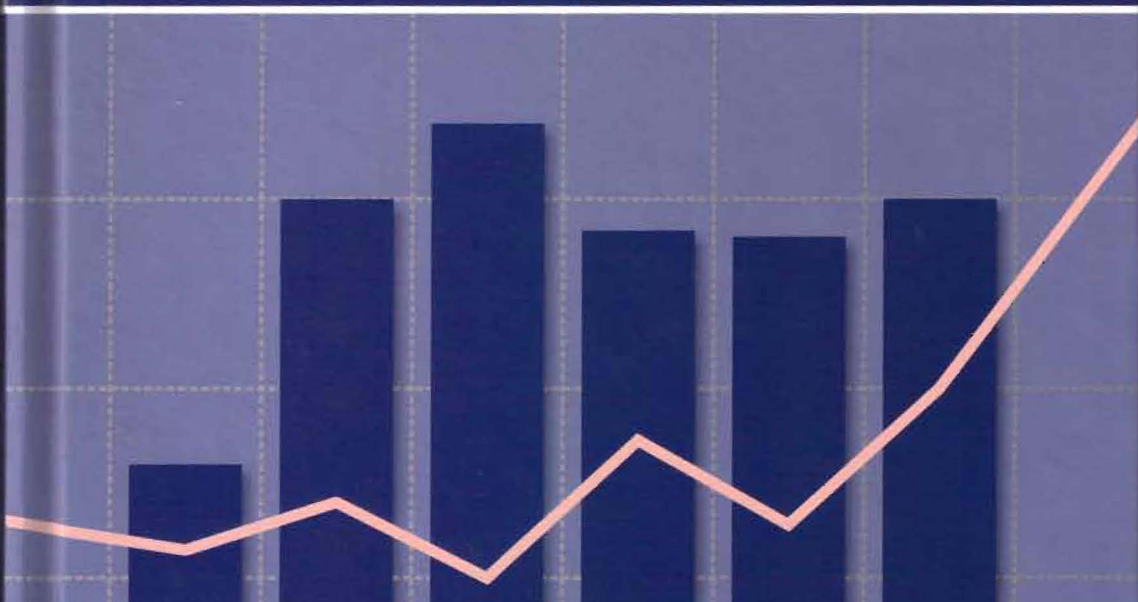
СТРАТЕГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОЛГОСРОЧНОГО УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА



Ташкент 2011

УДК 330.35.001.76(575.1)
ББК 65.9(5У)-96

Под общей редакцией:
д.э.н. А.М. Садыкова

Редакционный Совет:
д.э.н. С.В. Чепель
д.э.н. Д.М. Каримова
к.э.н. Ж.А. Муинов
к.э.н. Ш.Х. Назаров
В.Б. Ким
PhD. З.Т. Парпиев

Сбор и подготовка материалов к изданию:
У.М. Камалетдинов

В сборнике представлены статьи участников Форума экономистов Узбекистана, состоявшегося 2 декабря 2011 года в г. Ташкенте.

В выступлениях участников Форума затрагиваются вопросы, относящиеся к различным направлениям экономической науки Узбекистана и отдельных зарубежных стран, приводятся результаты фундаментальных и научно-прикладных исследований, раскрывающие эффективность макроэкономической политики и прогнозирования, основные аспекты разработки стратегий модернизации и социально-экономического развития страны и ее регионов, а также вопросы повышения уровня человеческого потенциала.

Сборник рассчитан на широкий круг ученых, практических работников, исследователей и студентов, занимающихся вопросами модернизации экономики.

Мнения и рекомендации, приведенные в статьях, принадлежат авторам и могут не совпадать с позициями ПРООН, GIZ и ИПМИ.

ISBN 978-9943-17-046-9

В. ВАЛЕТКА,
д.э.н., заместитель директора НИИ труда
Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь,
М.Я. ИБРАГИМОВ,
к.э.н., доцент, ТГЭУ,
Ч. НЕКУЛА,
ст. преподаватель, заместитель директора DOFIN,
Бухарестская экономическая академия

Распределение городов Узбекистана по численности жителей

Данная работа посвящена изучению распределения городов по размерам в Республике Узбекистан. Наши эмпирические результаты подтверждают, что распределение крупных городов имеет тяжелые хвосты, которые следуют Закону Зипфа с индексом хвоста, равным примерно. С другой стороны, распределение всех населенных пунктов страны удовлетворяет так называемому Закону Вебера-Фехнера, который рассматривается в этом контексте впервые в данном исследовании.

В последние четыре десятилетия мы стали свидетелями быстрого расширения изучения распределений с тяжелыми хвостами и экстремальных явлений, проявляющихся в области экономики и финансов, в том числе при анализе ключевых переменных на финансовых рынках, а также размеров городов и фирм. В ряде исследований показано, что распределение городов по размеру Z во многих развитых странах следует так называемому Закону Зипфа с хвостами, удовлетворяющими степенному закону (Парето-подобное поведение):

$$P(Z > z) \sim \frac{C}{z^{\varsigma}}$$

с индексом хвоста $\zeta=1$. Это означает, что в распределении городов по размерам преобладает один или несколько мегаполисов. Из $\zeta=1$ также следует, что первые моменты переменных Z бесконечны: $EZ=\infty$. Gabaix объясняет Закон Зипфа для размеров городов в развитых странах в силу свойств процесса миграции, который имеет логнормальное распределение.

Пусть $Z_1, \ldots, Z_N$ – выборка из генеральной совокупности, удовлетворяющей степенному закону распределения. Далее, пусть

$$|Z_{(1)}| \geq |Z_{(2)}| \geq \ldots \geq |Z_{(n)}| -$$

упорядочение наибольших абсолютных значений наблюдений в усеченной выборке, включающей только первые n наблюдений, $n<N$. Несмотря на наличие более сложных методов, популярный способ оценки индекса хвоста ζ состоит в том, что с помощью МНК строится следующая log-log регрес-

сия с $\lambda = 0$: $\log(t-\lambda) = a - \zeta \log|Z(t)|$, где t, $(t=1,\ldots,n)$, является рангом наблюдения, $|Z(t)|$ – абсолютная величина значения экономического показателя, то есть оценивается регрессия:

$$\log(Rank - \lambda) = a - \zeta \log(Size). \qquad (2)$$

К сожалению, оценки индекса хвостов, получаемые на основе МНК log-log регрессии (2) ранга на абсолютное значение показателя с $\lambda = 0$, являются сильно смещенными в небольших выборках. В недавнем исследовании, проведенном Gabaix & Ibragimov предлагается простое практическое средство для борьбы с этим эффектом: при использовании МНК в соотношении (2) слева вместо ранга следует использовать показатель «ранг-1/2» и оценивать регрессию

$$\log(Rank - 1/2) = a - \zeta \log(Size) \cdot$$

Сдвиг на 1/2 является оптимальным и уменьшает смещение оценок. Стандартная ошибка Парето-экспоненты ζ в этом случае также не равна стандартной ошибке МНК, а асимптотически равна $(2/n)^{1/2}\zeta$. Далее, правильным 95% доверительным интервалом для ζ таким образом является интервал $\left(\zeta - 1.96 \times \sqrt{\frac{2}{n}}\zeta,\ \zeta + 1.96 \times \sqrt{\frac{2}{n}}\zeta\right)$. Численные результаты в Gabaix & Ibragimov (2011) также демонстрируют преимущества предлагаемого подхода по сравнению со стандартной процедурой оценки МНК и указывают, что подход хорошо работает при определении тяжести хвостов в случае степенных законов распределения. Следуя, для оценки индекса хвостов мы используем log-log регрессию ранга со сдвигом -½ на размеры городов, а стандартные ошибки коэффициентов регрессии вычисляем по формуле $(2/n)^{1/2}\zeta$.

Закон Зипфа обычно имеет место для хвостов распределений, которые включают только крупные города. Если рассматривать распределение всех населенных пунктов, то здесь хорошо работает модель Вебера-Фехнера. Закон Вебера-Фехнера гласит: «Ощущения растут в арифметической прогрессии, когда раздражение растет в геометрической прогрессии». Проранжируем города по размерам (численности жителей). Пусть i – ранг города, $i=1,\ldots,n$. Ранг городов примем за меру ощущения, которая изменяется по арифметической прогрессии с шагом (разностью) 1. За меру раздражителя примем размер города N_i – численность жителей, так как ранжирование было произведено именно по этому показателю. Тогда $\frac{dN_i}{N_i} = k = const$ или $\ln N_i = c + k \cdot i$, где c и k – некоторые постоянные. Отсюда, $N_i = Aq^i$, где $A = e^c$, $q = e^k$, *k-константа Вебера*.

Результаты оценок параметров моделей Зипфа для городов Узбекистана приведены в таблице 1, 95% доверительные интервалы для коэффици

ента ζ приведены в таблице 2, согласно которой коэффициент ζ при уровне значимости (вероятности ошибки первого рода) 5% можно принять за 1, что согласуется с Законом Зипфа для распределения размеров городов. Это значит, что Узбекистан уникален (по крайней мере среди пост-советских стран) тем, что имеет один огромный Мегаполис, который преобладает над всеми другими населенными пунктами.

Табл. 1. Параметры регрессии логарифмов рангов *i* для крупнейших населенных пунктов Узбекистана (с населением не менее 20 тыс. чел. в 1991г., 21 тыс. чел. в 2002г., 23 тыс. чел. в 2006г.) на логарифм их численности *Ni*: $\ln(i-1/2) = a - \zeta \cdot \ln Ni$

Годы	1991	2002	2006
Зависимая переменная	Логарифм рангов городов ln(i-1/2)		
Независимая переменная	Коэффициенты регрессии		
Константа $\ln N_i$ R^2 $F(R^2)$ Объем выборки	7.13 -1.005 (0.210) 0.961 1097.35 n=46	7.44 -1.045 (0.223) 0.948 768.08 n=44	7.516 -1.055 (0.225) 0.955 887.89 n=44

Примечание: В скобках приведена стандартная ошибка оценки коэффициента регрессии по формуле $\sqrt{2/n}\,\zeta$.

Табл. 2. 95% доверительные интервалы для коэффициента ζ

Год	Оценка коэффициента ζ	Стандартная ошибка оценки	95% доверительный интервал для коэффициента ζ
1991	-1.00512	0.209582	(-1.416; -0.594)
2002	-1.045001	0.222795	(-1.482; -0.608)
2006	-1.055391	0.22501	(-1.496; -0.614)

Таким образом, естественно возникает вопрос: а что будет в будущем – этот Мегаполис так же неудержимо будет увеличивать свои размеры (численность жителей) или развитие городов страны пойдет по другому сценарию? Можно отметить, что доля численности жителей Ташкента снижается как в численности населения городов, так и в численности населения регионов. Однако остается открытым вопрос: является ли данное снижение доли естественным процессом или же результатом существования института прописки и других административных методов сдерживания размеров города Ташкента? Как бы разросся Мегаполис (как Нью-Йорк, Токио, Париж, Лондон, например), если отказаться от административного регулирования его размеров? К сожалению, выполнение Закона Зипфа лишь констатирует факт существования Мегаполиса, доминирующего над остальными городами, но не позволяет ответить на поставленные вопросы.

В таблицах 3 и 4 приведены результаты оценок параметров моделей Вебера-Фехнера для городов Узбекистана.

Табл. 3. Параметры регрессии логарифмов численности *Ni* для крупнейших населенных пунктов Узбекистана (с населением не менее 11 тыс. чел. в 1991 г., не менее 21 тыс. чел. в 2002 г., не менее 23 тыс. чел. в 2006 г.) на их ранги *i*: ln $Ni = c + k \cdot i$

Годы	1991	2002	2006
Зависимая переменная	ln Ni		
Независимая переменная	Коэффициент регрессии		
Константа	5.7667 (0.0839)	5.9223 (0.1034)	5.9389 (0.1033)
i	-0.0628 (0.0025)	-0.0655 (0.0040)	-0.0650 (0.0040)
R^2	0.920	0.864	0.863
$F(R^2)$	623.63	267.81	264.40
Объем выборки	n=57	n=44	n=44

Примечание: В скобках приведены стандартные ошибки оценки коэффициентов регрессии. Все коэффициенты значимы при уровне значимости не более 0.00005

Табл. 4. Коэффициенты уравнения регрессии ln $N_i = c + k \cdot i$ ($N_i = Aq^i$)

Годы	c	k	A	q	r=1/q
1991	5.7667	-0.063	319.48	0.9391	1.0648
2002	5.9223	-0.066	373.26	0.9366	1.0677
2006	5.9389	-0.065	379.52	0.9370	1.0672

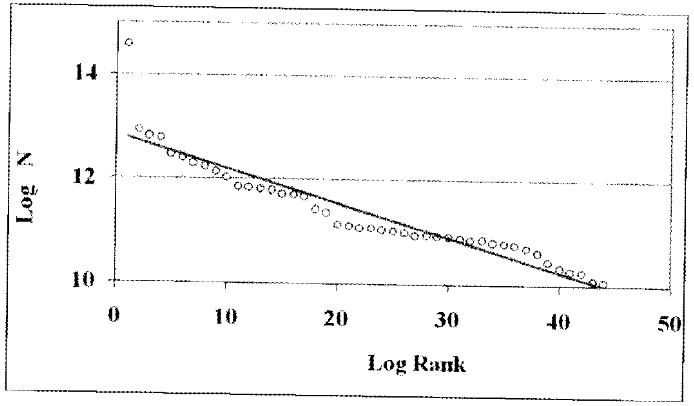
Согласно таблиц 3 и 4:

1. Развитие населенных пунктов Узбекистана подчиняется Закону Вебера-Фехнера.

2. Для того чтобы изменение численности населения в городах было ощутимо заметно (для инфраструктуры, административных решений и т.п.), необходимо, чтобы это изменение составляло 6,7% от прежней численности ($r=1/q=1.067$). Поэтому корректировку решений (административных, экономических, экологических и т.п.) достаточно планировать исходя лишь от возможного изменения численности городского населения (общего городского для региона или отдельного населенного пункта) на 6,7%.

3. Город Ташкент имеет особый статус, Закону Вебера-Фехнера не подчиняется (рис. 1). Поэтому при выводах и прогнозах последствий и путей урбанизации в стране Ташкент должен быть выделен в отдельную графу, не зависящую от решений по остальным городам.

Рис. 1. Закон Вебера-Фехнера для населенных пунктов Узбекистана



Для фиксированной константы *k*, то есть при фиксированном $q=e^k=const$, уровень Вебера, определяемый графиком функции $N_i=Aq^i$, зависит лишь от заданного масштаба *A*. С развитием городов (увеличением численности их жителей – объема (масштаба) городов), уровень Вебера будет сдвигаться все дальше от начала координат вправо-вверх. Поэтому достаточно научиться прогнозировать значение сомножителя *A*, чтобы судить о будущем состоянии (будущем объеме) городов.

Мы придали городу Ташкенту «особый статус» и для дальнейших расчетов уточнили значение константы Вебера, основываясь лишь на данных остальных населенных пунктов (без Ташкента). Это также вполне согласуется с тем, что город Ташкент является не просто городом в обычном смысле, а имеет статус региона. Поэтому анализ города Ташкента с точки зрения проблем урбанизации представляет собой самостоятельную проблему.

Кроме этого, мы использовали бинарные переменные *P*1 и *P*2, которые характеризуют размеры городов: переменная *P*1 принимает значение 1 для городов с населением не менее 100 тыс. чел. и принимает значение 0 для городов с населением менее 100 тыс. чел. Аналогично, *P*2 принимает значение 1 для городов с населением не менее 150 тыс. чел. и принимает значение 0 для городов с населением менее 150 тыс. чел. Таким образом, введение бинарных переменных позволяет разбить города Узбекистана на три категории: города с населением не менее 150 тыс. чел. относятся к городам I категории, города с населением от 100 до 150 тыс. чел. – к городам II категории и города с населением менее 100 тыс. чел. – к третьей категории. Такое разделение городов на 3 категории приводит к тому, что коэффициент масштаба *A* и константа Вебера *k* зависят от категории города, но являются постоянными для городов одной категории. Параметры уравнений регрессий ln $Ni = c + k \cdot i + a1 \cdot P1 + a2 \cdot P1 \cdot i + a3 \cdot P2 + a4 \cdot P2 \cdot i$ приведены в таблице 5.

Табл. 5. Коэффициенты уравнения регрессии
ln $Ni = c + k \cdot i + a1 \cdot P1 + a2 \cdot P1 \cdot i + a3 \cdot P2 + a4 \cdot P2 \cdot i$ и $N_i = Aq^i$ (для городов I, II и III категорий A=AI, AII, AIII и q = qI, qII, qIII)

Годы	c	k	a2	a3	a4	AI	qI	AII	qII	AIII	qIII
1991	5.287	-0.051	0.014	0.845	-0.079	460.6	0.89	197.8	0.96	197.8	0.95
2002	5.263	-0.045	0.017	0.927	-0.086	487.8	0.89	193.1	0.97	193.1	0.96
2006	5.238	-0.043	0.016	0.995	-0.087	509.6	0.89	188.4	0.97	188.4	0.96

Мы сделали попытку прогноза размеров городов Узбекистана в предположении, что изменение масштаба A и знаменателя прогрессии q пропорционально изменению времени t, то есть $A_t = A_0 + mt$, $q_t = q_0 + nt$, где A_t – значение коэффициента A; q_t – значение знаменателя q в момент времени t=1,2,…; m, n – постоянные коэффициенты. Если принять такое предположение, то количество жителей городов Узбекистана в 2025 и 2050 годах достигнет уровня, приведенного на рис. 2.

Рис. 2. Прогноз численности населения по городам Узбекистана (кроме г. Ташкента) на 2025 и 2050 годы (*Ni* 2006 – количество жителей в 2006 году)