

УДК 330.4:658.14/.17

ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ И ЗАВИСИМОСТЕЙ В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНОВ: МЕТОДЫ, МОДЕЛИ, МЕТОДИКА

Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А.К.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,
Махачкала, e-mail: adamadziev@mail.ru

Рассмотрены два показателя (валовой региональный продукт и объем инвестиций) и показаны особенности взаимосвязей в динамике их изменения. Предложено изучать эти изменения с помощью моделей с распределенным лагом времени и моделей авторегрессии. Параметры и характеристики моделей рассчитываются разными методами, в т.ч. разработанными авторами статьи. Разработана трехмодульная компьютерная модель для построения моделей с распределенным лагом, моделей авторегрессии, а также для формирования расчетно-аналитических таблиц параметров и характеристик моделей для группы регионов. Описана методика ее составления и применения. Компьютерная модель апробирована и отлажена по данным регионов Северокавказского федерального округа за 2002–2011 годы. В компьютерной модели предусмотрен расчет мультипликаторов (краткосрочных, промежуточных и долгосрочных) для регионов на основе коэффициентов при переменных моделей с распределенным лагом и авторегрессии и составление таблиц для сравнительного их анализа. Дан краткий анализ некоторых мультипликаторов.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, инвестиции, модель, метод, компьютерная модель, методика

EVALUATION OF TENDENCIES AND RATIOS IN THE ECONOMY OF REGIONS: METHODS, MODEL, TECHNIQUE

Adamadziev K.R., Adamadziyeva A.K.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: adamadziev@mail.ru

Two parameters (gross regional product and volume of investments) are considered and the features of interrelations in dynamics of their change are shown. It is offered to study them with the help of models with distributed gap of time and models of auto regress, the parameters and characteristics of which are calculated by different methods, including author's methods. The three-modular computer model for construction of models with distributed gap, models of auto regress, as well as for formation of analytical tables of parameters and characteristics of models for group of regions is developed. The technique of its drawing up and applications is described. The computer model is tested on the data of regions of North Caucasion federal district for 2002–2011. In computer model the account of the multipliers (short-term, intermediate and long-term) for regions is stipulated on the basis of factors with variable models with distributed gap find auto regress and drawing up of tables for their comparative analysis. The brief analysis of some multipliers is given.

Keywords: gross regional product, investment, model, method, computer model, technique

Решение даже небольших на первый взгляд задач в экономике связано с выполнением множества расчетов, применением различных методов обработки информации, разработкой различных вариантов решений и обоснованием среди них выбираемых для реализации. Поэтому не вызывает сомнения актуальность разработки компьютерных моделей для автоматизации расчетов и процедур обработки информации, реализующих различные методы и математические инструментари.

Целью настоящего исследования является разработка компьютерной модели и методики для оценки тенденций и зависимостей в экономике регионов, основывающиеся на построении различными методами моделей с распределенным лагом времени и авторегрессии. В качестве объекта, по данным которого разработана методика, выбраны регионы Северокавказского федерального округа, а в качестве предмета – величины двух ключевых показателя (валового регионального продукта и инвестиций) за 2002–2010 гг. [6].

Особенностью инвестиций является то, что от их объема за тот или иной период времени зависит ВРП не только за этот период, но и за несколько последующих периодов. Особенность ВРП состоит в том, что его величина за t -й год зависит не только от объема инвестиций за этот же период, но и от величин ВРП за $(t-1)$ -й, $(t-2)$ -й... $(t-l)$ -й годы.

То есть искомые динамические зависимости можно записать в виде функций:

$$y_t = f(x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-l}); \quad (1)$$

$$y_t = f(x_t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-l}), \quad (2)$$

где y_t , x_t – величины ВРП и инвестиций за t -й год; x_{t-1} , x_{t-2} , ..., x_{t-l} ; y_{t-1} , y_{t-2} , ..., y_{t-l} – объемы соответственно инвестиций и ВРП за $(t-1)$ -й, $(t-2)$ -й, ..., $(t-l)$ -й годы.

Зависимости могут быть линейными и нелинейными. В случае линейной зависимости функции (1) и (2) примут вид:

$$y_t = b + m_0 x_t + m_1 x_{t-1} + m_2 x_{t-2} + \dots + m_l x_{t-l} \quad (3)$$

$$y_t = b + m_0 x_t + m_1 y_{t-1} + m_2 y_{t-2} + \dots + m_l y_{t-l} \quad (4)$$

Модели вида (1) и (3) называются моделями с распределенным лагом времени, а вида (2) и (4) – моделями авторегрессии [3, 5, 7].

Для каждого региона при одних и тех же исходных данных можно строить модели с различными лагами. Максимальный лаг должен быть, с нашей точки зрения, меньше или равен одной трети длины рассматриваемого периода. В нашем случае длина периода составляет 10 лет (2002–2011 гг.). Поэтому лаг времени принят равным 1, 2 и 3. Возможны разные вариации моделей с распределенным лагом времени и авторегрессии с различным числом переменных (в нашем случае – с одним, двумя, тремя лаговыми переменными).

Поскольку расчеты требуется проводить для любого региона (федерального округа, страны в целом, для групп регионов) нами разработана компьютерная модель, автоматизирующая все вычисления и формирующая исходные, промежуточные и аналитические таблицы. Она включает в себя базу данных социально-экономических показателей регионов РФ, совокупность таблиц-шаблонов (для исходных, промежуточных и аналитических данных), встроенные статистические функции MS Excel, а также совокупность введенных в таблицы-шаблоны формул, обеспечивающих выполнение всех расчетов и процедур обработки информации. Ее условно можно разбить на три модуля: 1-й – для построения моделей с распределенным лагом; 2-й – для построения моделей авторегрессии; 3-й – для формирования расчетно-аналитических таблиц параметров и характеристик группы регионов (в нашем случае регионов СКФО).

Первый модуль предусматривает построение 15-ти моделей с распределенным лагом с различным числом лаговых переменных: 4-х с одним переменным, 6-ти – с двумя, 4-х – с тремя и одного – с четырьмя переменными. Исходные данные, необходимые для построения всех 15-ти моделей организованы в виде двух таблиц-шабло-

нов. Для размещения результатов расчетов созданы 15 промежуточных таблиц-шаблонов, сгруппированных в четыре группы соответственно для моделей с 1-м, 2-мя, 3-мя и 4-мя переменными. Аналитические таблицы-шаблоны (соответственно для моделей с 1-м, 2-мя, 3-мя и 4-мя переменными) – это таблицы, в которые из промежуточных таблиц-шаблонов переведены величины параметров моделей (свободные члены и коэффициенты при переменных), а также группы статистических характеристик, предназначенных для оценки приемлемости построенных моделей.

С точки зрения анализа особый интерес представляют коэффициенты при переменных моделей. Поэтому создана 5-я аналитическая таблица-шаблон для этих коэффициентов, фрагмент которой приведен в табл/ 1.

Модели с двумя, тремя и четырьмя переменными можно строить по принятой в литературе методике и/или по методике, предлагаемой нами.

Сущность предлагаемой нами методики состоит в построении моделей с двумя, тремя и четырьмя переменными на основе 4-х моделей с одной переменной. При этом параметры и характеристики четырех моделей с одной переменной определяются методом наименьших квадратов. Для построения остальных моделей достаточно сложить левые и правые части моделей с одной переменной в различных комбинациях и обе части полученных сумм разделить на число, равное количеству складываемых уравнений. Так, если сложить 1-ю и 2-ю модели, построенные для РД, и разделить обе части после суммирования на два, то получится модель с распределенным лагом, содержащая две переменные:

$$Y_t = 29,109 + 0,9675X_t + 1,082X_{t-1}. \quad (5)$$

Аналогично, если сложить левые и правые части всех четырех моделей с одной переменной и разделить обе части суммы на четыре, то можно получить модель с 4-мя переменными:

$$Y_t = 35,301 + 0,4837X_t + 0,5410X_{t-1} + 0,5976X_{t-2} + 0,6712X_{t-3}. \quad (6)$$

Сравнение параметров моделей (5) и (6) по обеим методикам дают весьма схожие результаты. В частности, $\sum m_i$ при обеих методиках оказались примерно равными: 2,13; 2,09 – по 1-й методике; 2,05; 2,29 – по 2-й методике.

Для построения всех 11-ти моделей с двумя, тремя и четырьмя переменными по предлагаемой нами методике требуется создать еще три таблицы-шаблоны соответ-

ственно, в ячейки которых вводятся формулы, реализующие предлагаемую методику.

Методика построения моделей авторегрессии (модуль 2) отличается от методики построения моделей с распределенным лагом. Отличие состоит в методике расчета параметров. В соответствии с [3, 5, 7] методика расчета параметров моделей авторегрессии (см. формулу (4)) состоит из двух процедур:

а) методом наименьших квадратов рассчитываются параметры и характеристики модели авторегрессии с двумя переменными вида

$$Y_t = b + m_0 X_t + c_1 Y_{t-1}; \quad (7)$$

б) по ее параметрам m_0 и c_1 определяют параметры при других переменных модели авторегрессии, которая в общем случае имеет вид:

$$Y_t = b + m_0 X_t + c_1 Y_{t-1} + \dots + c_l Y_{t-l}. \quad (8)$$

Таблица 1

Величины параметров моделей с распределенным лагом при различном сочетании переменных, построенных по данным РД за 2002-2011 гг.

Номера уравнения	Своб. член	X_t	X_{t-1}	X_{t-2}	X_{t-3}
	b	m	m_1	m_2	m_3
1	20,973	1,9349			
2	37,244		2,164		
...
5	33,988	0,3501	1,7787		
...
11	40,057	0,5965	0,5947	1,0224	
...
15	46,304	0,3129	0,6431	1,7693	-0,630

Рассмотренная методика не позволяет, на наш взгляд, в полной мере реализовать возможности моделей авторегрессии. Поэтому нами предлагается включить в эту методику три авторских метода построения моделей авторегрессии: метод достраивания моделей с двумя переменными до моделей с 3-мя и 4-мя переменными; метод построения моделей с 3-мя и 4-мя переменными на основе суммирования моделей с двумя переменными; метод построения моделей с 2-мя, 3-мя и 4-мя переменными на основе суммирования моделей с одной переменной и их последующего достраивания.

– по формуле (7), используя равенства $c_1 = c_1$, $c_2 = c_1^2$, $c_3 = c_1^3$:

$$Y_t = b + m_0 X_t + c_1 Y_{t-1} + c_1^2 Y_{t-2} + c_1^3 Y_{t-3}; \quad (12)$$

– по формуле (9) и равенствам $c_1 = \sqrt{c_2}$, $c_2 = c_2$, $c_3 = \sqrt{c_2^3}$:

$$Y_t = \bar{b} + \bar{m}_0 X_t + \sqrt{c_2} Y_{t-1} + c_2 Y_{t-2} + \sqrt{c_2^3} Y_{t-3}; \quad (13)$$

– по формуле (11) и равенствам $c_1 = \sqrt[3]{c_3}$, $c_2 = \sqrt[3]{c_3^2}$, $c_3 = c_3$:

$$Y_t = \tilde{b} + \tilde{m}_0 X_t + \sqrt[3]{c_3} Y_{t-1} + \sqrt[3]{c_3^2} Y_{t-2} + c_3 Y_{t-3}. \quad (14)$$

Каждая из формул (12), (13) и (14) предполагает возможность построения моделей с двумя, тремя и 4-мя переменными с лагами 1, 2 и 3.

При втором методе также строятся те же три модели авторегрессии (см. (7), (9), (10) выше) с 2-мя переменными с лагами 1, 2 и 3

При первом методе строятся следующие три модели авторегрессии с 2-мя переменными с лагами 1, 2 и 3 соответственно:

$$Y_t = b + m_0 X_t + c_1 Y_{t-1} - \text{лаг} = 1; \quad (9)$$

$$Y_t = \bar{b} + \bar{m}_0 X_t + c_2 Y_{t-2} - \text{лаг} = 2; \quad (10)$$

$$Y_t = \tilde{b} + \tilde{m}_0 X_t + c_3 Y_{t-3} - \text{лаг} = 3. \quad (11)$$

Свободные члены и коэффициенты при переменных этих моделей рассчитываются методом наименьших квадратов [3, 7]. На их основе можно тремя способами построить следующие модели с лаговыми переменными:

соответственно. Путем суммирования моделей (а) и (б) и деления обеих частей сумм на число два можно построить модель с тремя переменными, а путем суммирования моделей (7), (9), (10) и деления обеих частей сумм на число три – модель с 4-мя переменными, которые имеют вид:

$$Y_t = 0,5(b + \bar{b}) + 0,5(m_0 + \bar{m}_0) X_t + 0,5c_1 Y_{t-1} + 0,5c_2 Y_{t-2}; \quad (15)$$

$$Y_t = 0,33(b + \bar{b} + \tilde{b}) + 0,33(m_0 + \bar{m}_0 + \tilde{m}_0)X_t + 0,33c_1Y_{t-1} + 0,33c_2Y_{t-2} + 0,33c_3Y_{t-3}. \quad (16)$$

Третий метод состоит в следующем:
– методом наименьших квадратов определяются свободные члены и коэффициенты при переменных (коэффициентов регрессии) для четырех следующих моделей с одной лаговой переменной (лагом 0, 1, 2 и 3):

$$Y_t = b_0 + m_0X_t; \quad (17)$$

$$Y_t = b_1 + c_1Y_{t-1}; \quad (18)$$

$$Y_t = b_2 + c_2X_{t-2}; \quad (19)$$

$$Y_t = b_3 + c_3X_{t-3}; \quad (20)$$

– просуммировав модели (17) и (18); (17), (18) и (19); (17), (18), (19) и (20) и разделив первую сумму на 2, вторую – на 3 и третью – на 4, можно получить следующие модели:

$$Y_t = 0,5 \cdot (b_0 + b_1) + 0,5 \cdot m_0X_t + 0,5 \cdot c_1Y_{t-1}; \quad (21)$$

$$Y_t = 0,33 \cdot (b_0 + b_1 + b_2) + 0,33m_0X_t + 0,33c_1Y_{t-1} + 0,33c_2Y_{t-2}; \quad (22)$$

$$Y_t = 0,25 \cdot (b_0 + b_1 + b_2 + b_3) + 0,25m_0X_t + 0,25c_1Y_{t-1} + 0,25c_2Y_{t-2} + 0,25c_3Y_{t-3}; \quad (23)$$

– сложив обе части модели (17) поочередно с обеими частями моделей (18), (19) и (20), разделив результаты на 2, а затем, доработав их, можно получить еще три модели авторегрессии:

$$Y_t = 0,5(b_0 + b_1) + 0,5m_0X_t + 0,5c_1Y_{t-1} + (0,5c_1)^2 Y_{t-2} + (0,5c_1)^3 Y_{t-3}; \quad (24)$$

$$Y_t = 0,5(b_0 + b_2) + 0,5m_0X_t + (0,5c_2) \wedge (0,5)Y_{t-1} + 0,5c_2Y_{t-2} + (0,5c_2) \wedge (1,5)Y_{t-3}; \quad (25)$$

$$Y_t = 0,5(b_0 + b_3) + 0,5m_0X_t + (0,5c_3) \wedge \left(\frac{1}{3}\right) Y_{t-1} + (0,5c_3) \wedge \left(\frac{2}{3}\right) Y_{t-2} + 0,5c_3Y_{t-3}. \quad (26)$$

Сущность методики построения моделей (7), (9), (10)–(26) состоит в следующем:

– созданы две исходные таблицы-шаблоны для построения четырех моделей с одной переменной и трех моделей с двумя переменными, а также семь промежуточных таблиц-шаблонов для размещения расчетных значений параметров и характеристик моделей с одной и двумя переменными (расчеты выполнены с помощью функции «линейн» из MS Excel);

– созданы аналитические таблицы-шаблоны: две – для параметров и характеристик моделей с одной и двумя переменными, четыре – для коэффициентов при переменных моделей (11)–(14), (15)–(16), (21)–(23), (24)–(26).

В качестве примера в табл. 2 приведены величины коэффициентов при переменных моделей авторегрессии, рассчитанных методом достраивания моделей с 2-мя переменными до моделей с 3-мя и 4-мя переменными по данным РД за 2002–2011 гг.

Как видно из табл. 2, одну и ту же зависимость ВРП (Y_t) от объема инвестиций (X_t) и лаговых переменных по ВРП (Y_{t-1} , Y_{t-2} и Y_{t-3}) можно выразить тремя моделями. Разница числовых значений обусловлена инфляционной составляющей и разницей

цен, поскольку ВРП и инвестиции приведены в текущих ценах соответствующих лет.

Для сравнительной оценки параметров и характеристик построенных моделей аналитические таблицы (при необходимости и исходные, и промежуточные) целесообразно транспортировать (скопировать) в MS Word.

Для выполнения расчетов по другим регионам для каждого из них создается копия компьютерной модели. В таблицы-шаблоны с исходными данными созданной копии вместо данных Республики Дагестан, на примере которой она разработана, вводятся данные региона, для которого создана копия. При этом во всех промежуточных и аналитических таблицах-шаблонах автоматически осуществляется перерасчет значений параметров и статистических характеристик.

Поскольку построение некоторых из таблиц предполагает выполнение расчетов, то для их автоматизации нами создан третий модуль компьютерной модели, предусматривающий построение следующих таблиц-шаблонов:

а) для моделей с распределенным лагом:
– четырех аналитических таблиц коэффициентов (b , m_0 , m_1 , m_2 , m_3) при пере-

менных $X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}$ в разрезе регионов СКФО;

– четырех таблиц-шаблонов соотношений коэффициентов при переменных моделей регионов к их величинам по СКФО в целом (относительные коэффициенты определяются путем деления коэффициентов регрессии при переменных моделей регионов на коэффициенты регрессии моделей для СКФО); данные этих таблиц рассчитываются на основе данных предыдущих таблиц;

– двух таблиц-шаблонов с величинами мультипликаторов (краткосрочных, про-

межуточных и долгосрочных), рассчитываемых на основе коэффициентов m_0, m_1, m_2, m_3 полученных по первой и второй методикам;

– двух таблиц-шаблонов с величинами долгосрочных мультипликаторов с лагами времени, равными 1, 2 и 3, полученными по рассмотренным методикам;

б) для моделей авторегрессии:

– трех аналитических таблиц коэффициентов при переменных, полученных по каждому из методов соответственно;

– трех расчетно-аналитических таблиц-шаблонов для мультипликаторов.

Таблица 2

Величины коэффициентов при переменных моделей авторегрессии, рассчитанных методом достраивания моделей с двумя переменными до моделей с 3-мя и 4-мя переменными по данным РД за 2002–2011 гг.

Уравнения	b_i	m_i	c_1	c_2	c_3
1. $Y_t = b_1 + m_1 X_t + c_1 Y_{t-1}$	16,733	1,033	0,531	c_1^2	c_1^3
2. $Y_t = b_2 + m_2 X_t + c_2 Y_{t-2}$	19,619	1,160	$c_2^{(1/2)}$	0,568	$c_2^{(3/2)}$
3. $Y_t = b_3 + m_3 X_t + c_3 Y_{t-3}$	18,279	1,415	$c_3^{(1/3)}$	$c_3^{(2/3)}$	0,5123
4. $Y_t = b_1 + m_1 X_t + c_1 Y_{t-1} + c_1^2 Y_{t-2} + c_1^3 Y_{t-3}$	16,733	1,033	0,531	0,282	0,149
5. $Y_t = b_2 + m_2 X_t + c_2^{(1/2)} Y_{t-1} + c_2 Y_{t-2} + c_2^{(3/2)} Y_{t-3}$	19,619	1,160	0,754	0,568	0,428
6. $Y_t = b_3 + m_3 X_t + c_3^{(1/3)} Y_{t-1} + c_3^{(2/3)} Y_{t-2} + c_3 Y_{t-3}$	18,279	1,415	0,800	0,640	0,512

Примечание. Численные значения, выделенные жирным шрифтом, рассчитаны методом достраивания, остальные – методом наименьших квадратов.

Одним из важных назначений моделей с распределенным лагом времени и авторегрессии является расчет на основе коэффициентов при их переменных мультипликаторов.

Коэффициент m_0 в обоих видах моделей характеризует среднее абсолютное изменение Y_t при изменении X_t на единицу в момент времени t , без учета воздействия лаговых значений фактора $X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}$. Этот коэффициент называют краткосрочным мультипликатором.

Сущность методики расчета промежуточных и долгосрочных мультипликаторов для двух видов моделей отлична.

В случае моделей с распределенным лагом при лаге времени $l = 1$ увеличение каждого из двух факторов X_t, X_{t-1} на единицу приводит к изменению результата Y_t на величину, равную сумме $(m_0 + m_1)$, при лаге $l = 2$ – сумме $(m_0 + m_1 + m_2)$ и т.д. Полученные таким образом величины принято называть промежуточными мультипликаторами. Величину $m = m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_l$ называют долгосрочным мультипликатором. Он показывает абсолютное изменение

результата Y_t при увеличении на единицу факторов $X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}$.

Проанализировать и привести всю совокупность полученных нами результатов в рамках ограниченного объема одной статьи не представляется возможным. Поэтому приведем лишь две таблицы, характеризующие величины мультипликаторов по регионам СКФО – по одной для обоих видов моделей с лаговыми переменными. В табл. 3 приведены величины мультипликаторов (краткосрочных, промежуточных и долгосрочных), рассчитанных на основе коэффициентов при переменных моделей с распределенным лагом.

Как показывает анализ, сложилась вполне четкая картина эффективности использования инвестиций по регионам СКФО. В частности по всем долгосрочным мультипликаторам, рассчитанным разными методами, регионы расположились в одной и той же последовательности при всех трех величинах лага времени: Кабардино-Балкарская республика, Республика Северная-Осетия – Алания, Карачаево-Черкесская республика, Ставропольский

край, Республика Ингушетия и Республика Дагестан (Чеченская республика не рассматривалась из-за отсутствия данных с 2002 по 2009 гг.).

В модели авторегрессии промежуточные мультипликаторы рассчитываются по формулам: $m_1 = m_0 * c_1$; $m_2 = m_0 * c_1^2$; ... $m_l = m_0 * c_1^l$. А долгосрочный – по формуле:

$m_2 = m_0 * c_1^2$; ... $m_l = m_0 * c_1^l$. А долгосрочный – по формуле:

$$m = m_0 + m_0 c_1 + m_0 c_1^2 + \dots + m_0 c_1^l$$

или

$$m = m_0 (1 + c_1 + c_1^2 + \dots + c_1^l).$$

Таблица 3

Величины мультипликаторов (краткосрочных, промежуточных и долгосрочных), рассчитанных на основе параметров моделей с распределенным лагом для регионов СКФО (по первой методике)

	m_0	m_1	m_2	m_3	Промеж. мультип.		Долгоср. мультип.
	X_t	X_{t-1}	X_{t-2}	X_{t-3}	$m_0 + m_1$	$m_0 + m_1 + m_2$	
РД	0,313	0,643	1,769	-0,630	0,956	2,725	2,095
РИ	0,181	0,668	1,800	-0,232	0,848	2,648	2,416
КБР	0,791	1,242	0,762	1,643	2,033	2,795	4,438
КЧР	0,281	0,362	0,653	2,053	0,642	1,295	3,348
РСО-А	1,242	1,291	-0,617	1,733	2,532	1,916	3,649
Ставр.	-1,429	5,582	-2,250	1,040	4,153	1,904	2,944
СКФО	0,840	1,299	0,312	0,009	2,139	2,451	2,461

В табл. 4 приведены величины мультипликаторов, рассчитанных по коэффициентам мо-

делей авторегрессии с 2-мя переменными для регионов СКФО по данным за 2002–2011 гг.

Таблица 4

Величины мультипликаторов, рассчитанных по коэффициентам при переменных моделях авторегрессии по данным регионов СКФО за 2002–2011 гг.

	m_0	$m_0 c_1$	$m_0 c_1^2$	$m_0 c_1^3$	Мультипликаторы		
					лаг = 1	лаг = 2	лаг = 3
РД	0,967	0,797	0,657	0,542	1,764	2,420	2,962
РИ	1,049	0,759	0,551	0,399	1,808	2,359	2,758
КБР	1,794	1,451	1,173	0,949	3,245	4,419	5,368
КЧР	1,421	1,098	0,850	0,657	2,519	3,369	4,026
РСО-А	1,554	1,170	0,883	0,665	2,724	3,607	4,272
Ставр.кр.	1,364	0,997	0,730	0,533	2,361	3,091	3,624
СКФО	1,155	0,894	0,693	0,536	2,049	2,742	3,278

Анализ величин мультипликаторов, полученных на основе разных моделей авторегрессии, позволяет сформулировать два важных вывода:

а) с увеличением лага времени долгосрочные мультипликаторы растут по данным всех регионов;

б) по величинам мультипликаторов, рассчитанным на основе моделей авторегрессии, регионы расположились в той же последовательности, что и по моделям с распределенным лагом. Исключением оказалась Республика Дагестан, которая по величинам мультипликаторов при лаге 2 и 3 опережает Республику Ингушетию.

Эффективность использования инвестиций по Кабардино-Балкарской республике, являющейся лидером среди регионов СКФО, почти в 2 раза выше, чем по Республике Дагестан.

Список литературы

1. Адамдзиев К.Р. Отношения, зависимости и динамические тенденции показателей России, ЮФО и Республики Дагестан: статистико-эконометрическая оценка // Сегодня и завтра Российской экономики. Научно-аналитический сборник. Спец. выпуск. – 2009. – С. 30–40.
2. Адамдзиев К.Р., Адамдзиева А.К. Оценка экономических показателей регионов России методами математического, статистического и компьютерного моделирования // Информационные технологии в науке, образовании, теле-

коммуникации и бизнесе: труды XL Юбилейной международной конференции. Приложение к журналу «Открытое образование».

3. Адамдзиев К.Р., Джаватов Д.К. Эконометрика. Краткий курс: учебное пособие. – Махачкала: Изд. Дом «Народы Дагестана», 2003. – 83 с.

4. Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012. – 320 с.

5. Практикум по эконометрике / под ред. И.И. Елисевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 344 с.

6. Россия в цифрах, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012: Крат. Стат. Сб. / Росстат. – М., 2004. – 431 с., 2005. – 477 с., 2006. 485 с., 2007. – 494 с., 2008. – 510 с., 2009. – 526 с., 2010. – 558 с., 2011. – 581 с., 2012. – 573 с.

7. Эконометрика: учебник для вузов / под ред. И.И. Елисевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.

References

1. Adamadziev K.R. Relation, dependences and dynamic tendencies of parameters of Russia, SFD and Republic Dagestan: statistical econometric assessment. Today and tomorrow of Russian economy. The scientific – analytical collection. Special Release, 2009. 30–40 p.

2. Adamadziev K.R., Adamadzieva A.K. Assessment of economic parameters of regions of Russia by methods of mathematical, statistical and computer modeling. Works of XL An-

niversary international conference «Information technologies in science, education, telecommunication and business». The application to Journal «Open education»

3. Adamadziev K.R., Dzhavatov D.K. Econometrics. A brief course: Manual. – Makhachkala: Peoples of Dagestan, 2003. 83 p.

4. Afanasev V.N. The analysis of temporary numbers and forecasting: Tutorial / V.N. Afanasev, M.M. Yuzbashev 2nd edition M.: Finance and Statistics; INFRA-M, 2012. 320 p.

5. Practical work on econometrics. Edited by I.I. Eliseeva. – 2nd edition – M.: Finance and Statistics, 2008. 344 p.

6. Russia in figures, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012: Brief Statistical Handbook / Rosstat. M., 2004. 431 p., 2005. 477 p., 2006. 485 p., 2007. 494 p., 2008. 510 p., 2009. 526 p., 2010. 558 p., 2011. 581 p., 2012. 573 p.

7. Econometrics. Tutorial for high schools. Edited by I.I. Eliseeva. 2nd edition and supplemented. M.: Finance and Statistics, 2005. 576 p.

Рецензенты:

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала;

Шейхов М.А., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО Дагестанской государственной академии им. М.М. Джанбулатова, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 29.11.2013.