

## ДИНАМИКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИИ ПО ИНДЕКСУ WCY

© 2011 И.А. Колосов

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

E-mail: sargeres@rambler.ru

Предлагаются методы оценки и прогнозирования конкурентоспособности России на основе динамики баллов и рейтинга международного индекса конкурентоспособности WCY. Разработаны статистические модели, дающие возможность определить факторы, изменение динамики которых влияет на конкурентоспособность России. На базе эконометрических методов были построены имитационные модели; основываясь на них, можно сделать прогноз.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность России, глобальный индекс конкурентоспособности (WCY), рейтинг конкурентоспособности, динамика баллов, интегральное регрессионное моделирование, линия тренда, многофакторная регрессия, *t*-критерий.

Конкурентоспособность государства - способность экономики страны участвовать в международной торговле, удерживать и расширять определенные сегменты на мировых рынках, производить продукцию, соответствующую мировым образцам. Определяется технико-экономическим уровнем производства в стране, величиной издержек производства, качеством производимых товаров, развитостью инфраструктуры, наличием абсолютных и относительных преимуществ.

Конкурентоспособность как экономическая категория характеризует ситуацию, включающую проектные, производственные, распределительные и потребительские аспекты результатов экономической деятельности. Конкурентоспособность присуща всем элементам экономической системы, проявляющейся в борьбе, результатом которой должно стать перераспределение рынка в свою пользу.

Конкурентоспособность в данной статье понимается как обобщающий показатель факторов, влияющих на нее. Эта характеристика, являясь по сути своей качественной, может иметь количественное выражение в виде индексов, составленных на основе рейтинговых баллов, полученных путем экспертных оценок специалистами следующих организаций: World Economic Forum (ООН) и Международной школы бизнеса International Institute for Management Development (WCY).

Цель данной работы - выявление и количественные оценки основных факторов, которые влияют на изменение рейтинга России среди

стран мирового сообщества. Решение этой проблемы для каждого из указанных индексов представлено в виде трех этапов:

- разработка статистических моделей изменения индексов WCY;
- проведение факторного анализа индексов конкурентоспособности;
- определение оптимальных параметров динамики изменения факторов, обеспечивающих ускоренный рост конкурентоспособности России.

В мировой практике используется два индекса, с помощью которых производятся оценки и мониторинг конкурентоспособности стран: индексы GCI<sup>1</sup> и WCY<sup>2</sup>. Конкурентоспособность России на мировом рынке оценивается по следующим показателям: количество баллов и место в глобальном рейтинге конкурентоспособности (табл. 1).

Имеются опубликованные статистические данные по динамике баллов индекса WCY за период с 2001 до 2010 г. и рейтинги данного индекса за период с 1996 до 2010 г.<sup>3</sup>

Индекс конкурентоспособности Международного института управленческого развития (International Institute for Management Development, WCY) (World Competitiveness Yearbook) рассчитывается балльным способом по 100-балльной шкале. Он состоит из следующих 4 групп показателей: экономическое развитие (включает 76 показателей), эффективность работы правительства (71 показатель), эффективность работы бизнеса (67 показателей) и инфраструктура (113 показателей). Каждая из этих 4 групп разделяется на подгруппы показателей:

1) внутренняя экономика, внешняя торговля, иностранные инвестиции, безработица, цены;

Таблица 1

## Динамика изменения баллов и рейтинга индекса конкурентоспособности WCY для выбранных стран

Страна	Баллы по GCI		Рейтинг по GCI		
	2001	2010	1997	2001	2010
США	100	99,091	1	1	3
Германия	74,043	82,73	16	12	16
Китай	49,53	80,182	27	33	18
Великобритания	64,781	76,808	9	19	22
Франция	59,556	74,372	22	25	24
Япония	57,52	72,093	17	26	27
Индия	40,41	64,567	41	41	31
...	...	...	...	...	...
Россия	34,575	49,318	46	45	51

Примечание. Минимально возможное значение индекса WCY - 0, максимально возможное - 100.

2) общественные финансы, налоговая политика, работа институтов, законодательство, регулирующее деятельность бизнеса, социальная структура;

3) производительность и эффективность, рынок труда, финансы, уровень работы управления, отношения и ценности;

4) основная инфраструктура, технологическая инфраструктура, научная инфраструктура, здравоохранение и окружающая среда, образование.

Индекс рассчитывается как среднее значение баллов четырех перечисленных выше групп показателей, каждый из которых имеет одинаковый вес 25 %:

$$IMD = 0,25B + 0,25C + 0,25D + 0,25E,$$

где факторные переменные ( $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ) представлены средними величинами баллов:

$B$  - экономическое развитие;

$C$  - эффективность работы правительства;

$D$  - эффективность работы бизнеса;

$E$  - инфраструктура.

Рассмотрим задачу определения условий, при которых рейтинг России изменится в благоприятную для нее сторону. Для этого необходимо сначала определить факторы, влияющие на его уровень.

Из структуры индекса конкурентоспособности видно, что на его динамику влияют следующие группы факторов: социальные, экономические, факторы, отображающие уровень развития инноваций, демографические, политические и уровень развития инфраструктуры. В настоящем исследовании анализируется влияние только экономических и демографических факторов в связи с тем, что показатели только этих двух групп были представлены в официальных статистических

источниках, таких как: Росстат и World Bank Group. Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 2.

При построении регрессионной модели для индекса WCY были определены показатели, имеющие наибольшие значения коэффициента корреляции с этим индексом и низкими значениями парной корреляции между собой. Таким образом, были выявлены два главных фактора: конечные потребительские расходы всего в постоянных ценах 2000 г. ( $r_{xy} = 0,743$ ) и конечные потребительские расходы в процентах от ВВП ( $r_{xy} = 0,546$ ).

Также из табл. 2 видно, что, помимо двух главных факторов, упомянутых выше, также существенное влияние оказывают: удельный вес страхования и финансовых услуг в общем объеме коммерческого импорта услуг, ВВП и ВВП на душу населения. Все эти факторы относятся к группе факторов  $B$  - "экономическое развитие". Таким образом становится понятным, что данная группа факторов является наиболее значимой для развития конкурентоспособности России.

Дальнейший анализ был направлен на выявление зависимости между объясняющей и зависимой переменной с учетом фактора времени. То есть ставилась задача построения динамической регрессионной модели. Один из способов построения таких моделей предложен Нейлором в 1975 г.<sup>4</sup> Суть его заключается в следующем: строится в общем случае многомерная регрессия наблюдаемых значений зависимой и независимых переменных

$$y = k_1x_1 + k_2x_2 + \dots + c + \xi. \quad (1)$$

Далее строятся трендовые модели для независимых переменных:

Таблица 2

Результаты корреляционного анализа факторов, влияющих на показатель конкурентоспособности

Факторные показатели	Коэффициенты парной корреляции
Экономические факторы	
Конечные потребительские расходы, всего, в постоянных ценах 2000 г.	0,74
Удельный вес страхования и финансовых услуг в общем объеме коммерческого импорта услуг	0,71
ВВП в текущих ценах	0,68
ВВП на душу населения в текущих ценах	0,64
Конечные потребительские расходы - рост, %	0,61
Объем импорта товаров	0,59
Транспортные услуги, % от экспорта услуг	0,57
Объем экспорта высокотехнологичной продукции, % от экспорта товаров	0,57
Конечные потребительские расходы, % к ВВП	0,55
Объем экспорта товаров	0,54
Потребление энергии на человека	0,53
Объем импорта в постоянных ценах 2000 г.	0,53

$$\hat{x}_1(t) = a_1 t + b_1, \quad (2)$$

$$\hat{x}_2(t) = a_2 t + b_2. \quad (3)$$

Прогнозирование осуществляется путем подстановки в регрессионную модель вместо независимых переменных их трендовых значений:

$$\hat{y}(t) = k_1(a_1 t + b_1) + k_2(a_2 t + b_2) + c. \quad (4)$$

Аналогичный метод был представлен в учебнике Э. Новака "Введение в методы эконометрики"<sup>5</sup>, однако, помимо точечного прогноза на основе тренда, указанный автор предлагает интервальный прогноз. Для прогноза интервальных значений используется метод доверительных интервалов:

$$Ly_t < y_t < Hy_t. \quad (5)$$

В данной формуле:

$Ly_t$  - нижняя граница интервала прогнозирования:

$$Ly_t = y_t - u_b S_{pt}, \quad (6)$$

$Hy_t$  - верхняя граница интервала прогнозирования:

$$Hy_t = y_t + u_b S_{pt}, \quad (7)$$

где  $S_{pt}$  - дисперсия остатков модели.

Величина  $u_b$  - коэффициент, значение которого, когда случайные отклонения имеют нормальное распределение, выбирается из таблиц функции нормального распределения для задан-

ной достоверности прогноза  $p$ . Если случайные отклонения не имеют нормального распределения, то значение коэффициента  $u_b$  определяется из неравенства Чебышева.

Э. Новак указывает, что если модель тенденции развития прогнозируемого явления нелинейная, то средняя погрешность прогноза и интервальный прогноз определяются на основе линеаризованной модели. В случае, когда в преобразованной модели переменная времени  $t$  присутствует в исходном виде, а преобразованию подвергается прогнозируемая переменная, умозаключение о преобразованной прогнозируемой переменной строится так же, как и в случае линейного тренда. Это возможно только тогда, когда прогностическая модель является показательной<sup>6</sup>.

Для построения динамической регрессионной зависимости индекса WCY с найденными главными факторами использовался метод Нейлора.

Трендовая модель для конечных потребительских расходов была получена в виде полинома третьей степени:

$$\hat{x}_1 = 0,34338 t^3 + 0,0653723 t^2 + 9,8653083 t + 468, \quad (8)$$

где  $1 < t < 50$ .

В полученном уравнении подходит парабола третьего порядка, так как коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равняется 95,3%, нормированный коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равняется 95,2%, а регрессионная модель значима по критерию Фишера на уровне  $8 \times 10^{-50}$ .

Для конечных потребительских расходов был построен временной тренд в виде параболы:

$$\hat{x}_2 = 0,00382t^2 - 0,04774t + 79,92, \quad (9)$$

где  $5 < t < 50$ .

В регрессионной модели  $\hat{y} = ax_1 + bx_2 + c$  трендом является парабола 2-го порядка, так как коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равняется 90,5 %, нормированный коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равняется 82 %, а регрессионная модель значима по критерию Фишера на уровне  $2,1 \times 510^{-16}$ .

Полученные трендовые зависимости (8) и (9) подставлялись вместо независимых переменных в модель множественной регрессии для индекса конкурентоспособности WCY:

$$\hat{y} = 0,052x_1 + 1,76x_2 - 183 = ax_1 + bx_2 + c, \quad (10)$$

где  $x_1$  - конечные потребительские расходы всего в постоянных ценах 2000 г.;

$x_2$  - конечные потребительские расходы, % от ВВП.

Уравнение регрессии по критерию Фишера значимо на уровне 4,4 %. Коэффициенты регрессии ( $a$ ,  $b$  и  $c$ ) по  $t$ -критерию значимы на уровнях 25,7 %, 5,1 % и 16,2 %.

Регрессионная временная зависимость количества баллов от времени с учетом влияния показателя экспорта в процентах от ВВП имеет вид:

$$\hat{y} = 0,000183t^3 + 0,01t^2 + 0,43t - 17,85. \quad (11)$$

Проверка полученных результатов на ретроспективной модели показала следующие результаты: значения тренда для периода 2001-2008 гг. в 2009 и 2010 гг. равны 51,29 и 53,35; реальные значения 52,77 и 49,13 (рис. 1). В этом случае средняя погрешность прогноза равна 4,82 %. Среднее квадратическое отклонение тренда от реальных значений составляет 30,76 балла.

Динамику рейтинга стран, по оценкам организации IMD - International Institute for Management Development (Международный институт управленческого развития), нельзя использовать, так как она учитывает разное количество стран каждый год, поэтому необходимо для выявления динамики места сделать выборку среди стран и на ее основании построить собственный рейтинг конкурентоспособности.

На основании динамики баллов выбранных стран, оцененной методом Нейлора, можно определить места в рейтинге и их изменения среди исследуемых стран.

Кроме того, следует считать наиболее существенными факторами, влияющими на место России в мировом рейтинге конкурентоспособности:

- конечные потребительские расходы всего в постоянных ценах 2000 г.;
- конечные потребительские расходы, % к ВВП.

Согласно данному расчету рейтинг, отображающий конкурентоспособность России на ми-

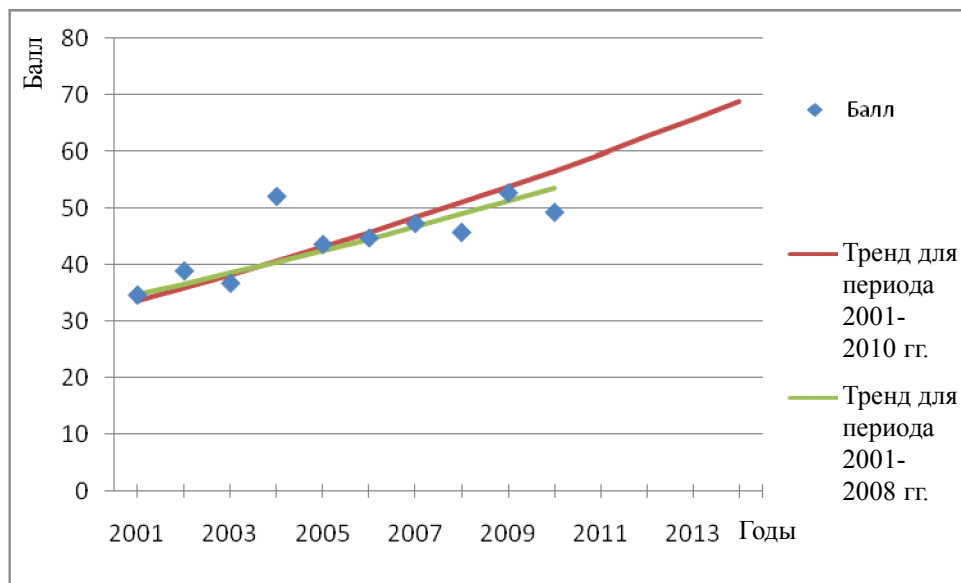


Рис. 1. Тренд факторного анализа и его 2-летняя ретроспектива

ровой арене, будет расти среди выбранных стран, в 2011 г. Россия достигнет 14-го места, в 2012 и 2013 гг. - 13-го, а в 2014 г. 12-го (рис. 2).

в данной имитационной модели для определения условий роста динамики баллов исследуемого

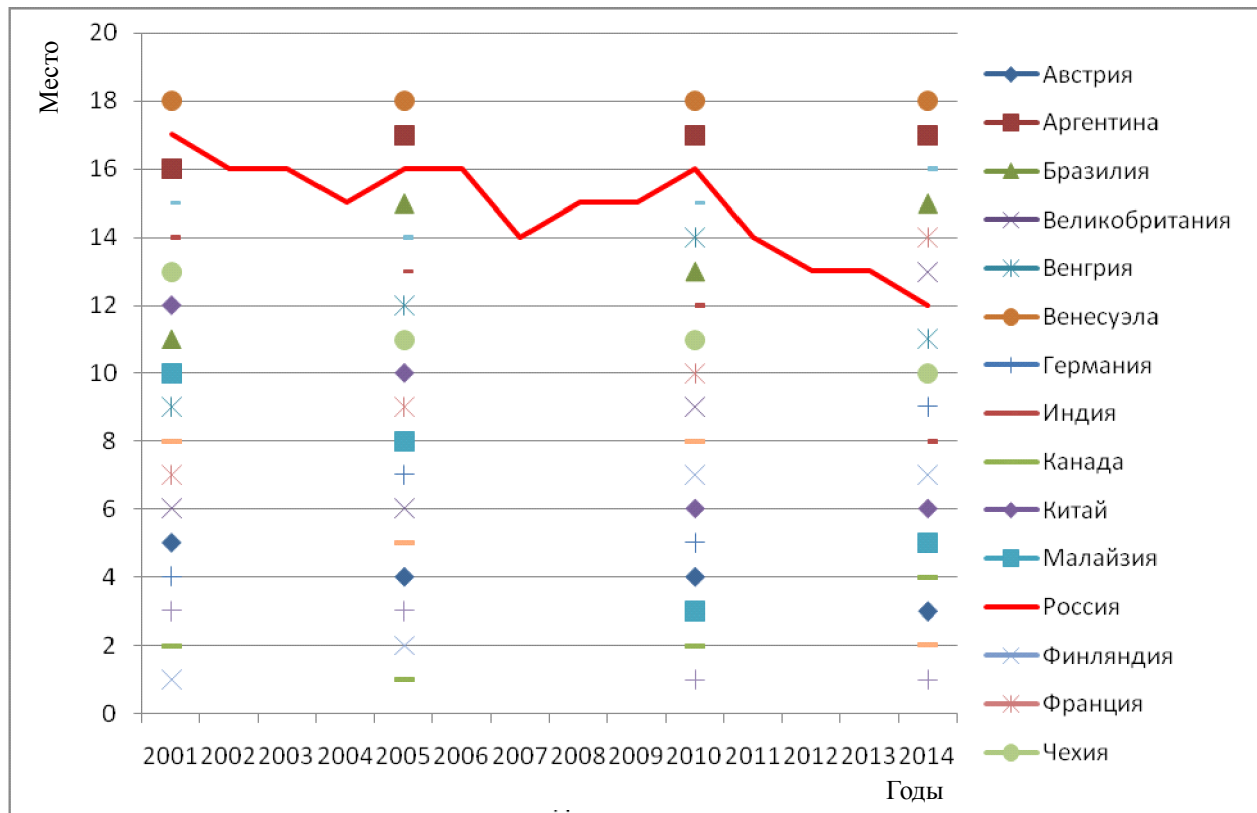


Рис. 2. Динамика изменения места России среди выбранных стран согласно тренду факторного анализа, рассчитанного методом Нейлора

Для того чтобы Россия ускорила рост уровня своей конкурентоспособности (динамики баллов индекса конкурентоспособности WCY), нужно определить факторы, которые помогут этого добиться. Наиболее острыми проблемами РФ являются уровень ее технологического развития и ее демографическая проблема. Для расчетов необходимо к текущему, наиболее значимому факторному показателю добавлять по одному показателю в качестве дополнительной независимой переменной.

Указанная методика даст нам понять, как изменится динамика баллов индекса конкурентоспособности в этом случае. Показатель следует добавить следующий: численность населения РФ (показатель был отобран из 30 макроэкономических и динамических показателей и остальные выбранные показатели не дали РФ необходимого роста баллов индекса конкурентоспособности).

Динамика численности населения РФ имеет отрицательный тренд (парабола 2-го порядка). Но

индекса следует взять положительный линейный тренд<sup>7</sup>. В этом временном ряду тренд следующий:

$$\hat{x}_3 = -0,0217t^2 + 1,6075t + 116,5. \quad (12)$$

Полученное уравнение регрессии является  $x_3 = at^2 + bt + c$  значимым, так как коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равняется 98,1 %, нормированный коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равняется 96,3 %, а регрессионная модель значима по критерию Фишера на уровне  $8 \times 10^{-50}$ . Коэффициенты регрессии  $a$ ,  $b$  и  $c$  значимы с точки зрения  $t$ -критерия на уровне менее 0,001 %.

А после 2011 г. тренд будет следующий (составить предположение, что население РФ начнет расти на 500 тыс. чел. в год) для периода с 2010 до 2014 г. ( $1 < t < 5$ ):

$$\hat{x}_3 = 141,85,$$

$$\hat{x}_3 = 141,85 + 0,5t,$$

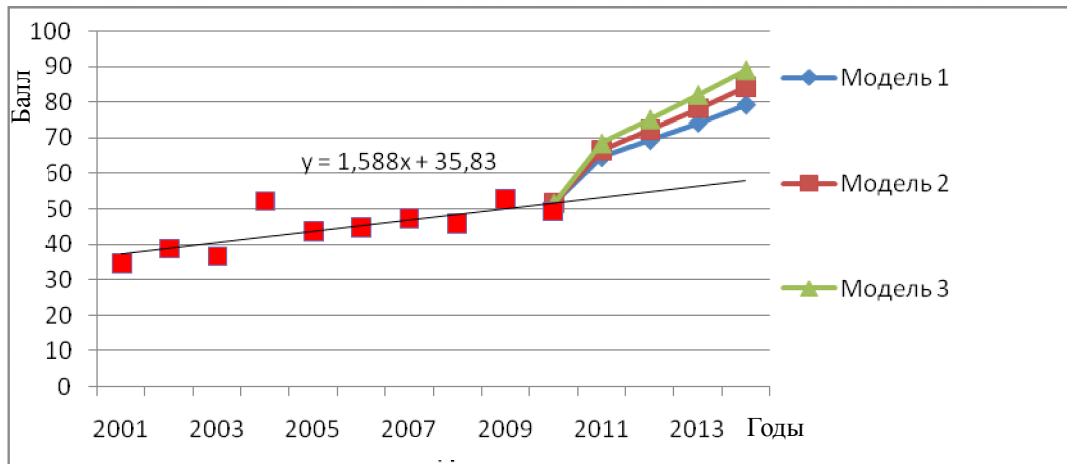


Рис. 3. Динамика изменения баллов индекса конкурентоспособности на основе регрессионной модели с дополнительной переменной

Таблица 3

Влияние изменения роста численности населения на изменение места России в глобальном рейтинге конкурентоспособности

Рост численности населения Российской Федерации, млн. чел.	Место в 2011 г.	Место в 2014 г.
0	12	11
0,5	12	10
1	12	8

$$\hat{x}_3 = 141,85 + 1t.$$

Уравнение линейной регрессии числа баллов индекса WCY на переменные  $x_1$  и  $x_2$  определяется соотношением

$$\hat{y} = 0,0887x_1 + 2,10x_2 + 1,95x_3 - 542,54, \quad (13)$$

где  $x_1$  - конечные потребительские расходы всего в постоянных ценах 2000 г.;

$x_2$  - конечные потребительские расходы всего, % от ВВП;

$x_3$  - численность населения.

Уравнение регрессии с точки зрения критерия Фишера значимо на уровне 12,9 %. Коэффициенты регрессии ( $a$ ,  $b$  и  $c$ ) по  $t$ -критерию значимы на уровнях 77,7 %, 8,1 %, 4,2 % и 85 %.

Полученная регрессионная модель, как описывает профессор Р.А. Шмойлова<sup>8</sup>, не может быть использована для прогнозирования в связи тем, что она значима по критерию Фишера, однако не все ее коэффициенты значимы на основе  $t$ -критерия, но на ее основе можно принимать определенные решения. Но поскольку полученная регрессионная модель является имитационная, поскольку она не служит для прогнозирования, на

ее базе могут быть приняты решения, и в данной ситуации ее можно использовать.

Регрессионная модель в виде временного ряда (рис. 3):

$$y = 3,3t + 27,68. \quad (14)$$

Из табл. 3 можно сделать следующие выводы: для того что конкурентоспособность России росла или, по крайней мере, оставалась неизменной, численность населения должна тоже как минимум оставаться неизменной на уровне 141,85 млн. чел. или расти.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы. В настоящее время положительная динамика баллов рассмотренных индексов конкурентоспособности говорит об экономическом росте России, но этот рост не является достаточным для изменения рейтинга России среди стран мирового сообщества. Были выявлены главные факторы, которые оказывают наибольшее воздействие на динамику конкурентоспособности России: конечные потребительские расходы в постоянных ценах 2000 г. и конечные потребительские расходы в процентах от ВВП.

На основании данных факторов был выявлен показатель, повлияв на который можно до-

биться роста конкурентоспособности России, - численность населения РФ.

Дальнейшее развитие в указанном направлении предполагает создание нового индекса конкурентоспособности на базе ныне существующих, который избавлен от их недостатков и на который будут влиять те же факторы, что и на исходные индексы конкурентоспособности.

---

<sup>1</sup> Global Competitiveness Report - World Economic Forum (GCI). URL: <http://www.weforum.org/reports>.

<sup>2</sup> International Institute for Management Development -World Competitiveness Yearbook (WCY). URL: <http://www.imd.org>.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. М., 1975. С. 137.

<sup>5</sup> Новак Э. Введение в методы эконометрики / пер. с польск. под ред. И.И. Елисеевой. 2004. С. 199.

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> URL: <http://data.worldbank.org>.

<sup>8</sup> Минашкин В.Г., Шмойлова Р.А., Садовникова Н.А. Теория статистики. М., 2003. С. 257.

*Поступила в редакцию 05.06.2011 г.*