают записи в таможенных процедурах для идентификации временного признания товаров в качестве реэкспортных, другие – нет [3].

На основе экспортно-импортной матрицы (табл. 1) построена матрица внешнеторгового оборота и сальдо стран ШОС (табл. 2).

Взяв указанные выше пары стран, получим для Китая и РФ:  $V = 2710472 + 7958795 = 10669267$ ,  $S = 2710472 - 7958795 = -5248323$ , где  $V$ ,  $S$  – соответственно, внешнеторговый оборот и сальдо между рассматриваемыми странами по отчету Китая; для РФ и Китая:  $V = 5596013 + 1646501 = 7242514$ ,  $S = 5596013 - 1646501 = 3949512$  (по отчету РФ); для Узбекистана и РФ:  $V = 584169 + 409103 = 993272$ ,  $S = 584169 - 409103 = 175066$  (по отчету Узбекистана); для РФ и Узбекистана:  $V = 409103 + 584169 = 993272$ ,  $S = 409103 - 584169 = -175066$  (по отчету РФ) (табл. 2).

Н иже будем рассматривать только внешнеторговый оборот. На основе квадратной матрицы (табл. 2) с нулевой диагональю построим треугольную матрицу внешнеторгового оборота на основе его средних значений (табл. 3).

Взяв те же пары стран, получим для РФ и Китая:

$$\bar{V} = \frac{(10669267 + 7242514)}{2} = 8955890;$$

для РФ и Узбекистана:

$$\bar{V} = \frac{(993272 + 993272)}{2} = 993272.$$

Расчеты в табл. 3 проделаны с точностью до целого числа.

Таблица 2

Матрица внешнеторгового оборота (числитель) и сальдо (знаменатель) стран ШОС, 2001 г., тыс. долл. США

	РФ	Китай	Казахстан	Киргизия	Таджикистан	Узбекистан
РФ		7242514	4795753	145176	199108	993272
		3949512	760277	21450	-60300	-175066
Китай	10669267		1288370	118860	10753	58301
	-5248323		-632932	34418	-151	43067
Казахстан	4648439	831639		120442	63452	231322
	-1132427	487668		53532	58944	69146
Киргизия	149481	67851	120759		8208	144710
	-20511	-29113	-42745		5212	-18736
Таджикистан	199108	10753	63452	8208		н. д.
	60300	151	-58944	-5212		
Узбекистан	993272	58301	231322	114710	н. д.	
	175066	-43067	-69146	18736		

Таблица 3

Матрица внешнеторгового оборота стран ШОС (по средним значениям), 2001 г., тыс. долл. США

	РФ	Китай	Казахстан	Киргизия	Таджикистан	Узбекистан
РФ		8955890	4722096	147329	199108	993272
Китай			1060005	93356	10753	58301
Казахстан				120601	63452	231322
Киргизия					8208	114710
Таджикистан						н. д.

На основе последней матрицы нами построен ранжированный ряд пар двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота на уровень 2001 г. (табл. 4). Из неё сразу же следует, что во все основные трехмерные и четырехмерные ядра во взаимной торговле восьми стран ШОС будет входить РФ и Китай (табл. 5 – 6).

Таблица 4

Ранжированный ряд пар двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота, 2001 г.

Пары	$V_{ij}$ , тыс. дол. США	$\rho_{ij}$ , %
РФ – Китай	8955890	53,38
РФ – Казахстан	4722096	28,14
Китай – Казахстан	1060005	6,32
РФ – Узбекистан	993272	5,91
Казахстан – Узбекистан	231322	1,38
РФ – Таджикистан	199108	1,19
РФ – Киргизия	147329	0,88
Казахстан – Киргизия	120601	0,72
Киргизия – Узбекистан	114710	0,68
Китай – Киргизия	93356	0,56
Казахстан – Таджикистан	63452	0,38
Китай – Узбекистан	58301	0,35
Китай – Таджикистан	10753	0,06
Киргизия – Таджикистан	8208	0,05
Всего	16778403	100%

Таблица 5

Трёхмерные ядра двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота, 2001 г.

РФ – Китай – Казахстан		
РФ – Китай	53,38	
РФ – Казахстан	28,14	
Китай – Казахстан	6,32	
Всего		87,84%
РФ – Китай – Узбекистан		
РФ – Китай	53,38	
РФ – Узбекистан	5,91	
Китай – Узбекистан	0,35	
Всего		59,64%
РФ – Китай – Таджикистан		
РФ – Китай	53,38	
РФ – Таджикистан	1,19	
Китай – Таджикистан	0,38	
Всего		54,95%

Посмотрим теперь, как трансформировались эти ядра через восемь лет. Для этого, как и ранее, построим систему экспортно-импортных и внешнеторговых матриц на уровень 2009 г. (табл. 7– 9), ранжированный ряд для двухсторонней взаимной торговли (табл. 10), а также трехмерные и четырехмерные ядра двухсторонней взаимной торговли в рассматриваемой системе стран (табл. 11, 12).

**Таблица 6**

**Четырёхмерные ядра двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота, 2001 г.**

РФ – Китай – Казахстан – Узбекистан	
РФ – Китай	53,38
РФ – Казахстан	28,14
Китай – Казахстан	6,32
РФ – Узбекистан	5,91
Казахстан – Узбекистан	1,38
Китай – Узбекистан	0,35
Всего	95,48%
РФ – Китай – Казахстан – Киргизия	
РФ – Китай	53,38
РФ – Казахстан	28,14
Китай – Казахстан	6,32
РФ – Киргизия	0,88
Казахстан – Киргизия	0,72
Китай – Киргизия	0,56
Всего	90,0%
РФ – Китай – Казахстан – Таджикистан	
РФ – Китай	53,38
РФ – Казахстан	28,14
Китай – Казахстан	6,32
РФ – Таджикистан	1,19
Казахстан – Таджикистан	0,38
Китай – Таджикистан	0,06
Всего	89,47%

Сравнивая табл. 4 и 10, видим, что объем взаимной торговли в странах ШОС за рассматриваемый период возрос в 4,6 раза. Достаточно сильно изменились доли взаимной торговли в первой тройке пар стран (табл. 4, 10), что повлекло к существенной трансформации трехмерных и четырехмерных ядер двухсторонней взаимной торговли. Так, доля первого трехмерного ядра (РФ – Китай – Казахстан) уменьшилась на 4,9%, второго (РФ – Китай – Узбекистан) – на 2,7%, а в третьем ядре вместо Таджикистана появилась Киргизия. Четырёхмерные ядра не изменились, но их доли уменьшились, особенно, это касается первого ядра (РФ – Китай – Казахстан – Узбекистан) доля которого понизилась на 5,2%. Из табл. 10 видим, что доли пар двухсторонней взаимной торговли центральноазиатских стран не превышает 1,6%, при этом суммарная доля пяти пар этих стран составила всего 2,9%. В то же время доля этих стран при торговле с РФ составила 22,5%. Из этого анализа следует, что центральноазиатские страны в настоящее время имеют очень малый потенциал взаимной торговли на фоне потенциала взаимной торговли РФ, Китая и Казахстана. Ответственному за взаимную торговлю, координирующему органу стран ШОС следует обратить внимание на эту диспропорцию.

Рассмотренный аналитический инструментарий, на наш взгляд, может лечь в основу внешнеторгового бенчмаркинга для любых региональных группировок стран. ■

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Московкин В. М., Монастырный В.** Матричный анализ взаимной торговли группы стран // Бизнес Информ.– Харьков, 2000.– № 6.– С. 37 – 43.
2. **Московкин В. М., Колесникова Н.** Матричный анализ взаимной торговли стран ЕС // Бизнес Информ.– Харьков, 2002.– № 3-4.– С. 35 – 38.
3. **Московкин В. М., Клаус Д. А.** Матричный анализ взаимной торговли стран СНГ-4 и ЕС-15 и тренды в ее развитии // Народное хозяйство.– 2010.– № 4.– С. 354 – 362.

**Таблица 7**

**Матрица взаимной торговли стран ШОС**  
(числитель – экспорт, знаменатель – импорт), 2009 г., тыс. долл. США

	РФ	Китай	Казахстан	Киргизия	Таджикистан	Узбекистан
РФ		16669000	9147000	916000	572389	1697000
		22859880	3685000	367000	214156	846344
Китай	17513772		7748172	5227522	1217574	1560539
	21282952		6255600	48450	184985	349419
Казахстан	3546967	5888593		390496	240347	891846
	8896565	3569528		116477	14792	304414
Киргизия	185590	19328	119246		14799	166610
	1089623	617268	275168		3842	114423
Таджикистан	214156	184985	14792	3842		н. д.
	572389	1217574	240347	14799		
Узбекистан	846344	349419	304414	114423	н. д.	
	1697000	1560539	891846	166610		

Таблица 8

Матрица внешнеторгового оборота (числитель) и сальдо (знаменатель) для стран ШОС для 2009 г., тыс. долл. США

	РФ	Китай	Казахстан	Киргизия	Таджикистан	Узбекистан
РФ		39528880	12832000	1283000	786545	2543344
		-6190880	5462000	549000	358233	850656
Китай	38796724		14003772	5275972	1402559	1909958
	-3769180		1492572	5179072	1032589	1211120
Казахстан	12443532	9458121		506973	255139	1196260
	-5349598	2319065		274019	225555	587432
Киргизия	1275213	636596	394414		18641	281033
	-904033	-597940	-155922		10957	52187
Таджикистан	786545	1402559	255139	18641		н. д.
	-358233	-1032589	-225555	-10957		
Узбекистан	2543344	1909958	1196260	281033	н. д.	
	-850656	-1211120	-587432	-52187		

Таблица 9

Матрица внешнеторгового оборота стран ШОС (по средним значениям). 2009 г., тыс. долл. США

	РФ	Китай	Казахстан	Киргизия	Таджикистан	Узбекистан
РФ		39162802	12637766	1279107	786545	2543342
Китай			11730947	2956284	1402559	1909958
Казахстан				450694	255139	1196260
Киргизия					18641	281033
Таджикистан						н. д.

Таблица 10

Ранжированный ряд пар двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота, 2009 г.

Пары	$V_{ij}$ , тыс. дол. США	$P_{ij}$ , %
РФ – Китай	39162802	51,12
РФ – Казахстан	12637766	16,50
Китай – Казахстан	11730947	15,31
Китай – Киргизия	2956284	3,86
РФ – Узбекистан	2543342	3,32
Китай – Узбекистан	1909958	2,49
Китай – Таджикистан	1402559	1,83
РФ – Киргизия	1279107	1,67
Казахстан – Узбекистан	1196260	1,56
РФ – Таджикистан	786545	1,03
Казахстан – Киргизия	450694	0,59
Киргизия – Узбекистан	281033	0,37
Казахстан – Таджикистан	255139	0,33
Киргизия – Таджикистан	18641	0,02
Всего	76611077	100%

Таблица 11

Трёхмерные ядра двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота, 2009 г.

РФ – Китай – Казахстан	
РФ – Китай	51,12
РФ – Казахстан	16,50
Китай – Казахстан	15,31
Всего	82,93%
РФ – Китай – Узбекистан	
РФ – Китай	51,12
РФ – Узбекистан	3,32
Китай – Узбекистан	2,49
Всего	56,93
РФ – Китай – Киргизия	
РФ – Китай	51,12
Китай – Киргизия	3,86
РФ – Киргизия	1,67
Всего:	56,65

Таблица 12

Четырёхмерные ядра двухсторонней взаимной торговли стран ШОС по доле внешнеторгового оборота, 2009 г.

<b>РФ – Китай – Казахстан – Узбекистан</b>	
РФ – Китай	51,12
РФ – Казахстан	16,50
Китай – Казахстан	15,31
РФ – Узбекистан	3,32
Китай – Узбекистан	2,49
Казахстан – Узбекистан	1,56
Всего	90,3%
<b>РФ – Китай – Казахстан – Киргизия</b>	
РФ – Китай	51,12

РФ – Казахстан	16,50
Китай – Казахстан	15,31
Китай – Киргизия	3,86
РФ – Киргизия	1,67
Казахстан – Киргизия	0,59
Всего	89,5%
<b>РФ – Китай – Казахстан – Таджикистан</b>	
РФ – Китай	51,12
РФ – Казахстан	16,50
Китай – Казахстан	15,31
Китай – Таджикистан	1,83
РФ – Таджикистан	1,03
Казахстан – Таджикистан	0,33
Всего	86,12%