



Методология выявления количественных характеристик связи уровня коррупции с экологической устойчивостью регионов

П.А.Ваганов

Санкт-Петербургский государственный университет

Ключевые слова: индекс коррупции, экологические показатели, регрессионно-корреляционный анализ, факторный анализ

Адрес для корреспонденции: pvaganov-2@yandex.ru

Коррупция принимает различные формы и может воздействовать практически на все сферы общественной жизни и на состояние окружающей среды. Актуальность влияния коррупции на экологическую ситуацию в России обсуждалась, в частности, на второй ежегодной научно-практической конференции на тему: «Что мешает эффективной реализации Национального плана противодействия коррупции?», состоявшейся в мае 2009 г. в Москве [1]. Участники конференции говорили, что сейчас сферу экологии и природоохранной деятельности следует считать наиболее коррумпированной. Вместе с тем, на конференции подчеркивалось, что «слишком много говорится о борьбе с коррупцией вообще, но конкретики мало».

Влияние коррупции на состояние среды обитания широко исследуется на Западе. О подобных работах можно судить, например, по обстоятельному докладу «Коррупция и окружающая среда», составленному Агентством США по мировому развитию [9]. Актуальность изучения влияния коррупции на экологию четко просматривается также в опубликованном в 2007 г. сборнике отчетов об исследованиях, выполненных по заказу Мирового банка, под общим названием «Многочисленные облики коррупции» [5].

На упомянутой выше конференции был сформулирован перечень предпосылок к наличию коррупции в сфере экологии и природопользования, среди которых «запутанность, нечеткость природоохранного законодательства, а также отсутствие нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды, учитывающей региональные особенности и состояние природно-территориального комплекса и обеспечивающей прозрачность природоохранной деятельности» [1].

Таким образом, проблема связи коррупции с экологическим состоянием страны или ее регионов является актуальной и требует разнообразных подходов к ее решению. Однако конкретных исследований, посвященных влиянию коррупции на состояние окружающей среды, чрезвычайно мало. Это характерно не только для России, но и для других стран. Проектов, нацеленных на разработку количественных методов изучения связи между показателями коррупции и индикаторами экологической устойчивости, практически нет.

Целью настоящей работы было создание методологии, позволяющей устанавливать количественные характеристики связи между уровнем коррупции и экологическими показателями регионов. Методология настоящего исследования основана на выборе показателей уровня коррупции и экологического состояния и изучения связей между ними с помощью статистических методов — регрессионно-корреляционного и факторного (многомерного) анализа. Для

ВАГАНОВ Петр Александрович

Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры экологической геологии геологического факультета Санкт-Петербургского государственного университета. Область деятельности — ядерная геофизика, ядерно-физические аналитические методы, радиационная экология, экологические катастрофы и риски, методы оценки риска угрозы здоровью.

этого было необходимо выбрать надежные измерители коррупции и экологического состояния страны.

Измерение коррупции — это новое направление, формирующееся на стыке нескольких наук: социологии, экономики, политологии, правоведения. Анализ результатов измерения коррупции нацелен на выявление факторов, порождающих коррупцию в ее различных формах, что важно для выработки антикоррупционных мер. Иными словами, количественные данные нужны для формирования надежной базы принятия решений, определяющих антикоррупционную стратегию.

Необходимо подчеркнуть, что коррупция очень трудно поддается измерению. Как правило, она скрыта от общества, прежде всего потому, что участники коррупционных операций практически всегда не заинтересованы в разглашении содержания совершенных сделок. Трудности в работе над измерением коррупции вызваны рядом методологических проблем, к которым относятся:

- новизна тематики исследований, отсутствие теории и методологической базы;
- скрытая природа коррупции, ее широкие масштабы и устойчивость;
- отсутствие объективных и надежных результатов статистических исследований;
- отсутствие заинтересованности управляющих органов в сборе и анализе статистических данных, связанных с коррупцией.

Большой вклад в исследование коррупции и создание антикоррупционных механизмов вносит неправительственная международная организация «Transparency International». Организация была основана в 1993 г., в настоящее время у нее существуют многочисленные филиалы, в том числе в России [7]. По мнению ученых многих стран, эта организация является первостепенным по значимости источником надежной информации.

«Transparency International» разработала несколько предназначенных для использования в глобальном масштабе измерителей коррупции, включая следующие показатели [8]:

- глобальный барометр коррупции (Global Corruption Barometer, GCB) — результаты ежегодного обследования более 60 тыс. домохозяйств в 60 странах по восприятию коррупции и по личному опыту участников опросов;
- индекс взяткодателя (Bribe Payer's Index (BPI) — рейтинги 30 ведущих стран-экспортеров по склонности их зарубеж-

ных компаний брать взятки в странах, в которые поступает продукция;

- индекс восприятия коррупции (Corruption Perceptions Index (CPI) — ежегодный комплексный показатель, охватывающий много стран и базирующийся на оценках коррупции экспертами и бизнесменами.

Обзор литературы приводит к выводу о том, что индекс CPI можно считать наилучшим и получившим широкое признание, поэтому он использовался в настоящей работе.

Индекс CPI рассчитывается с 1995 г. Считается, что индекс CPI выступает не только показателем восприятия коррупции, но и индикатором коррумпированности страны. Индекс CPI базируется на применении метода экспертных оценок. «Transparency International» публикует ежегодные отчеты, содержащие значения CPI для всех стран

Измерение коррупции — это новое направление, формирующееся на стыке нескольких наук: социологии, экономики, политологии, правоведения

мира. Отчёт по странам формируется по результатам независимых исследований 10 организаций (World Markets Research Centre, World Economic Forum и др.). Из-за многочисленности источников информации индекс CPI называют результатом обзора обзоров («survey of surveys»). Методология получения индекса CPI описана И.Ламбсдорфом [4]. Каждой стране приписывается усредненное значение индекса CPI в интервале от 0 (максимум коррупции) до 10 (минимум коррупции).

Список стран, в которых измеряется коррупция на государственном уровне, значительно расширился — если в 2003 г. исследование охватывало 133 страны, то к 2010 г. в список вошли 178 государств и территорий [2]. Первые 3 места со значением CPI=9,3 занимают Дания, Новая Зеландия и Сингапур. На последнем месте — Сомали (CPI=1,1). Россия со значением CPI, равным 2,1, делит места в шестнадцатом десятке с такими странами, как Камбоджа, Таджикистан, Ливия, Непал и др.

Первый набор индикаторов состояния окружающей среды был разработан Организацией экономического сотрудничества и развития (Organization for Economical Cooperation and Development, OECD) и опубликован в 1974 г. Эти индикаторы были рекомендованы для использования стра-

нами — членами Европейского Союза. С тех пор предпринимались попытки развить и усовершенствовать экологические индикаторы, придать их комплексу системный характер. Были предложены индекс живой планеты (Living Planet Index, LPI), система индикаторов экологической уязвимости (Environmental Vulnerability Indicators, EVI), индекс экологической устойчивости (Environmental Sustainability Index, ESI) и др.

Проведенный обзор позволил определить круг требований, которым должны удовлетворять экологические показатели:

- они должны быть количественными и комплексными;
- набор их компонентов не должен быть слишком велик и должен представлять собой четко организованную систему;
- они должны обеспечить надежный сравнительный анализ состояния окружающей среды в различных странах;
- они должны служить аналитической базой в процессе подготовки решений в области экополитики.

По нашему мнению, в наибольшей степени вышеперечисленным условиям удовлетворяет индекс функционирования экосистем (Environmental Performance Index, EPI). Этот индекс разработан в Йельском и Колумбийском Университетах [6].

Индекс EPI базируется на 25 индикаторах функционирования (Performance Indicators), прослеженным по 10 компонентам. В состав индекса входят два субиндекса: “Environmental Health” (Влияние окружающей среды на здоровье людей) и “Ecosystem Vitality” (Жизнеспособность экосистем). Статистические веса обоих субиндексов одинаковы, т.е. вклад каждого блока в индекс EPI равен 50%.

Субиндексы состоят из компонентов, первый блок содержит 3 компонента, вто-

рой — 7. Каждому компоненту приписан определенный статистический вес.

Компоненты субиндекса “Environmental Health”:

- Состояние среды обитания и заболеваемость (Environmental Burden of Disease).
- Качество воздуха и здоровье людей (Air Quality and Human Health).
- Водные ресурсы и здоровье людей (Water Resources and Human Health).
- Компоненты субиндекса “Ecosystem Vitality”:
- Качество воздуха и экосистемы (Air Quality and Ecosystems).
- Водные ресурсы и экосистемы (Water Resources and Ecosystems).
- Биоразнообразие и состояние мест обитания (Biodiversity and Habitat).
- Лесное хозяйство (Forestry).
- Рыбное хозяйство (Fishery).
- Сельское хозяйство (Agriculture).
- Изменение климата (Climate change).

В настоящей работе материалом для анализа послужили данные за 2010 г. об индексах коррупции CPI [2] и данные об экологических показателях EPI [6]. Индекс коррупции CPI дан для 178 стран, индекс EPI — для 163 стран. В настоящей работе из рассмотрения были исключены несколько малых островных стран и территорий (Барбадос, Маврикий, Макао, Сейшелы, Вануату, Кирибати, Косово, Тимор, Мальдивы и др.). Кроме того, для нескольких стран, имеющих индекс CPI, нет сведений по индексу EPI. В результате в базу данных, необходимую для корреляционно-регрессионного и многомерного анализа, были включены 152 страны.

Было получено следующее уравнение регрессии, связывающее экологический индекс с индексом коррупции:

$$EPI = 3,6 \times CPI + 43,9.$$

Коэффициент корреляции между этими индексами $r = 0,59 \pm 0,07$. Эта величина является статистически значимой с доверительной вероятностью более 0,95. В процессе вычисления коэффициентов корреляции были использованы две зависимости — формулы Пирсона и Спирмена (формула ранговой корреляции). Последняя позволяет вычислить коэффициент корреляции независимо от вида распределения исходных (оно может отличаться от нормального). Оба полученных значения совпали (с учетом указанной погрешности).

Таким образом, установлена статистически значимая связь экологического индекса с индексом коррупции. Чем ниже коррупция,



Таблица 1. Вклад исходных признаков в главные компоненты (факторы)

Исходные признаки	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Индекс коррупции	0,1015	0,0087	0,0465
Влияние окружающей среды на здоровье людей	0,1525	0,0000	0,0149
Состояние среды обитания и заболеваемость	0,1429	0,0011	0,0034
Качество воздуха и здоровье людей	0,1106	0,0057	0,0455
Водные ресурсы и здоровье людей	0,1371	0,0011	0,0138
Жизнеспособность экосистем	0,0225	0,2869	0,0265
Качество воздуха и экосистемы	0,0238	0,0088	0,2096
Водные ресурсы и экосистемы	0,0047	0,1775	0,0484
Биоразнообразие и состояние мест обитания	0,0001	0,1210	0,1973
Лесное хозяйство	0,0478	0,0001	0,1328
Рыбное хозяйство	0,0028	0,0456	0,0381
Сельское хозяйство	0,0079	0,0972	0,0630
Изменение климата	0,0543	0,1180	0,0627

тем больше индекс CPI, поэтому страны с меньшей коррупцией имеют более высокие экологические показатели, которые удовлетворяют приведенному уравнению.

Полученное уравнение позволяет считать, что экологическая ситуация в наименее коррумпированных странах или регионах должна быть, в среднем, наиболее благоприятной. Однако дальнейший анализ показал, что дополнительная информация может быть получена при рассмотрении, помимо индекса CPI, субиндексов и их компонентов. Корреляционный анализ выявил существенное различие в связях субиндексов с индексом коррупции. Коэффициент корреляции субиндекса “Влияние окружающей среды на здоровье людей” с индексом коррупции оказался равным +0,68, а коэффициент корреляции субиндекса “Жизнеспособность экосистем” с индексом коррупции принял отрицательное значение, правда, не достигнув статистической значимости (-0,16).

Положительную связь с индексом CPI проявляет не только субиндекс “Влияние окружающей среды на здоровье людей”, но также все три его компонента. Коэффициенты корреляции с индексом коррупции компонентов “Состояние среды обитания и заболеваемость”, “Качество воздуха и здоровье людей” и “Водные ресурсы и здоровье людей” равны, соответственно, +0,69, +0,60 и +0,59.

Факторный анализ является ведущим многомерным статистическим методом, применяемым для изучения комплекса взаимосвязей как между переменными (признаками), так и между объектами. В рассматриваемом случае надо было, пре-

жде всего, исследовать положение индекса коррупции в многомерном пространстве всех остальных признаков, которыми были субиндексы экологического показателя и их компоненты. Для этого была проведена свертка пространства путем перехода к новым координатам, из которых выбраны три главных, берущих на себя большую часть всей дисперсии, т.е. изменчивости исходных признаков.

В табл. 1 приведены значения вкладов исходных признаков в главные компоненты. Видно, что в фактор 1 индекс коррупции входит вместе с субиндексом “Влияние окружающей среды на здоровье людей” и его компонентами (значения >0,10, отмечены жирным шрифтом), при этом вклады всех этих исходных признаков в фактор 2 весьма малы (менее 0,012). Это означает, что на плоскости в координатах двух главных компонент вокруг индекса коррупции должен формироваться кластер, содержащий экологические показатели, ответственные за здоровье людей. Что касается субиндекса “Жизнеспособность экосистем”, то ни он, ни его компоненты в этот кластер войти не должны.

В табл. 2 приведены факторные координаты исходных признаков. Здесь четко прослеживается закономерность, заключающаяся в образовании кластера исходных признаков, содержащего индекс коррупции, субиндекс “Влияние окружающей среды на здоровье людей” и его компоненты. Субиндекс “Жизнеспособность экосистем” и его компоненты формируют свой кластер, характеризующийся большими значениями фактора 1 и малыми значениями фактора 2.

Таблица 2. Факторные координаты исходных признаков

Исходные признаки	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Индекс коррупции	-0,794	-0,152	0,237
Влияние окружающей среды на здоровье людей	-0,973	0,011	-0,135
Состояние среды обитания и заболеваемость	-0,942	0,054	-0,065
Качество воздуха и здоровье людей	-0,828	-0,123	-0,235
Водные ресурсы и здоровье людей	-0,922	0,055	-0,129
Жизнеспособность экосистем	0,374	-0,876	-0,179
Качество воздуха и экосистемы	0,384	-0,153	-0,504
Водные ресурсы и экосистемы	-0,171	-0,689	0,242
Биоразнообразие и состояние мест обитания	0,022	-0,569	0,489
Лесное хозяйство	-0,545	0,018	-0,401
Рыбное хозяйство	0,132	-0,349	-0,215
Сельское хозяйство	-0,221	-0,510	0,276
Изменение климата	0,581	-0,562	-0,276

Таким образом, наблюдается дифференциация зависимости индекса коррупции CPI, многомерный статистический анализ показывает, что коррупция влияет, в основном, на те экологические характеристики, которые определяют здоровье людей. Чем ниже уровень коррупции, тем лучше экологические условия жизни людей (но не экосистем!). Как показано выше, индекс CPI коррелирует с субиндексом “Влияние окружающей среды на здоровье людей”, но антикоррелирует с субиндексом “Жизнеспособность экосистем”. Следовательно, чем ниже коррупция, тем большей угрозе могут подвергаться экосистемы. Причина этого, в частности, выявляется при рассмотрении показателя Greendex.

Показатель Greendex был введен журналом «National Geographic», который совместно с канадской исследовательской фирмой «GlobeScan» с 2008 г. проводит оценку экологически ориентированного поведения потребителей, при этом рассматриваются как экономически развитые, так и развивающиеся страны [3]. Этот показатель основан на четырех субиндексах: обустройство домов (энергосбережение, использование возобновляемых источников энергии и др.), виды используемого транспорта, частота приобретения товаров ежедневного и длительного пользования, потребляемые виды продуктов питания. Каждый субиндекс включал несколько индикаторов потребления, полное количество последних составляло 65. По этим индикаторам

проводился он-лайн опрос, в котором участвовало 17 000 человек.

В 2010 г. по показателю Greendex потребители из 17 стран расположились в следующем порядке (чем ближе к началу списка, тем в большей степени потребители экологически ориентированы): индийцы, бразильцы, китайцы, мексиканцы, аргентинцы, россияне, венгры, южнокорейцы, шведы, испанцы, австралийцы, немцы, японцы, британцы, французы, канадцы, американцы. Видно, что потребители из развитых стран занимают низшие места в рейтинге, в то время как лидерами рейтинга выступают развивающиеся страны. Последние можно назвать наиболее экологическими в отношении структуры потребления.

Эта тенденция устойчива, она повторяется уже третий год. Эксперты объясняют выявленную закономерность тем, что во многих развитых странах, несмотря на то что вопросы экологии и устойчивого развития занимают важные позиции на «повестке дня», на самом деле для жизнеспособности экосистем там делается очень немного. Так, например, в Канаде, несмотря на огромные успехи в повышении энергоэффективности, остаются актуальными экологические проблемы, ввиду того, что более 80% канадцев используют большие автомобили, редко ходят пешком или используют велосипед. Принятые в США законы “Clean Air Act” и “Clean Water Act” направлены, в первую очередь, на охрану здоровья людей, а потом уже на защиту экосистем.

Следовательно, достижения экономически развитых стран в области охраны здоровья людей и снижения влияния на него среды

обитания далеко не всегда сопровождаются экологически ориентированной политикой, направленной на укрепление жизнеспособности экосистем. Более того, в ряде стран мероприятия по улучшению качества жизни людей могут привести к понижению устойчивости экосистем. Это иллюстрируется полученными в настоящей работе результатами многомерного статистического анализа.

Проведенное исследование позволяет рекомендовать следующий порядок работы по установлению количественных характеристик связи индекса коррупции с экологическими показателями для регионов России:

1. Используя методологию организации TI [4], оценить региональные индексы коррупции CPI.
2. Оценить региональные экологические показатели.
3. Сформировать базу данных, содержащую численные значения показателя коррупции CPI, экологического показателя EPI и его составляющих (субиндексов и их компонентов) исследуемой совокупности регионов.
4. Провести регрессионно-корреляционный анализ данных и получить значения параметров уравнения линейной регрессии, связывающего экологический показатель EPI с индексом коррупции CPI, значения коэффициентов корреляции, характеризующих статистическую связь индекса EPI с индексом CPI, оценить статистическую значимость параметров уравнения регрессии и значений коэффициентов корреляции.
5. Провести многомерный факторный анализ, получить матрицу коэффициентов корреляции, выделить главные факторы (компоненты) и найти их характеристики. При этом особое внимание следует уделять не только связям индекса коррупции с индексом EPI, но также связям с субиндексами, характеризующим качество жизни людей и указывающим на жизнеспособность экосистем.

При интерпретации результатов целесообразно воспользоваться показателем экологической ориентации Greendex.

Предложенная методология носит инновационный характер, поскольку она:

- позволяет по-новому проводить мониторинг влияния коррупции на состояние окружающей среды и здоровье людей;
- обеспечивает новым средством сравнительный анализ состояния коррупции в различных регионах страны, что позволяет контролировать, в частности,

эффективность антикоррупционных мер; может применяться при прогнозировании изменения связи уровня коррупции с показателями состояния окружающей среды;

- может служить дополнительным инструментом при разработке новых антикоррупционных механизмов.

1. Экология и коррупция. www.ecolopro.ru/ru/site/full_news/ekologiya_i_korrupciya.
2. Corruption Perception Index CPI-2010. www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2010/results.
3. Greendex-2010: Consumer choice and the environment — A worldwide tracking survey. Highlights report. June 2010. www.images.nationalgeographic.com/wpf/media-live/file/GS_NGS_2010GreendexHighlights-cb1275487974.pdf.
4. *Lambsdorf J.* The methodology of the Corruption Perception Index 2008 // Transparency International (TI) and University of Passay. August 2008. www.icgg.org/downloads/Methodology_2008.pdf.
5. The many faces of corruption / Ed. J.E.Campos, S.Pradhan. Washington, 2007.
6. The 2010 Environmental Performance Index (EPI). Country Scores. www.epi.yale.edu/Countries.
7. Transparency International Russia. The global Coalition against corruption. www.transparency.org.ru/INTER/index.asp.
8. Transparency International. Surveys and Indices. www.transparency.org/policy_research/surveys_indices.
9. *Winbourne S.* Corruption and Environment. USAID, Washington, 2002. P. 5. www.pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACT876.pdf.

The methodology to identify quantitative characteristics of relationship between corruption level and ecological sustainability of regions

P.A. Vaganov, Prof., State University of St.Petersburg

The methodology to identify quantitative characteristics of relationship between a corruption level and showings of region ecological sustainability is proposed. As a result of analysis of data on 152 countries and study of statistical relations of a corruption index (Corruption Perception Index, CPI) with an ecological index (Environmental Performance Index, EPI), a significant positive connection of the CPI index with the EPI index has been revealed. It is established that the corruption level has different impact on the components (subindices) of the ecological index EPI. It is demonstrated that the latter should be regarded rather as an integral showing, the use of the EPI index to determine a connection with the corruption level is less informative compared to the use of its components, first of all the subindex responsible for the impact of the environment on human health, and the subindex responsible for ecosystem vitality.

Key Words: corruption index, environmental performance, regression and correlation analysis, factor analysis

Corresponding address: pvaganov-2@yandex.ru