

## СКОРОСТЬ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОНТАГИОЗНОСТИ КОРРУПЦИИ: ОЦЕНКА В ИНТЕГРАЦИОННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЯХ

**В. В. Борцев**

*В статье рассматривается явление межрегиональной (трансграничной) contagiозности коррупции, возникающее в рамках объединений, дифференцированных по стадиям экономической интеграции. Результаты различных исследований показывают, что коррупция, подобно болезни, способна перемещаться через границы, однако систематизированный подход к изучению данного явления не разработан. Для решения данной задачи contagiозность коррупции интерпретируется как марковский процесс. Вводится понятие скорости contagiозности коррупции и алгоритм статистической оценки данного параметра, а также рассчитывается скорость contagiозности коррупции для различных интеграционных объединений.*

Вопрос о возможности или же невозможности распространения экономических явлений через национальные границы, вероятно, столь же стар, сколь и сами национальные границы и государства. В полноценную систему теоретических взглядов данный вопрос впервые оформился в XV–XVII вв. в виде теории, которую принято называть меркантилизмом. По сути мысль о том, что государству выгодно экспортировать товары и накапливать при этом золото, но невыгодно импортировать товары и терять золото, имеет смысл только при условии, что совокупный набор внешних положительных эффектов от запаса золота в стране не распространяется за пределы страны, или же распространяется ограниченно. Соответственно, меркантилисты неявно предполагали отсутствие своеобразного импорта выгоды в соседние страны.

Современные экономисты в большинстве своем не считают национальные границы непроницаемыми. Теоретическим доказательством данного свойства национальных границ служат многочисленные экономические модели и их реалистичные прогнозы. К примеру, в рамках класса моделей финансового заражения рассматриваются механизмы распространения финансовых кризисов через национальные границы [3]. В моделях экономического роста через границы перемещаются результаты исследований и разработок, например — в версиях модели Ромера с открытой экономикой [7]. Приведенные примеры показывают, что явление, распространяемое через границы, не обязательно положительное. Несмотря на то, что за термином «инновация» закрепился исключительно позитивный контекст, к инновациям можно отнести также политическую неустойчивость, кризисные явления в экономике, целый набор институциональных ловушек и коррупцию.

Феномен contagiозности коррупции является относительно новым направлением в области изучения базового явления коррупции [2]. Современными учеными исследуются причины и последствия межрегиональной contagiозности коррупции [6, 8], в том числе на основе эмпирических данных [4, 9].

Основная гипотеза исследования может быть сформулирована следующим образом: объединение группы стран в некоторую экономически интегрированную межрегиональную структуру ускоряет и упрощает contagiозность коррупции через национальные границы. Для полноты исследования укажем, что скорость contagiозности коррупции в исследовании используется в ее физическом смысле. Пусть с помощью некоторого индекса коррупции  $I^C$  измерен уровень коррупции в стране А в момент времени  $t - k$ . Пусть измерен также уровень коррупции в текущий момент времени. Наконец, пусть существует способ построить несмещенный прогноз развития уровня коррупции в той же стране в условиях автаркии,  $\hat{I}^C$ . Тогда скорость contagiозности коррупции в страну А внешнего мира в совокупности определяется как

$$V = \frac{(I_t^C - I_{t-k}^C) - (\hat{I}_{t-k}^C - I_{t-k}^C)}{k}, \quad (1)$$

причем естественной единицей измерения оказывается число условных единиц коррупции в среднем в год. При этом под скоростью contagiозности коррупции в группе стран подразумевается среднее арифметическое значение скорости (1) для каждой страны из группы. Через  $t$  в данной формуле обозначен момент времени, выбранный для расчетов, через  $k$  — временной лаг.

Оценить данное выражение с абсолютной точностью невозможно по целому ряду причин, среди которых:

— несовершенство существующих на сегодняшний момент критериев понятия коррупции;

— несовершенство методов измерения коррупции;

— невозможность охвата всех фактов коррупции для составления точной оценки ситуации в стране;

— ограниченность прогнозов коррупции в условиях автаркии, отсутствие адекватной модели прогнозирования уровня коррупции при отсутствии внешнего влияния;

— отсутствие возможности учета эффекта антикоррупционных мер и иных реформ, реализованных в период между  $t - k$  и  $t$ ;

— неопределенность относительно выбора величины  $k$ .

Все перечисленные сложности сигнализируют о том, что проверить сформулированную выше гипотезу можно только на основе набора частных предположений, которые будут введены в дальнейшем в ходе рассуждений. Отсутствие общей модели коррупции в разрезе нескольких стран не позволяет теоретически предсказать ее контагиозность и скорость последней, поэтому проверка гипотезы реализуется на базе теоретических данных. Однако не исключено, что некоторые технические решения в рамках данной процедуры, а также результаты, окажутся полезными при разработке общей модели межстрановой контагиозности коррупции.

Основным показателем коррупции в рамках исследования является индекс восприятия коррупции (ИВК) по версии Transparency International. Он строится на основе опросов и экспертных оценок и измеряется по десятибалльной шкале с точностью до одной десятой, причем более высокий балл означает более низкий уровень коррупции. Индекс собран по 40 странам мира, входящим в различные интеграционные объединения. Выборка охватывает период с 1998 по 2011 годы, однако по некоторым странам ИВК рассчитывается только с 2003 года, в связи с чем выборка сокращается.

Данные группируются в соответствии с отобранными интеграционными объединениями:

— Еврозона (Eurozone) — валютный союз, к настоящему времени объединяющий 18 стран. Для исследования используются данные по 12 странам, вошедшим в объединение до 2002 г.;

— Центрально-европейская ассоциация свободной торговли (CEFTA) — организация свободной торговли между странами, не являющимися членами ЕС. Для исследования используются данные по 7 странам;

— Латиноамериканская ассоциация интеграции (ALADI) — объединение экономического сотрудничества государств Латинской Америки. Для исследования используются данные по 13 странам;

— Меркосур (Mercosur) — общий рынок стран Южной Америки. Для исследования используются данные по 4 странам;

— Североамериканское соглашение о свободной торговле (NAFTA) — соглашение о свободной торговле между Канадой, США и Мексикой;

— Европейская ассоциация свободной торговли (EFTA) — Европейская зона свободной торговли. Для исследования используются данные по 3 странам.

Имеющееся количество наблюдений предопределяет доступные для реализации статистической оценки методы. Например, по данной выборке невозможно построить модель регрессии в силу недостаточного объема данных. Метод и сама общая модель процесса на теоретическом уровне должны быть такими, чтобы точность результатов не зависела от количества наблюдений.

Для начала рассмотрим абстрактную модель. Пусть имеются данные о некотором количестве стран  $N$ . Пусть  $N_1 > N$  входят в некоторое интеграционное объединение, в связи с чем есть вероятность, что коррупция внутри данной подгруппы распространяется быстрее, чем внутри всей группы из  $N$  стран. Пусть за последние  $k$  лет по всем  $N$  странам рассчитан показатель  $I$  коррупции, для более полной аналогии с эмпирической частью исследования будем считать, что индекс  $I$  тем выше, чем ниже уровень коррупции. Задача заключается в том, чтобы проверить, распространяется ли коррупция внутри группы быстрее, чем за ее рамками.

В рамках исследования разрабатывается принципиально новый подход к тестированию гипотезы о трансграничной контагиозности коррупции внутри интеграционных объединений.

Для начала необходимо зафиксировать следующий факт: влияние уровня коррупции в одной стране на уровень коррупции в другой в рамках или за пределами некоторого интеграционного объединения не является однозначным свидетельством наличия трансграничной контагиозности коррупции. Поэтому все показатели, основанные на статистической связи временных рядов, заранее оказываются неподходящими для проверки гипотезы. Соответственно, следует отвергнуть все ме-

тоды, основанные на ковариации и корреляционно-регрессионном анализе.

Во-вторых, проблемой остается число наблюдений. Это решается применением таблиц сопряженности, и решение заключается в том, что в качестве одного наблюдения необходимо воспринимать не ИВК в конкретной стране в определенный момент времени, а некоторое иное событие. В рамках метода, основанного на таблицах сопряженности, таким событием было сокращение разницы в ИВК двух стран, и при попарном переборе всех стран количество наблюдений резко возросло. Далее, с точки зрения математической статистики применимый метод не должен быть основан на асимптотических свойствах, а значит, оцениваемые параметры должны быть достаточно простыми для того, чтобы быть состоятельными, несмещенными, эффективными и распределенными известным образом при конечных малых выборках. Решение данной задачи может быть найдено, если смотреть на контагиозность коррупции как на результат развития марковской цепи.

Пусть одним конкретным событием в рамках определенного интеграционного объединения или же внутри всего набора стран является изменение уровня коррупции. Пусть данное событие имеет два возможных исхода — рост уровня коррупции по сравнению с предыдущим годом или его сокращение (в терминах ИВК, соответственно, сокращение или увеличение значения индекса). Проверке гипотезы способствует оценка двух параметров:

— какова безусловная вероятность события «рост уровня коррупции» в каждой конкретной стране?

— какова условная вероятность события «рост уровня коррупции в стране А» при условии «рост уровня коррупции в стране Б в периоде с определенным лагом?»

Процедура оценки лага выходит за рамки исследования, при этом вполне возможно, что лаг является распределенным. Остановимся на наиболее простом варианте, предположив, что коррупция распространяется мгновенно. Эта предпосылка работает, к примеру, если происходит межстрановая коррупционная сделка.

Интерпретация процесса как частного случая цепи Маркова требует выполнения одного важного условия — независимости текущего значения показателя от предыдущих значений. При наличии тренда это неверно, и при столь малом количестве наблюдений даже при отсутствии тренда нельзя утверждать, что его нет. Однако гипотеза о том, что ряд представ-

ляет собой «белый шум» — типичный временной ряд без памяти, не отвергается ни для одного из используемых рядов ИВК.

Описанная выше условная вероятность роста уровня коррупции в одной стране при том, что в другой стране уровень коррупции вырос в предыдущем периоде, может быть оценена простым способом — методом моментов. Действительно, на конечных выборках можно использовать относительную частоту данного события как статистическую оценку его вероятности. Поскольку при оценке условной вероятности используются данные о двух странах, вероятность оценивается для всех пар стран в рамках одного интеграционного объединения. В дальнейшем используется обозначение  $p_{ij}$  для вероятности роста уровня коррупции в стране  $i$  при условии роста в стране  $j$ . В результате для каждого интеграционного объединения можно построить матрицы подобных вероятностей. Принцип оценки предопределяет набор свойств данной матрицы:

— диагональ матрицы состоит из единиц, поскольку вероятность роста коррупции в стране  $i$  при условии увеличения ее уровня в той же стране равна единице;

— матрица обладает свойством симметричности, поскольку при нулевом лаге событие  $ij$  и событие  $ji$  — это одно и то же событие, обладающее, соответственно, одной и той же вероятностью;

— при полном отсутствии какого-либо механизма межрегиональной контагиозности коррупции матрица приобретает единичный вид, поскольку  $p_{ij} = 0$  при  $i \neq j$ ;

— при совершенной и мгновенной межрегиональной контагиозности коррупции в рамках интеграционного объединения матрица состоит только из единиц, поскольку экзогенный рост коррупции в одной из стран мгновенно приводит к росту во всех других странах интеграционного объединения.

Известная структура матрицы вероятностей  $P = \{p_{ij}\}$  позволяет сформировать показатель скорости контагиозности коррупции внутри интеграционного объединения. Действительно, если есть некоторый показатель, который однозначно рассчитывается по каждой матрице и монотонно изменяется при переходе от единичной матрицы к матрице, состоящей из единиц, то этот показатель позволит сравнить скорости контагиозности коррупции в разных интеграционных объединениях. Затруднение заключается в том, что с точки зрения математики такой показатель должен быть отображением матриц различ-

ных размерностей на числовую прямую, причем результат не должен зависеть от размерности матрицы. В противном случае невозможно будет адекватно сравнить результаты двух интеграционных объединений с различным числом стран.

Естественной скалярной функцией от матрицы является ее определитель. Определитель напрямую не зависит от размерности матрицы, при этом определитель равен нулю при мгновенной contagiозности коррупции (матрица, состоящая из единиц), и равен единице при полном отсутствии таковой (единичная матрица). Определитель при переходе от одного из указанных состояний к другому меняется немонотонно, что не позволяет из равенства определителей, к примеру, сделать вывод о равенстве скоростей contagiозности коррупции.

Решение данного вопроса найдено в работе Дэнни Ква [12, 13], предложившего использование суммы базисных миноров для скаляризации и сравнения матриц, состоящих из вероятностей перехода стран из одного конвергентного клуба в другой. Ограниченность такого подхода состояла в том, что производились сравнения распределений групп стран по одинаковому числу конвергентных клубов, что подразумевает использование матриц одинаковой размерности. С точки зрения минимизации зависимости результата от размерности матрицы оптимальным показателем является сумма базисных миноров по Д. Ква [1], деленная на размерность матрицы в некоторой степени от 0 до 1. Методом Монте-Карло была найдена степень  $\alpha = 0,63$ .

$$I_v = \frac{\sum M_i}{n^{0,63}}, \quad (2)$$

где  $I_v$  — индекс скорости contagiозности коррупции,  $M_i$  — один из базисных миноров,  $n$  — размерность матрицы вероятностей, равная числу стран в интеграционном объединении. Также вводится корректировка — параметр, вычитаемый из индекса и зависящий от размерности матрицы.

Критерий для интеграционного объединения ALADI рассчитывается как сумма семи базисных миноров, последний из которых равен определителю матрицы. Итоговый показатель составляет 0,777.

Принципиальный вопрос заключается в том, что именно показывает это число и какова его связь с выражением (1). При мгновенной межрегиональной contagiозности коррупции матрица приобретает вид таблицы, со-

стоящей исключительно из единиц, и все ее миноры, кроме первого, равны нулю в силу вырожденности матрицы. Таким образом, индекс (2) равен для данного случая 0–А с учетом правки, принимаем это значение за точку отчета шкалы скорости contagiозности коррупции. С другой стороны, выражение (1) становится при абсолютной (максимальной из возможных) скорости contagiозности коррупции неизвестным, но поскольку собственный прирост коррупции не превышает общий, он оказывается положительным, что можно принять за конечную точку шкалы скорости contagiозности коррупции. В данном случае разница объясняется несовершенством статистической оценки параметра А, в противном случае оба показателя приобрели бы нулевое значение.

С другой стороны, при полном отсутствии contagiозности коррупции матрица становится единичной, сумма базисных миноров равной  $n$ , а выражение (2) с учетом поправочного коэффициента приобретает вид  $n^{0,37} - A$ . Исходная формула (определение) скорости contagiозности коррупции (1) равна нулю. Рост скорости явно ведет к сокращению параметра (2) и, что логично, росту параметра (1). Значение 0,77 пока что само по себе ничего не означает, однако при наличии нескольких подобных значений можно составить шкалу перевода показателя (2) в размерность (1).

Для интеграционного объединения CEFTA с учетом поправочного коэффициента индекс (2) равен 0,83. Для интеграционного объединения NAFTA коэффициент contagiозности коррупции равен 0,75. Для интеграционного объединения Mercosur значение составляет 0,75, так же, как и для предыдущего объединения. Небольшое по численности стран объединение EFTA демонстрирует коэффициент contagiозности коррупции, равный 0,72. Наконец, для самого крупного из рассматриваемых, Eurozone, — коэффициент contagiозности составляет 0,98, что означает минимальную межстрановую contagiозность внутри интеграционного объединения.

Полученные результаты позволяют четко проранжировать рассматриваемые интеграционные объединения по величине скорости contagiозности коррупции. Максимальную скорость демонстрирует интеграционное объединение EFTA. Далее в порядке убывания скорости идут наравне NAFTA и Mercosur, затем ALADI, CEFTA и Eurozone. Существует три возможных способа интерпретации полученных значений коэффициента contagiозности коррупции: имитационное моделирова-

Таблица 1

## Предполагаемая шкала скорости контагиозности коррупции

№	Нет контагиозности	Eurozone	CEFTA	ALADI	Mercosur	NAFTA	EFTA	Совершенная контагиозность
V	0	—	—	—	—	—	—	0,2
I	1,43	0,98	0,83	0,78	0,75	0,75	0,72	-0,33

Таблица 2

## Итоговая шкала скорости контагиозности коррупции

№	Нет контагиозности	Eurozone	CEFTA	ALADI	Mercosur	NAFTA	EFTA	Совершенная контагиозность
V	0,00	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,20
I	1,43	0,98	0,83	0,78	0,75	0,75	0,72	-0,33

ние, сравнение с генеральной совокупностью стран и вывод на основе частных предположений о связи между определением скорости контагиозности коррупции и данным показателем. Именно последний способ и используется в дальнейшем, поскольку является наиболее удобным с точки зрения расчетов и единственным из описанных параметрическим способом.

Среднее количество стран в рамках всех исследуемых интеграционных объединений составляет 7. Для семи стран при отсутствии механизма контагиозности коррупции скорость равна 1,43, а при абсолютной скорости — 0,33. При этом скорость контагиозности коррупции в соответствии с (1) в первом из рассматриваемых случаев равна нулю, а при совершенной контагиозности — некоторому положительному значению. Если ввести частное предположение, согласно которому вся коррупция в некоторой стране — экзогенная, то это положительное число оказывается равным среднему абсолютному приросту уровня коррупции. Данный показатель по выборке стран, рассматриваемых в исследовании, составляет 0,2. Таким образом, получаем предполагаемую шкалу, отраженную в таблице 1.

Наличие двух точек позволяет оценить линию, зависящую от двух параметров. Некоторые соображения указывают на то, что зависимость имеет нелинейный характер. Во-первых, разброс  $I$  намного больше разброса  $V$ . Во-вторых, разница между всеми интеграционными объединениями и совершенной контагиозностью коррупции велика относительно разницы между отдельными интеграционными объединениями по показателю  $V$ . То же самое касается их разницы с состоянием отсутствия контагиозности. Кроме того, зависимость явно имеет обратный характер. Однако попытки оценить выражение различных пря-

мых и обратных степеней нарушают монотонность, поэтому необходима функция, монотонная на любом участке независимо от параметров. Примером такой функции является линейная функция. Таким образом, предположительное уравнение зависимости — прямая линия:

$$V = bI + a.$$

Подстановка двух известных из теории крайних случаев дает систему уравнений:

$$\begin{cases} 1,43b + a = 0 \\ -0,33b + a = 0,2. \end{cases}$$

В результате получается уравнение перевода одной шкалы в другую вида

$$V = -1,1I + 1,157.$$

Итоговая шкала скорости контагиозности коррупции представлена в таблице 2.

Напомним, что формула  $V$  выглядит следующим образом:

$$V = \frac{(I_t^C - I_{t-k}^C) - (\hat{I}_t^C - I_{t-k}^C)}{k}.$$

Первая часть числителя данного выражения представляет собой совокупный прирост ИВК за рассматриваемый период, вторая — ту часть прироста, которая объясняется исключительно внутренними процессами. Таким образом, интерпретация данного показателя — среднегодовой абсолютный прирост уровня коррупции за счет ее межстрановой контагиозности. Без ограничения общности  $I$  в формуле скорости контагиозности коррупции можно принять за ИВК со знаком минус. Итоговая интерпретация приведена ниже в таблице 3.

В графе «Прирост коррупции» таблицы 3 указано среднее по странам значение прироста коррупции, оцененное как средний абсолют-

Таблица 3  
Доля экзогенного прироста коррупции в зависимости от скорости контагиозности

Объединение	$V$	Прирост коррупции
ALADI	0,0492	0,7
CEFTA	0,0657	0,1
NAFTA	0,0712	-0,4
Mercosur	0,0745	-0,6
EFTA	0,0745	0,4
Eurozone	0,0778	0,1

ный прирост ИВК с обратным знаком. Выводы по всем интеграционным объединениям приведены ниже.

ALADI. В среднем около 7% прироста коррупции в каждой из стран объединения приходится на прирост коррупции за счет межрегиональной контагиозности. Не удалось определить, выше ли этот прирост, чем в среднем в мире, а также разделить его на контагиозность коррупции внутри объединения и за его рамками.

CEFTA. Более 65% прироста коррупции в среднем в странах этого объединения является приростом за счет межграницной контагиозности коррупции. При этом не удалось разделить ее на контагиозность коррупции внутри объединения и за его рамками. Есть все основания полагать, что этот прирост намного выше, чем в среднем в мире. Для данного интеграционного объединения гипотеза подтверждается.

NAFTA. В данном интеграционном объединении уровень коррупции постепенно сокращается, однако существует определенный приток коррупции извне, с которым странам приходится бороться. Анализ динамики показы-

вает, что с высокой вероятностью речь идет о притоке коррупции из Мексики и успешной борьбе с ней в США и Канаде. В Mercosur ситуация аналогичная.

EFTA. В данной организации 18% прироста коррупции объясняется приростом за счет межграницной контагиозности. Не удалось определить, является ли этот прирост более высоким, чем в среднем в мире, а также разделить его на контагиозность коррупции внутри объединения и за его рамками.

Eurozone. Почти 80% прироста коррупции в среднем по странам объясняется межрегиональной контагиозностью. Таким образом, гипотеза полностью подтверждается.

Итак, в рамках исследования предложен и реализован принципиально новый подход к оценке скорости контагиозности коррупции на основе матрицы вероятностей. Кроме того, уточнено определение скорости контагиозности коррупции и разработан показатель интенсивности процесса в рамках группы стран. В результате сформулированы важные выводы о контагиозности коррупции в различных интеграционных объединениях.

Расчеты показывают, что в зависимости от типа интеграционного объединения наблюдается динамика контагиозности коррупции трех типов. При наличии одного источника коррупции прочие страны успешно препятствуют процессу контагиозности. В интеграционных объединениях типа CEFTA и Eurozone более половины коррупции отдельных стран — экзогенная величина. В остальных объединениях доля контагиозной коррупции не превосходит 18%. Во всех случаях факт наличия межрегиональной контагиозности коррупции подтверждается.

#### Список источников

1. Бобкова Ю. А., Равенева Е. В., Анализ наличия и устойчивости клубной конвергенции в Украине // Бизнес Информ. — 2012. — №6. — С. 83-86.
2. Борцев В. В. Контагиозность коррупции. Распространение между регионами // Российское предпринимательство. — 2013. — №12 (234). — С. 157-162.
3. Зимин А. А. Верификация теории финансового заражения с помощью модели с латентной переменной // Аудит и финансовый анализ. — 2010. — №2. — С. 139-144.
4. Attila J. G. Is Corruption Contagious? // *Econometric Analysis*. — Oslo: Norwegian Institute of International Affairs, 2008.
5. Barro R. J. Economic Growth in a Cross Section of Countries. Source // *The Quarterly Journal of Economics*. — 1991. — №106 (2). — P. 407-443.
6. Becker S. O., Egger P., Seidel T. Common political. Evidence on regional corruption contagion // *European Journal of Political Economy*. — 2009. — №25 (3). — P. 300-310.
7. Grossman G. M., Helpman E. Endogenous innovation in the theory of growth // *National Bureau of Economic Research Working papers*. — 1993. — № 4527.
8. Manski C. F. Economic analysis of social interactions // *Journal of Economic Perspectives*. — 2000. — №14(3). — P. 115-136.

9. *Marquez M. A., Salinas-Jimenez J., Salinas-Jimenez M.* Exploring differences in corruption: the role of neighboring countries // *Journal of Economic Policy Reform*. — 2011. — №14(1). — P. 11-19.
10. *Metropolis N.* The beginning of the Monte Carlo method // *Los Alamos Science Special Issue*. — 1987.
11. *Metropolis N., Ulam S.* The Monte Carlo method // *Journal of the American Statistical Association*. — 1949. — №44. — P.335-341.
12. *Quah D. T.* Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis // *The Scandinavian Journal of Economics*. — 1993. — №95(4). — P. 427-443.
13. *Quah D. T.* Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics // *The Economic Journal*. — 1996. — №106(437). — P. 1045-1055.

УДК 332(470.5)

**Ключевые слова:** коррупция, контагиозность коррупции, скорость контагиозности коррупции, распространение коррупции, экономическая интеграция, эмпирические исследования