

УДК 330.2(575.2):311

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Е.И. Зорька

Представлена регрессионная модель на основе индикаторов экономической безопасности Кыргызской Республики, доказана ее статистическая значимость. Установлено, что теснота связи сохраняется и при освобождении временных рядов от трендовых влияний.

Ключевые слова: экономическая безопасность; индикаторы; регрессия; тренд; ВВП; статистическая значимость.

STATISTICAL VALIDITY OF THE MECHANISM INCREASING OF THE ECONOMIC SECURITY IN THE KYRGYZ REPUBLIC

E.I. Zorka

The article presents the regression model based on the indicators of economic security of the Kyrgyz Republic, its statistical significance is proved. Determined that the time series is freed from the trend, the link remains strong.

Keywords: economic security; indicators; regression; trend; GDP; statistical significance.

Для устойчивого и поступательного развития любой системы, в том числе и экономической, необходимо поддержание ее параметров на приемлемой траектории (ВВП, инфляция, безработица и др.). Такое состояние будет обеспечивать экономическую безопасность страны, которая строится на системе индикаторов и возможности предотвращать различного рода угрозы.

Так, Н.Х. Кумскова и М.В. Халилова отмечают, что “в существующем мире многие вызовы и угрозы связаны с экономической безопасностью, особенно с национальной экономической безопасностью. Это подтверждается последствиями экономических кризисов XX века” [1, с. 44].

Исходя из того, что экономика – это система, то ее элементы и показатели могут быть связаны между собой. Такая взаимосвязь системы индикаторов экономической безопасности может дать возможность ее комплексного повышения через улучшение отдельных ее индикаторов.

В частности, А.И. Илларионов отмечает, что “экономический рост, характеризуемый величиной темпов прироста (падения) валового внутреннего продукта на душу населения, представляет собой важнейший показатель экономической безопасности (небезопасности) страны” [2]. Таким образом,

повышение благосостояния народа через комплексное улучшение индикаторов экономической безопасности позволит обеспечить устойчивое и поступательное движение развития экономики в целом.

Но для этого необходимо определить, какие индикаторы экономической безопасности имеют взаимосвязь с данным показателем. Для этого сделаем первичный отбор и представим его результаты в таблице 1.

Для того, чтобы определить, являются ли индикаторы приемлемыми и имеют ли они взаимосвязь с показателем ВВП на душу населения, построим регрессионную модель и произведем необходимые расчеты (результаты представим также в таблице 1).

Мы видим, что теснота связи между ВВП на душу населения и индикаторами весьма сильная $R^2 = 0,83$. Мультиколлинеарность отсутствует, т. к. $VIF_j < 10$, критерий Фишера $F_{факт} = 9,798$ превышает критическое значение 4,76, следовательно, с 95 % вероятностью можно утверждать, что регрессия в целом статистически значима. Также показатель значимости F равен 0,00995256, что меньше 0,05 и подтверждает в модели значимость R^2 .

Таблица 1 – Индикаторы экономической безопасности Кыргызской Республики

Год	Y	x ₁	x ₂	x ₃
	ВВП на душу населения, тыс. сомов (Y)	Доля инвестиций в ВВП, млн сомов	Уровень безработицы, %	Внутренний долг к ВВП, %
2006	22,6	16,49	8,3	6,05
2007	28,1	16,98	8,2	5,03
2008	37	17,31	8,2	4,02
2009	39,2	21,12	8,4	4,25
2010	42,4	20,12	8,6	3,79
2011	54,4	17,26	8,5	4,5
2012	58	23,58	8,4	4,19
2013	65	23,33	8,3	3,34
2014	71,8	26,92	8	3,09
2015	75,5	28,53	7,6	3,65
VIF _j		3,766681344	1,89292445	2,459502678
F _{факт}		9,798692956		
Значимость F		0,00995256		
R ² = 0,83				
Y = 13,72 × x ₁ – 0,10 × x ₂ – 46,53 × x ₃ + 167,87				

Как отмечает А.П. Рязанцев и др., “если показатели ряда x и ряда y рассматривать как функцию времени, т.е. $x = f(t)$ и $y = f(t)$, то при одинаковых трендах можно получить завышенное значение коэффициента корреляции между показателями x и y даже тогда, когда они независимы, именно из-за одинакового тренда. Это может быть связано с тем, что при наличии тренда за достаточно длительный период большая часть квадратов отклонений связана с трендом. Одинаковая направленность трендов вовсе не означает причинную зависимость двух рядов. Следствием этого является ложная корреляция или искажение показателя корреляции, отражающего реальные зависимости. Во избежание подобных искажений и получения реальных показателей корреляции необходимо исключить искажающее влияние трендов и произвести оценку корреляции рядов динамики на основе коррелирования отклонений от выровненных уровней и коррелирования последовательных разностей” [3].

Согласно методологии данных авторов проверим наличие воздействия тренда на индикаторы экономической безопасности Кыргызской Республики. Для этого нужно определить, какого вида тренд мы имеем в каждом временном ряду. При

этом в аналитическом выравнивании рекомендуются следующие функции:

- линейная: $\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t$;
- парабола 2-го порядка: $\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$;
- парабола n -го порядка: $\hat{Y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_n t^n$;
- логарифмическая: $\hat{Y}_t = a_0 + a_1 \ln(t)$
- степенная: $\hat{Y}_t = a_0 a_1^t$;
- гипербола: $\hat{Y}_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$,

где: \hat{Y}_t – теоретические (выровненные) уровни; a_0, a_1, a_2, a_n – параметры аналитической функции; t – условное обозначение времени (1, 2, 3, ...).

Линейная функция эффективна для рядов, изменение уровней которых происходит примерно по арифметической прогрессии. Парабола 2-го порядка эффективна тогда, когда приблизительно равными оказываются разности второго порядка. При постоянстве n -х разностей уровней используется парабола n -го порядка. При уровне ряда, который вначале быстро возрастает или убывает, а затем постепенно стабилизируется, применяется логарифмическая функция. При t , изменяющемся в арифметической прогрессии, и значениях уровней, изменяющихся в геометрической прогрессии, применима степенная функция. При замедлении снижения уровней, не опускающихся до нуля, применима функция гиперболы.

Таблица 2 – Трендовые уравнения временных рядов индикаторов экономической безопасности

Индикатор	Уравнение тренда	Коэффициент детерминации
ВВП на душу населения	$\hat{Y}_t = 16,387 + 6,0024t$	$R^2 = 0,9895$
Доля инвестиций в ВВП	$\hat{Y}_t = 22,367 - 11,32t + 6,9302t^2 - 1,6606t^3 + 0,1741t^4 - 0,0065t^5$	$R^2 = 0,8957$
Уровень безработицы	$\hat{Y}_t = 8,35 - 0,159x + 0,0642t^2 - 0,0056t^3$	$R^2 = 0,9448$
Внутренний долг к ВВП	$\hat{Y}_t = 9,3867 - 4,3331t + 1,2781t^2 - 0,1564t^3 + 0,0066t^4$	$R^2 = 0,9044$

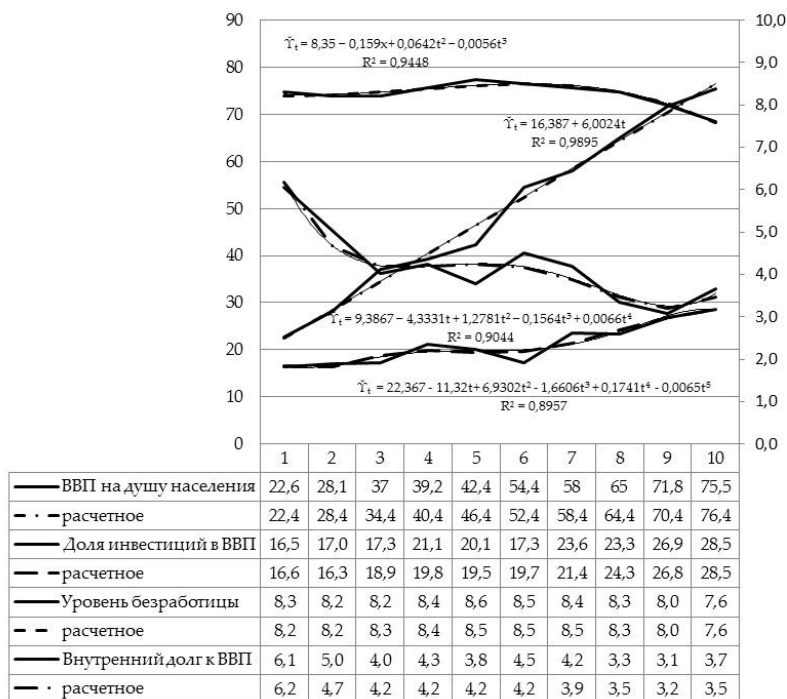


Рисунок 1 – Графическое представление исходных данных и построенных линий тренда

Подберем необходимую функцию для описания тренда, произведем расчет коэффициентов уравнений по МНК, а также рассчитаем коэффициент детерминации. Результаты укажем в таблице 2.

Для того, чтобы уравнения линий тренда были высокоточными, в качестве критерия мы выбрали критерий R^2 не менее 0,8. Чтобы сопоставить, насколько расчетные значения по тренду соответствуют исходным данным, воспользуемся графическим методом, представленным на рисунке 1.

На завершающем этапе исследования необходимо рассчитать коэффициент детерминации для регрессии остаточных величин, а также проверить остаточные величины ВВП на душу населения на наличие автокорреляции остатков.

Для расчета коэффициента детерминации воспользуемся средством для анализа данных “Регрессия” в пакете MS Excel. Так, получим $R^2 = 0,88$, что свидетельствует о том, что зависимость между

ВВП на душу населения и остальными рассмотренными индикаторами экономической безопасности существенная (при отсутствии трендового воздействия).

Далее необходимо проверить значения остаточных величин индикаторов на наличие автокорреляции остатков. Произведем необходимые вычисления и результаты занесем в таблицу 3.

Наличие автокорреляции остатков проверяется по критерию Дарбина – Уотсона, который вычисляется по формуле

$$DW = \frac{\sum_t^T = 2(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_t^T = 2e_t^2}, \quad (1)$$

где e_t – остатки модели регрессии.

$$\text{Так, } DW = \frac{79,63533}{31,6195156} = 2,51855.$$

Таблица 3 – Остаточные величины

Остатки x_1	e^2	$(e_i - e_{i-1})$	Остатки x_2	e^2	$(e_i - e_{i-1})$	Остатки x_3	e^2	$(e_i - e_{i-1})$
0,01	0,00		0,0504	0,0025		-0,132	0,017	
0,24	0,06	0,05	-0,0440	0,0019	0,0089	0,343	0,117	0,225
-1,16	1,33	1,94	-0,0996	0,0099	0,0031	-0,182	0,033	0,275
1,51	2,29	7,13	0,0172	0,0003	0,0136	0,066	0,004	0,062
0,17	0,03	1,80	0,1400	0,0196	0,0151	-0,459	0,210	0,275
-3,07	9,45	10,54	0,0024	0,0000	0,0189	0,329	0,108	0,621
1,69	2,86	22,70	-0,0620	0,0038	0,0041	0,307	0,094	0,001
-1,90	3,63	12,92	-0,0196	0,0004	0,0018	-0,137	0,019	0,197
-2,79	7,77	0,78	-0,0368	0,0014	0,0003	-0,112	0,013	0,001
-4,06	16,46	1,61	0,0200	0,0004	0,0032	0,184	0,034	0,088
Сумма	43,88	59,49	Сумма	0,0403	0,0691	Сумма	0,650	1,744
DW	1,355690075		DW	1,716117449		DW	2,681503791	

Автокорреляция остатков будет отсутствовать при условии: $DW > dl$ и $DW < 4 - du$. Критические значения dl и du критерия Дарбина – Уотсона определяются по таблицам (0,53 и 2,02 соответственно). Критерий Дарбина – Уотсона для переменных x_1 и x_2 находится в промежутке между $dl < DW < 4 - du$, следовательно, автокорреляция остатков исключена. Но для переменной x_3 критерий Дарбина – Уотсона составил 2,68, что больше du и соответствует зоне неопределенности. Таким образом, точного заключения дать невозможно.

В этом случае рассчитаем коэффициент автокорреляции по формуле

$$r_a = \frac{\sum_t \frac{T}{t} = 2etet - 1}{\sum_t \frac{T}{t} = 1e^2}. \quad (2)$$

$$\text{Так, } r_a = \frac{-0,24731813}{0,650} = -0,38.$$

По таблице критических значений коэффициентов автокорреляции определяем, что для $n = 10$ и $\alpha = 0,05$ критическое значение коэффициента автокорреляции для отрицательных чисел равно $-0,564$. Так как рассчитанное фактическое значение (по модулю) меньше критического

($0,38 < 0,564$), делаем вывод об отсутствии автокорреляции в остаточных величинах переменной x_3 .

Таким образом, из проведенного исследования можно сделать вывод о том, что индикаторы экономической безопасности взаимосвязаны. Так, показатель ВВП на душу населения взаимосвязан с такими индикаторами, как: доля инвестиций в ВВП, уровень безработицы и внутренний долг к ВВП. При этом теснота связи сохраняется и при освобождении от трендовых влияний.

Литература

1. Кумскова Н.Х. Проблемы национальной экономической безопасности Кыргызстана / Н.Х. Кумскова, М.В. Халилова // Вестник КРСУ. 2015. Т. 15. № 3.
2. Илларионов А. Критерии экономической безопасности / А. Илларионов // Вопр. экономики. 1998. № 10.
3. Рязанцев А.П. Методология экономического анализа международных переводов как формы вывоза капитала / А.П. Рязанцев, Л.Г. Готовцева, Е.Ю. Хрусталева // Аудит и финансовый анализ. 2011. № 4.