

УДК 330.43, 338.12.017

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ К АНАЛИЗУ ДИНАМИКИ  
ВВП КАК МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ИНДИКАТОРА****Пахомова Елена Анатольевна<sup>1</sup>, Пахомов Александр Вячеславович<sup>2</sup>,  
Давтян Тигран Бениаминович<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»;  
Россия, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;  
e-mail: pakhomova.ea@phystech.edu.

<sup>2</sup>Кандидат экономических наук, доцент, заместитель генерального директора по экономике и финансам АО  
«НПК «Дедал» (ГК «Росатом»);  
Россия, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д. 20;  
e-mail: dubna@list.ru.

<sup>3</sup>Аспирант;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»;  
Россия, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;  
e-mail: tiko.kimry@mail.ru.

В работе проведено исследование динамики показателя валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения экономик республик постсоветского пространства в период 1990-2017 гг. с применением аппарата временных рядов с целью выявления структурных изменений в исторической ретроспективе. Выявление подобных причинно-следственных связей необходимо для корректировки стратегий развития этих экономических территорий как каждой в отдельности, так и их политико-экономических объединений (СНГ, Таможенный союз ЕАЭС).

Работа подготовлена при поддержке РФФИ в рамках проектов № 16-06-00054 «Инструментально-методический подход к адаптации модели тройной спирали для условий России с учётом исторической ретроспективы».

**Ключевые слова:** постсоветское пространство, структурные изменения, ВВП на душу населения, временные ряды, моделирование.

**APPLICATION OF TIME SERIES TOOLS FOR ANALYZING THE DYNAMICS OF  
MACROECONOMIC GDP INDICATOR****Pakhomova Elena<sup>1</sup>, Pakhomov Alexander<sup>2</sup>, Davtyan Tigran<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economics;  
Dubna State University;  
Russia, 141980, Moscow reg., Dubna, 19 Universitetskaya st.;  
e-mail: pakhomova.ea@phystech.edu.

<sup>2</sup>Candidate of Economic Sciences, Deputy General Director for Finance and Economics;  
Joint Stock Company «The Scientific Production Complex «Dedal» (Rosatom State Corporation Company);  
Russia, 141980, Moscow reg., Dubna, 20 Joliot-Curie st.,  
e-mail: pakhomov\_av@dedal.ru.

<sup>3</sup>Post-graduate student;  
Dubna State University;  
Russia, 141980, Moscow reg., Dubna, 19 Universitetskaya st.;  
e-mail: tiko.kimry@mail.ru.

The study of the dynamics of the gross domestic product (GDP) indicator per capita of the economies of the republics of the former Soviet Union in the period of 1990-2017 was carried out using the time series apparatus in order to identify structural changes in the historical retrospect. The identification of such causal relationships is necessary to adjust the development strategies of these economic areas both individu-

ally and their political and economic associations (Commonwealth of Independent States, Commonwealth of Independent States).

The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research as part of project № 16-06-00054, Instrumental and Methodological Approach to Adapting the Triple Helix Model to Russia in Line with Historical Retrospect.

**Keywords:** the post-Soviet space, structural changes, GDP per capita, time series, model building.

## Введение

Наиболее объективным для анализа макроэкономического состояния республик является показатель ВВП на душу населения, рассчитанный по паритету покупательной способности (ВВП ППС). Выбор сделан в пользу данного показателя на основе того, что он является характеристикой, определяющей уровень экономического развития страны, т.е. измеряет покупательную способность населения применительно к определенному набору товаров и услуг, и для сопоставимости выражается в единой валюте – долларе США.

Для понимания сходств или различий в структуре экономик республик постсоветского пространства следует переходить от интегрального показателя ВВП к дифференциальным. Данный переход содействует выявлению причинно-следственных связей, возникающих в ходе анализа динамики ВВП, а также получению ответов на вопросы, позволяющие интерпретировать возникающие зависимости между показателями, например, численность населения и темп роста ВВП на душу населения, влияние дотаций международных организаций на ВВП республик. Для получения более полной картины исследования немаловажную роль играет анализ упущенного потенциала экономик республик, связанного с дезинтеграцией СССР. В ходе анализа необходимо осознание выявленной значительной разницы ВВП между странами, а также разницы в экономическом состоянии стран со схожими значениями показателя.

## 1. Анализ динамики ВВП на душу населения

Критерием группировки республик для построения динамики ВВП ППС на душу населения (долл.) за период с 1990–2017 гг. [4] является абсолютная величина показателя.

На рисунках 1а-1д представлена динамика ВВП ППС на душу населения (долл.) за период с 1990 по 2017 гг. по всем республикам постсоветского пространства.

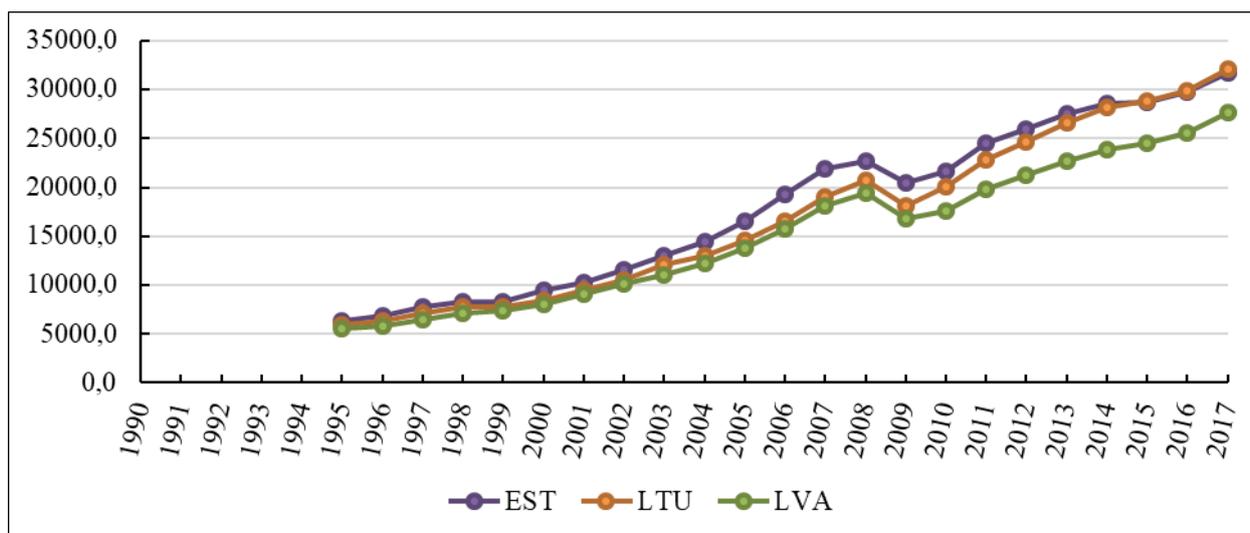


Рис. 1а. Динамика показателя ВВП на душу населения

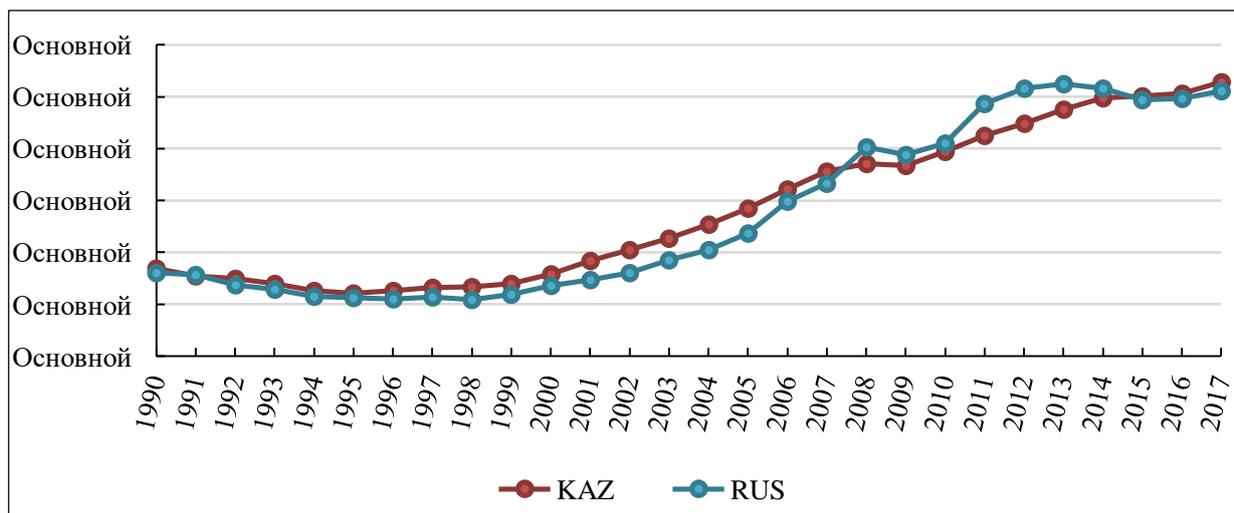


Рис. 16. Динамика показателя ВВП на душу населения

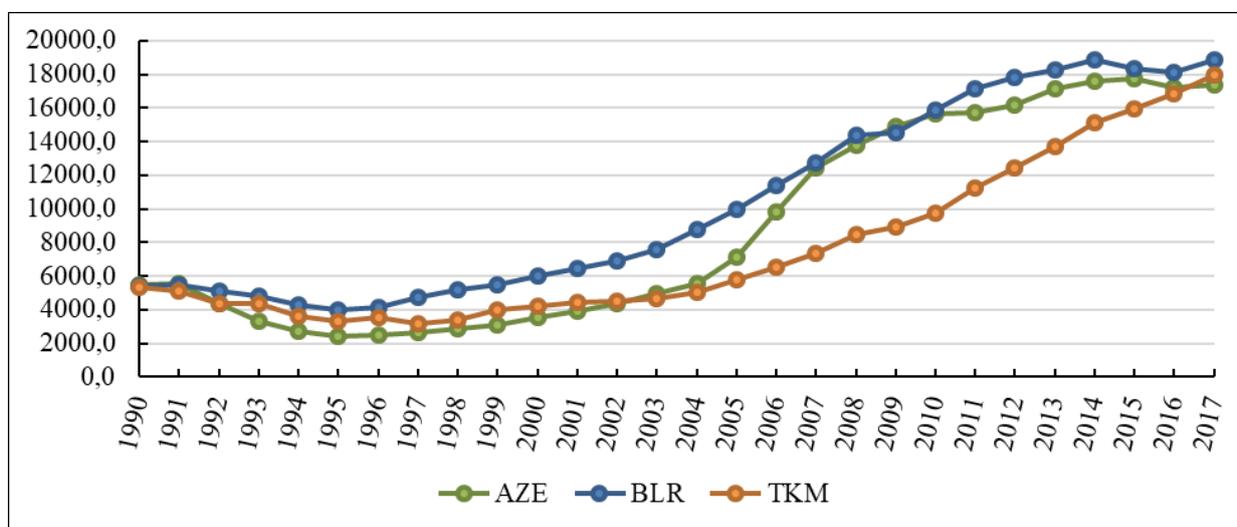


Рис. 1в. Динамика показателя ВВП на душу населения

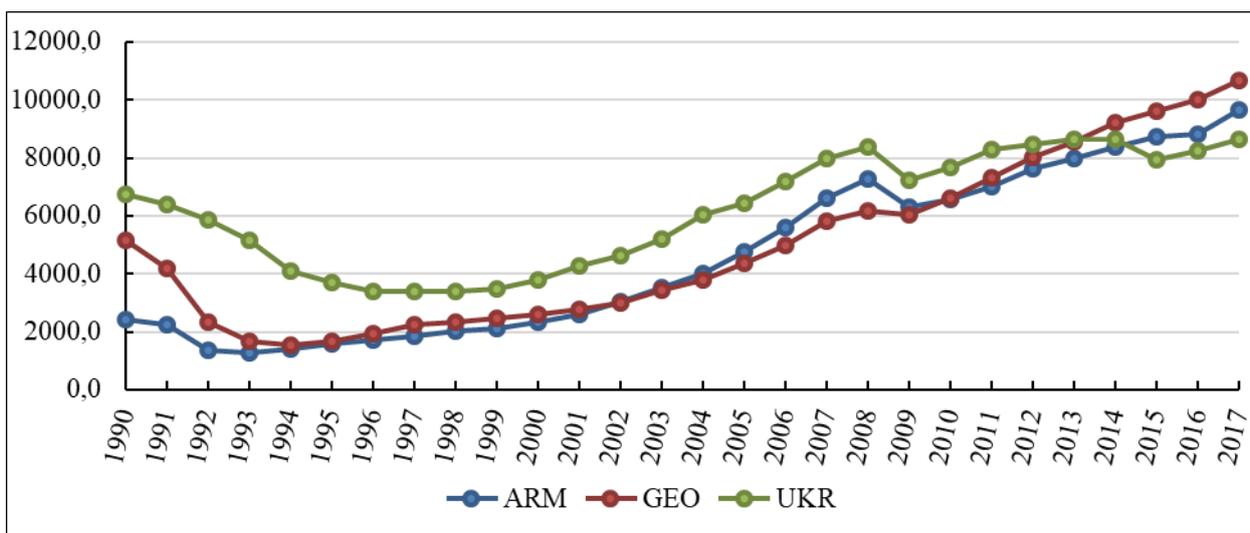


Рис. 1г. Динамика показателя ВВП на душу населения

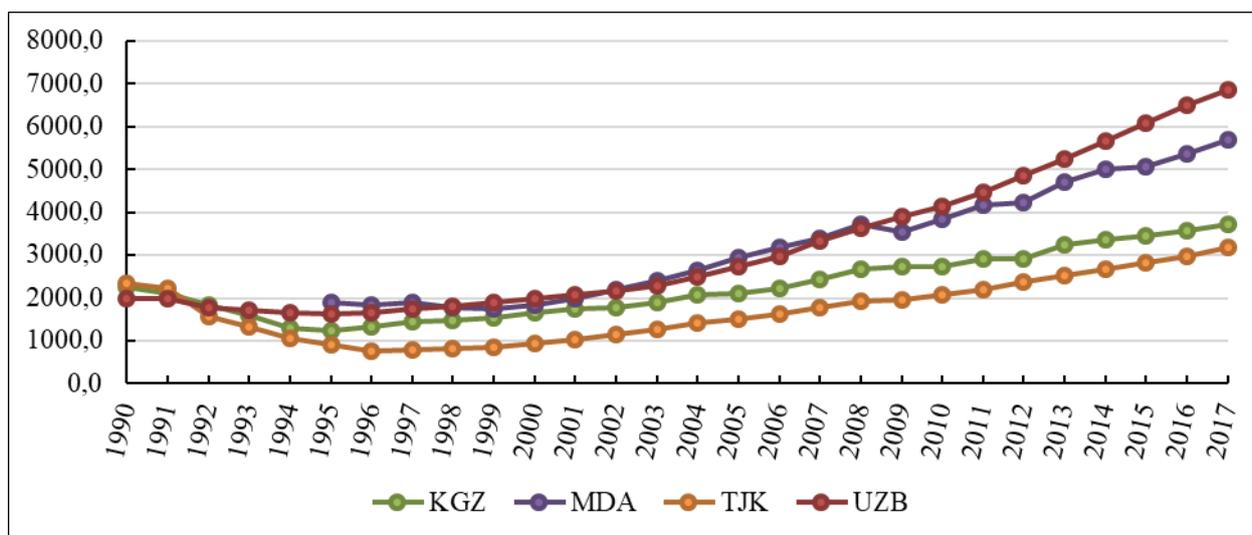


Рис. 1д. Динамика показателя ВВП на душу населения

Для большинства республик прослеживается схожая динамика показателя, с одной лишь оговоркой на темп.

Таблица 1. Стадии развития ВВП на душу населения

Стадии стагнации	Стадии роста	Стадии спада
До 2000 года	2000–2008 гг.	2008–2009 гг.
	2009–2017 гг.	

Стадия стагнации, длившаяся с 1990 до 2000 г., присуща практически всем республикам, как следствие образования новых государств на основе прекратившего существования СССР, что повлекло за собой структурную перестройку экономики в некоторых странах. Приоритетным направлением развития стала сфера услуг и финансы. В экономике азиатских республик делалась ставка на промышленность (добывающие отрасли) и сельское хозяйство, получившие необходимое финансирование. В Белоруссии же, удалось сохранить советскую промышленность, что стало одним из ключевых факторов развития экономики страны.

Наряду с государством практически прекратили действовать межреспубликанские связи, поскольку СССР являлся одним из наиболее ярких положительных примеров экономической интеграции. Во многом это повлекло за собой экономический спад, сопровождающийся политической нестабильностью в республиках. Благодаря экономическому запасу прочности, накопленному странами, их экономика в данное десятилетие находилась в стадии стагнации, а не упадка. Стагнация в динамике показателя сменилась достаточно активным ростом. Рост показателя обусловлен стабилизацией ситуации в республиках, после потрясений в первой половине 90-х гг. В странах начал появляться вектор развития, независимый коренным образом от интегрированной структуры.

Так, например, формально подушевой ВВП республик Прибалтики выше практически всех республик, однако в советский период уровень потребления населения данных стран был более чем в 2 раза выше, по сравнению с Россией. Сейчас же он выше всего на 10 %, что говорит о негативном влиянии дезинтеграционных процессов. Промышленность в Прибалтике практически перестала существовать, а сельское хозяйство переживает не лучшие времена. Сравнивая производство и потребление в советский период, положительное сальдо наблюдается только у России и Белоруссии. В некоторых странах потребление и вовсе в 3-4 раза превышало производство. Ключевым фактором являлась экономическая система СССР, поддерживающая все республики, например, развитая промышленная отрасль, которая способствовала прогрессу в каждом регион с помощью системы межреспубликанского производства.

Объективный спад показателя в 2008 г. напрямую указывает на экономический кризис. Безусловно положительным фактом является восходящая динамика в посткризисный период, что объяс-

няется ростом товарооборота между республиками, в особенности участниками таможенного союза в рамках Евразийского экономического союза. Наряду с этим, в структуре ВВП республик Закавказского региона наблюдается рост доли торговли, сферы услуг и промышленности, что составляет большую часть ВВП данных стран.

На протяжении всего исследуемого периода наблюдается обратная зависимость показателя ВВП на душу населения и численности населения, а именно уменьшение численности населения ведёт к росту ВВП на душу населения, поскольку:

$$ВВП_{\text{дн}} = \frac{ВВП_{\text{о}}}{P},$$

где  $ВВП_{\text{дн}}$  – ВВП на душу населения,  $ВВП_{\text{о}}$  – ВВП общий,  $P$  – численность населения.

В целом население республик СССР почти не изменилось, поэтому рост ВВП по ППС, в большей степени связан с ростом потребления конечных товаров за счет снижения инвестиций в производство.

## 2. Построение моделей инструментарием временных рядов

Инструментарий временных рядов, примененный к статистическим данным, позволил выявить хотя бы одну значимую модель для всех республик [3]. В процессе анализа временных рядов было построено около 200 моделей, значимыми (на 5%-уровне) из которых оказались 42.

Таблица 2. Спецификации значимых моделей

Республика	Значимая модель	Спецификация модели
Украина	AR (1)	$y_t = 6794,748 + 0,979 y_{t-1} + \varepsilon_t$
Литва	AR (2)	$y_t = 7070,5 + 0,886 y_{t-1} + 0,114 y_{t-2} + \varepsilon_t$
Россия	MA (1)	$y_t = 12784,01 + \varepsilon_t - 0,93 \varepsilon_{t-1}$
Латвия	MA (2)	$y_t = 11411,5 + \varepsilon_t - 1,38 \varepsilon_{t-1} - 0,79 \varepsilon_{t-2}$
Таджикистан	ARMA (1,1)	$y_t = 2268,545 + 0,989 y_{t-1} - 0,539 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$
Украина	ARMA (2,1)	$y_t = 6970,343 + 1,871 y_{t-1} - 0,904 y_{t-2} + 0,641 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$
Армения	ARIMA (0,1,1)	$\Delta y_t = 275,178 + \varepsilon_t - 0,394 \varepsilon_{t-1}$
Узбекистан	ARIMA (0,1,2)	$\Delta y_t = 177,076 + \varepsilon_t - 0,979 \varepsilon_{t-1} - 0,506 \varepsilon_{t-2}$
Грузия	ARIMA (1,1,0)	$\Delta y_t = -958,886 + 0,987 y_{t-1} + \varepsilon_t$
Эстония	ARIMA (2,1,0)	$\Delta y_t = 1155,767 + 0,446 y_{t-1} - 0,529 y_{t-2} + \varepsilon_t$
Казахстан	ARIMA (1,1,1)	$\Delta y_t = -1030,41 + 0,93 y_{t-1} - 0,73 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$

В таблице 2 приведены примеры спецификаций значимых моделей. В инструментальном плане полученный результат не является очевидным, а именно, модели, оказавшиеся одновременно значимыми в группах AR и MA, утратили свою значимость в группе ARMA, хотя последняя состоит из компонентов первых двух групп. Исключением является Украина, для которой значимость модели ARMA сопровождается значимостью двух составных моделей AR и MA (таблица 3).

Таблица 3. Классификация значимых моделей

AR – авторегрессионная модель		MA – модель скользящего среднего		ARMA – модель авторегрессии и скользящего среднего	
AR (1)	AR (2)	MA (1)	MA (2)	ARMA (1,1)	ARMA (2,1)
Таджикистан, Украина	Азербайджан, Грузия, Киргизстан, Литва, Та- джикистан, Украина	Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Латвия, Литва, Молдова, Россия, Турк- менистан, Узбекистан, Украина, Эстония	Азербайджан, Армения, Белоруссия, Латвия, Турк- менистан, Узбекистан, Эстония	Таджики- стан, Украи- на	Украина

Продолжение табл. 3

ARIMA – интегрированная авторегрессионная модель скользящего среднего				
ARIMA (0,1,1)	ARIMA (0,1,2)	ARIMA (1,1,0)	ARIMA (2,1,0)	ARIMA (1,1,1)
Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Туркменистан, Узбекистан, Эстония	Узбекистан.	Грузия	Эстония	Казахстан

Для получения более подробной и объективной интерпретации сопоставления инструментальной и содержательной классификаций необходимо продолжать исследование в данной области ввиду его масштабности как в теоретическом, так и в практическом направлении, поскольку модели большинства республик оказались значимы в разных группах, причём разнонаправленных.

Результаты, полученные в предыдущих исследованиях, подтвердились – модель MA является наиболее распространённой для республик постсоветского пространства в данный временной период, однако модели большинства республик оказались значимы в разных группах, причём разнонаправленных. Это можно интерпретировать как инерционный эффект, связанный с накопленным экономическим потенциалом республик в советский период, что само по себе может служить дополнительным фактором при обосновании необходимости интеграции экономических процессов и взаимосвязей на постсоветском пространстве.

### Список литературы

1. Давтян Т.Б., Пахомов А.В., Пахомова Е.А. Особенности современных институциональных механизмов на примере взаимосвязи ВВП и интеграционных процессов на постсоветском пространстве // Философия хозяйства. Альманах Центра общественных наук и экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. Специальный выпуск, 2017. Декабрь. – С. 79-88.
2. Истомина С.В., Никитенко С.М., Пахомова Е.А., Пахомов А.В., Лычагина Т.А., Писарева Д.А., Рожкова О.В., Давтян Т.Б., Щеголев А.В. Управление трансформациями систем в меняющейся конфигурации глобальной экономики (на примере России) // Проблемы конфигурации глобальной экономики XXI века: идея социально-экономического прогресса и возможные интерпрета-

ции. Сборник научных статей. Под редакцией д-ра. экон. наук., Альпидовской М. Л., д-ра. экон. наук. профессора Толкачева С. А.– Краснодар, 2018. – С. 102-110.

3. Плохотников, К.Э. Основы эконометрики в пакете STATISTICA: учебное пособие / К.Э. Плохотников. – М.: Вузовский учебник, 2014. – С. 297.
4. Официальный сайт Всемирного банка. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.worldbank.org>.