

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО КРИЗИСА

Ю. В. Сарайкин, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики экономического факультета ГОУВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»

Д. Н. Крымзин, магистрант 1 курса направление подготовки «Статистика» экономического факультета ГОУВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»

Проведен анализ взаимосвязи между основными макроэкономическими показателями и уровнем развития страны. Осуществлена кластеризация стран мира по ключевым индикаторам экономики

Ключевые слова: темп прироста ВВП, уровень безработицы, уровень инфляции, кластерный анализ

Современный финансово-экономический кризис затронул практически все страны мира, независимо от уровня их экономического развития и проводимой денежно-кредитной политики государства. В этой связи возникает желание выявить возможные причинно-следственные связи между падением ВВП стран мира и уровнем их развития, степени открытости и т.д., а так же по возможности дифференцировать страны мира по основным экономическим индикаторам. Поскольку мировой кризис в полной мере начал проявляться лишь в 3 и 4 кварталах 2008 года, то статистические данные этого года не отражают в полной мере влияние кризиса, поэтому для анализа возьмём данные за 2009 год.

Основным индикатором, характеризующим состояние экономики страны, является темп экономического роста – увеличение масштабов совокупного производства и потребления в стране, характеризуемое, прежде всего, таким показателем как валовой внутренний продукт (ВВП). В среднем в 2009 году мировой ВВП снизился на 1%, стран членов ЕС – на 4%. Причем значение данного показателя по странам существенно различается. Рост ВВП в 2009 году наблюдался в таких странах как (по убыванию): Азербайджан (9,3%), Катар (9,2),

Китай (8,7%), Индия (6,5%), Сан-Марино (4,3%), Лихтенштейн (3,1%), Австралия (0,8%), Израиль (0,5%) и другие. Падение ВВП наблюдалось в (по убыванию): Норвегии (1%), Эквадоре (1%), Швейцарии (1,8%), Экваториальной Гвинеи (1,8%) и других странах. Как видно из данных списков рост и падение ВВП характерно как для развитых, так и для развивающихся стран.

Особый интерес представляет рассмотрение изменения ВВП по группировкам стран – двадцатке и СНГ. В таблице 1 приведены значения основных экономических показателей двадцатки за 2009 год.

Таблица 1

Значения основных экономических показателей G-20 за 2009 год

Наименование страны	ВВП на душу населения по ППС в долларах США	% прироста ВВП за 2009 год	% безработных	% инфляции
Австралия	38 500	0.80	5.70	1.90
Бразилия	10 200	0.10	7.40	4.20
Великобритания	35 400	- 4.30	8.00	2.10
Германия	34 200	- 5.00	8.20	0.00
Индия	3 100	6.50	10.70	10.70
Индонезия	4 000	4.40	7.70	5.00
Иран	12 900	2.60	11.80	16.80
Испания	33 700	- 3.60	18.10	- 0.80
Италия	30 200	- 5.00	7.50	0.60
Канада	38 400	- 2.40	8.50	0.20
Китай	6 500	8.70	4.30	- 0.80
Мексика	13 500	- 6.50	5.60	3.60
Нидерланды	39 000	- 4.30	5.00	1.20
Польша	17 800	1.10	11.00	3.40
Россия	15 200	- 7.90	8.90	11.90
США	46 400	- 2.40	9.40	- 0.70
Турция	11 200	- 5.60	14.50	6.50
Франция	32 800	- 2.10	9.70	0.10
Южная Корея	27 700	- 0.80	4.10	2.80
Япония	32 600	- 5.30	5.60	- 1.30

К сожалению, наибольшее значение падения ВВП наблюдалось в России – 7,9%. Однако снижение показателя отмечено и в развитых странах Запада – США (-2,4%), Японии (-5,3%), Германии (-5%), Великобритании (-4,3%) и других. Напротив, представители развивающихся стран двадцатки в 2009 году свой ВВП увеличили – Китай на 8,7%, Индия на 6,5%, Иран на 2,6%, Бразилия на 0,1%. Подобная ситуация характерна и для стран содружества независимых го-

сударств.

Теперь попытаемся выяснить – есть ли функциональная зависимость между уровнем экономического развития страны и падением (ростом) её ВВП в условиях кризиса. В качестве результативного показателя будет выступать % прироста ВВП, факторного – ВВП на душу населения по ППС в долларах США. В качестве базы анализа вступают данные показатели по 213 странам мира. Все расчеты будем осуществлять при помощи ППП «STATISTICA 6.0». Полученное уравнение регрессии имеет вид:

$$Y=140,4+0,03X$$

$$(37,4) (1,93)$$

$$R=0,14; R^2 = 0,02; F_{\text{набл}}=3,73$$

В скобках указаны расчетные значения t-критерия для проверки значимости коэффициентов регрессии.

Уравнение регрессии значимо, так как $F_{\text{набл}} > F_{\text{кр}} = 2,73$, найденного по таблице F-распределения на уровне значимости $\alpha=0,1$ при числе степеней свободы числителя и знаменателя соответственно $\nu_1=1$ и $\nu_2=207$.

Для проверки гипотезы о значимости коэффициента регрессии $H_0=\beta=0$ сравним критическое значение $t_{\text{кр}}=1,65$, найденное по таблице t-распределения на уровне значимости $\alpha=0,1$ при числе степеней свободы $\nu=207$, с расчетными значениями. Из уравнения следует, что коэффициент регрессии статистически значим. Остатки модели подчиняются нормальному закону распределения, что является свидетельством адекватности полученной модели.

Значение коэффициента корреляции (детерминации) свидетельствует нам о том, что связь между темпом падения ВВП стран и уровнем их экономического развития очень слабая, т.е. можно утверждать, что мировой кризис затронул в равной степени все страны мира, как развитые, так и развивающиеся.

Поскольку значение коэффициента корреляции между показателями ВВП на душу населения и % прироста ВВП мало, то есть основания полагать, что исследуемая совокупность стран неоднородна с точки зрения числового воздействия фактора на результат.

Возьмем в качестве базы исследования лишь развитые страны (53 страны). Критерием отнесения страны к разряду развитых является ВВП на душу населения по ППС в долларах США больше 20 тыс. Полученное уравнение регрессии имеет вид

$$Y=67,9+0,47X$$

$$(4,82) (6,01)$$

$$R=0,64; R^2=0,41; F=36,1$$

И коэффициент регрессии, и уравнение регрессии статистически значимы. Значение коэффициента корреляции свидетельствует о заметной связи между исследуемыми показателями, т.е. можно сделать вывод, среди развитых стран в 2009 году в среднем наибольшее значение прироста ВВП наблюдалось у стран с более высоким уровнем экономического развития.

Если в качестве базы исследования взять показатели только развивающихся стран (144 страны), то уравнение регрессии примет вид

$$Y=141+0,03X$$

$$(32,8) (1,31)$$

$$R=0,11; R^2 = 0,12; F_{\text{набл}}=1,75$$

Коэффициент и уравнение регрессии статистически не значимы, т.е. предположение, сделанное относительно развитых стран к развивающимся странам не применимо.

Окончательный выбор уравнения регрессии осуществим, используя теста Чоу – теста структурных изменений. Расчетная формула теста для нашего случая имеет следующий вид

$$F = \frac{(SS_0 - (SS_1 + SS_2)) \cdot (n - m_1 - m_2 - 2)}{(SS_1 + SS_2) \cdot (m_1 + m_2 + 1)},$$

где SS_0 – остаточная сумма квадратов для общего уравнения; SS_1 и SS_2 – остаточная сумма квадратов для уравнений регрессии построенных соответственно для развитых и развивающихся стран.

Фактическое значение F-критерия равно 1,56. Табличное значение F-критерия равно 2,64 (при $\alpha=0,05$ и $df_1=3$ и $df_2=203$ степенях свободы).

Так как фактическое значение F-критерия меньше табличного, следует признать отсутствие различия характеристик зависимости % прироста ВВП от уровня развития страны.

Следующими показателями для анализа являются уровень инфляции и процент безработных. Может возникнуть мнение, что поиск причинно-следственных связей между уровнем развития страны с одной стороны и инфляцией, безработицей с другой не вполне логично, поскольку экономическая теория четко прописывает взаимосвязь данных показателей. Однако современный мировой финансово-экономический кризис в очередной раз поставил под сомнение устоявшуюся неоклассическую теорию со всеми её постулатами, чем и объясняется решение проведения данного анализа. Информационную базу анализа составили статистические данные по 158 странам мира.

Кризис в полной мере проявил себя в конце 2008 года, а, начиная с 2009 года правительствами стран были предприняты антикризисные меры, направленные, прежде всего на спасение банковского сектора, путём накачивания их денежными ресурсами. Соответственно происходил рост денежной массы при одновременном снижении объемов производства. В данной ситуации, используя традиционное определение инфляции, можно прийти к выводу, что она должна была возрасти. Причем увеличение темпов инфляции должно было произойти, прежде всего, в развитых странах, поскольку именно Правительствами этих стран были направлены масштабные вливания средств на спасение экономики. Однако проверить данное предположение не удалось, поскольку уравнение регрессии оказалось статистически не значимо (тест Чоу показал не существенность структурных различий между исследуемыми показателями для развитых и развивающихся стран). Однако в подтверждение высказанной гипотезы приведем данные об уровне инфляции в некоторых развитых странах за 2009 год (таблица 2).

Таблица 2

Уровень инфляции в развитых странах

Наименование	Уровень инфля-	ВВП на душу по ППС,	Уровень безработи-
--------------	----------------	---------------------	--------------------

страны	ции, %	дол. США	цы, %
Бельгия	0,0	36000	8,3
Германия	0,0	34200	8,2
Гонконг	-0,3	42700	6,0
Ирландия	-1,7	42200	12,0
Испания	-0,8	33700	18,1
Катар	-3,9	121400	0,5
Португалия	-0,9	21700	9,2
США	-0,7	46400	9,4
Финляндия	0,0	34900	8,5
Швейцария	-0,6	41600	3,7
Швеция	-0,5	36800	9,3
Япония	-1,3	32600	5,6

Источник: А.П. Олейник. Страны мира в цифрах/2010.

Исследовав зависимость уровня развития страны и уровня безработицы, были получены следующие результаты. Уравнение регрессии для развитых стран имеет вид

$$Y=5,54+0,95X$$

$$(0,54) (11,08)$$

$$R=0,87; R^2=0,76; F=122,7$$

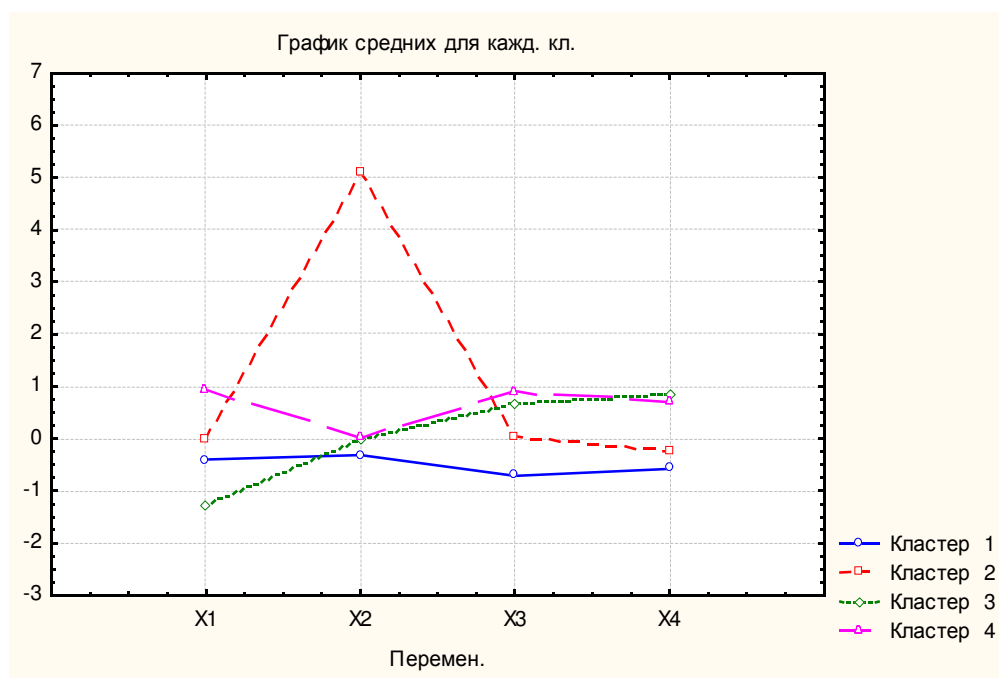
Уравнение регрессии статистически значимо. Теснота связи между рассматриваемыми показателями высокая. Экономическая интерпретация полученного уравнения следующая: чем выше ВВП на душу, тем выше уровень безработицы.

Согласно кривой Филипса с ростом безработицы инфляция уменьшается. Визуальный анализ таблиц приложения подтверждает данную зависимость. Проверить данную зависимость, построив уравнение регрессии, где зависимая переменная – уровень безработицы в стране, независимая – уровень инфляции, не удалось, в виду статистической незначимости уравнения.

Осуществим кластеризацию 123 стран мира по следующим экономическим показателям: X1 – процент прироста ВВП, %; X2 – ВВП на душу населения по ППС, в долларах США; X3 – уровень инфляции, %; X4 – уровень безработицы, %.

Используя принцип «дальнего соседа» можно выделить 3-4 кластера, что так же подтверждает принцип «средней связи». Кластеризацию будем проводить методом k-средних, разделяя при этом страны на четыре группы. Подоб-

ное разбиение оказалось оптимальным, так как практически отсутствуют совпадения средних значений, что подтверждает и графическое изображение средних нормированных значений признаков по кластерам (рисунок 1).



Р и с у н о к 1 Средние нормированные значения по кластерам

Первый кластер самый многочисленный, в него вошли 66 стран мира: Австралия, Австрия, Багамы, Бахрейн, Великобритания, Венгрия, Германия, Гонконг, Катар, Канада, Китай и другие. Для стран данного кластера характерен незначительный отрицательный прирост ВВП, достаточно высокий уровень дохода на душу населения, низкий уровень инфляции и самый маленький процент безработицы. В целом в данный кластер входят развивающиеся и развитые страны, что объясняет высокие по исследуемым показателям позиции кластера среди остальных.

Во второй кластер вошли наименее развитые страны – Либерия, Афганистан, Мозамбик, Центральная Африканская Республика. Это единственный кластер, для которого среднее значение прироста ВВП за 2009 год приняло положительную величину. Однако остальные показатели существенно отстают от аналогичных показателей стран других кластеров. Уровень безработицы в этих странах принимает катастрофические масштабы: каждый третий – ни имеет постоянного заработка. Положительный же прирост ВВП можно объяснить следу-

ющим образом: данные страны относятся к разряду беднейших, с крайне низким среднедушевым доходом и развитием экономики, поэтому они в существенной степени зависят от международной помощи, которая и была им оказана в 2009 году различными организациями (прежде всего ООН и МВФ).

В состав третьего кластера вошли следующие страны: Коста-Рика, Македония, Мальдивы, Перу, Португалия, Тайвань, Черногория, Чили, ЮАР, Ямайка, которые можно охарактеризовать как «средняки». Среднедушевой ВВП для представителей этого кластера принимает не высокое значение, однако уровень инфляции – самый низкий. ВВП этих стран наиболее существенно упал по сравнению с остальными странами. Так же наблюдается очень высокий уровень безработицы.

Представители четвертого кластера (США, Россия, Польша, Япония, Южная Корея, Швейцария, Швеция, Эстония и другие (всего 43 страны)) характеризуются высоким среднедушевым ВВП, умеренной инфляцией, высоким уровнем безработицы и достаточно серьезным падением объемов ВВП. Страны данного кластера оказались в центре кризисных событий и в полной мере ощутили на себе всё негативное влияние их последствий.

Итак, рассмотрев влияния уровня развития страны на показатели экономического роста – темп прироста ВВП, уровень безработицы и уровень инфляции в условиях мирового финансового кризиса были получены следующие результаты. Кризисные явления в одинаковой степени затронули все страны мира, вне зависимости от уровня их развития. Причем для развитых стран характерна следующая ситуация: чем выше ВВП на душу, тем выше уровень безработицы. Зависимость уровня экономического развития страны и инфляции, а также инфляции и безработицы выявить не удалось.

Осуществив кластеризацию 123 стран мира по четырем показателям, мы получили 4 кластера, средние значения исследуемых признаков для которых имеют серьезные различия. Страны первого кластера оказались наименее подверженными влиянию кризисных явлений и имеют достаточно высокие средние значения по исследуемым показателям. Представители же второго кластера

напротив имеют самые низкие средние значения показателей, что можно объяснить низким уровнем их экономического развития. Страны третьего кластера больше примыкают к странам второго кластера, однако благодаря более высокому уровню развития значения рассматриваемых показателей для них значительно выше. Даже не смотря на довольно существенное падение объема ВВП, представители четвертого кластера имеют неплохие значения по остальным показателям – умеренный уровень инфляции, высокий среднедушевой ВВП.

Библиографические ссылки

1. Многомерные статистические методы анализа экономических процессов: учебник / Ю.В. Сажин, Ю.В. Сарайкин, В.А. Басова, А.В. Катень. – Саранск.: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 288 с.
2. Теория статистики: учебник / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова, Е.Б. Шувалова; под ред. Р.А. Шмойловой. – 5-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 656 с.: ил.
3. Эконометрика: учеб. / под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Проспект, 2009. – 288 с.