
СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

УДК 330.43: 330.101.5

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЫВШИХ РЕСПУБЛИК СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Цыпин А.П.

Оренбургский государственный университет

E-mail: zipin@yandex.ru

Прошедшие 25 лет с момента распада СССР показали, что не все страны, образованные из бывших республик Советского Союза, с пользой смогли распорядиться значительными ресурсами, полученными по наследству, стать полноправными членами глобальной рыночной экономики. В связи с этим сформулирована цель исследования, которая заключается в выявлении влияния общих и специфических факторов на ВВП на душу населения в странах постсоветского пространства, что позволит оценить дрейф набора регрессоров на разных этапах развития экономики этих стран. В качестве информационной базы используются длинные временные ряды, в качестве инструментов получения доказательных выводов выступают графический, табличный, коэффициентный, корреляционно-регрессионный методы. Основные результаты исследования: во временном интервале 1960–1990 гг. была предложена авторская группировка республик СССР по роли в Союзе и наличию ресурсов на момент распада Советского Союза; совокупность постсоветских стран разделена на три группы по синхронности динамики темпов роста (снижения) ВВП и выделены стабильные периоды развития экономик; рассмотрена взаимосвязь между экономическими факторами и ВВП на душу населения по всей совокупности постсоветских стран, позволяющая утверждать, что на каждом стабильном отрезке развития действует свой набор регрессоров, единственным постоянно оказывающим отрицательное воздействие показателем является доля сельского хозяйства в ВВП; рассмотрено влияние факторов на ВВП на душу населения по каждой из 15 стран, позволившее доказать гипотезу о том, что чем больше проходит времени с момента распада СССР, тем более «не похожими» становятся страны, т.е. все меньше остается общих факторов, оказывающих влияние на зависимую переменную; построение трех регрессионных моделей на основе панельных данных по стабильным периодам развития экономик позволяет говорить о наличии сильных индивидуальных эффектов и вариации наборов действующих факторов при переходе от одной панели к другой. Полученные результаты могут быть полезны исследователям макроэкономической динамики для понимания происходящих процессов на постсоветском пространстве.

Ключевые слова: статистика, макродинамика, постсоветские страны, тенденция, кризис, факторы, эконометрическое моделирование.

STATISTICAL RESEARCH OF INFLUENCE OF FACTORS ON DYNAMICS OF MACROECONOMIC INDICATORS OF EX-MEMBER OF THE SOVIET UNION

Tsylin A.P.

Orenburg State University

E-mail: zipin@yandex.ru

Last 25 years from the moment of the collapse of the USSR have shown that not all countries ex-member of the union, possessing the considerable inherited resources, could realize this potential and to become full-fledged members of global market economy. In this regard it is possible to formulate a research objective which is in identification of influence of factors on GDP per capita that will allow to estimate drift of set of regressors at different stages of development of economy of the Post-Soviet countries. As evidential base long temporary lines are used, act as methods of receiving evidential conclusions: graphic, tabular, coefficient, correlation and regression. As the main results it is possible to call the following: considering set of the Post-Soviet countries, it is divided into three groups on synchronism of dynamics of growth rates (decrease) of GDP and the stable periods of development of economies are allocated; consideration of interrelation between economic factors and GDP per capita on all set of the Post-Soviet countries allows to claim that the set of regressors acts on each stable piece of development, the only thing the indicator which is constantly making negative impact is the agriculture share in GDP; consideration of influence of factors on GDP per capita on each of 15 countries allows to claim that it than more takes place time from the moment of the collapse of the USSR, especially «not similar» are countries, i.e. less the general factors exerting impact on dependent will change; creation of three regression models on the basis of panel data on the stable periods of development of economies allows to approve about existence of strong individual effects and a variation of sets of the operating factors upon transition from one panel to another. The received results will be useful to researchers of macrodynamics to judgment of the happening processes in the former Soviet Union.

Keywords: statistics, macrodynamics, Post-Soviet countries, tendency, crisis, factors, econometric modeling.

ВВЕДЕНИЕ

В конце 1991 г. Совет Республик Верховного Совета СССР принял декларацию о прекращении существования СССР. С этого момента начинается долгий путь реформ и преобразований в республиках бывшего Союза, который протекал неравномерно и значительно разнился по скорости, формам и результатам. Не все страны осуществляли вхождение в рынок одинаково, на сегодняшний момент они находятся на разных стадиях развития и по-разному реагируют на внешнеэкономические шоки. Все это обуславливает необходимость рассмотрения макродинамики 15 бывших стран-членов Советского Союза (тут и далее – постсоветские страны) на интервале 1991–2015 гг. в неразрывной связи с предшествующим развитием, что позволит оценить достигнутый уровень каждой страной, влияние экономических, социальных и политических факторов на траекторию движения экономики, а также установить синхронность и близость постсоветских стран.

Рассматривая теоретико-методологические подходы к изучению динамики развития постсоветских стран, можно указать на ряд авторов, занимавшихся этой тематикой: Е.С. Авдеева [1], Л.Б. Вардомский [2], А.Г. Виногра-

дов [3], З.Х. Гайсумов [4], Р.Г. Герасимова [5], К.Х. Зоидов [6], И.Г. Калабеков [7], С.Г. Кара-Мурза [8], Л. Косикова [9], И.А. Митин [10], К.В. Павлов [11], Б.П. Плышевский [13], Р.Ф. Старков [15], М.М. Шарипов [17], А.А. Akayev [18], M. Alexianu [19], I. Andronova [20], Y. Ebzeeva [21], N.N. Klyuev [22], A. Korzhengulova [23], O.V. Moroz [24], M.F. Polynov [25].

Среди перечисленных авторов отдельно хотелось бы обратить внимание на три работы.

1. В своей монографии И.Г. Калабеков [7] проводит анализ причин распада СССР и последствий перехода к рыночной экономике. Освещаются практически все стороны жизни общества. Автор часто прибегает к сопоставлению уровня развития России с развитыми странами мира и странами СНГ. Для иллюстрации выдвинутых утверждений активно использует длинные временные ряды макропоказателей. Заслуживает интерес подход к представлению динамики рейтинга России относительно стран мира.

К отрицательным сторонам работы можно отнести: отсутствие таблиц с исходной информацией; некорректное построение графиков; отсутствие какой-либо информации о методике сопоставления уровней временных рядов; разные временные интервалы анализа.

2. В работе С.Г. Кара-Мурзы [8] отображены изменения основных показателей хозяйства СССР и постсоветских республик практически за целое столетие. Важной особенностью выступает тот факт, что данные представлены в форме графиков, а не таблиц. Это, по мнению автора, обеспечивает наглядность информации и позволяет читателю составить исходное представление об уровне развития советской экономики. Однако С.Г. Кара-Мурза, являясь противником крушения социалистической системы, делает несколько субъективных выводов. Он иллюстрирует более сильное развитие экономики СССР по сравнению с текущим положением, упуская из вида некоторые негативные моменты советской системы. Тем не менее представлены довольно длинные временные ряды, позволяющие проследить состояние того или иного производства с начала XX в. – вплоть до 2010 г. включительно.

По нашему мнению, значительно усилило бы выполненное исследование представление некоторых временных рядов в форме таблиц, что позволило бы сторонним ученым использовать этот материал в своих научных изысканиях.

3. Коллективная монография под руководством Л.Б. Вардомского [2] является самым проработанным научным трудом, посвященным постсоветским странам. В частности, проводится социально-экономический обзор каждой из 15 республик СССР, анализируется наследие Союза и то, каким образом оно повлияло на траекторию движения стран в трансформационный период. Заслугой коллектива авторов можно считать разработку классификации стран-членов Советского Союза на момент распада.

Несмотря на выделенные достоинства, можно указать на существенный недостаток – являясь по сути фундаментальной работой в области экономической теории, исследование не содержит эконометрических моделей, характеризующих макродинамику и влияние факторов на нее. По нашему мнению, использование этого аппарата значительно усилило бы работу и сделало некоторые выводы более формализованными.

Общий недостаток рассмотренных работ – качественный подход к анализу, основанный на профессиональных компетенциях ученых, что вносит некоторую долю субъективизма в полученные результаты. Считаем, что в данном вопросе необходимо прибегнуть к статистическому инструментарию. В ходе проведенного исследования нами были использованы такие методы, как табличный и графический, группировок, корреляционно-регрессионный анализ. Последовательность и наименование этапов исследования представлены на рис. 1.

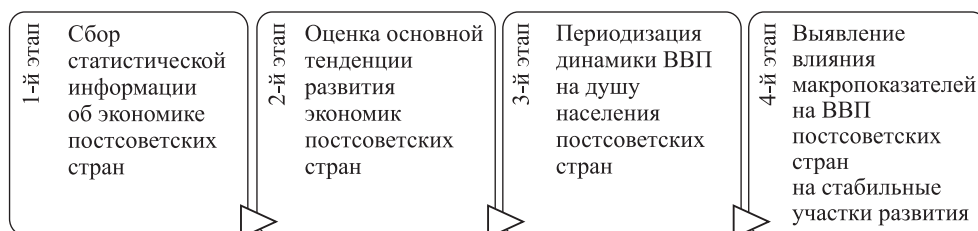


Рис. 1. Логика проводимого исследования.

Источник: авторское представление этапов исследования

Начальным этапом исследования является формирование матрицы статистической информации, при этом были использованы следующие источники:

1. Статистические сведения начиная с 1990 г. можно почерпнуть на страницах национальных статистических органов. При этом стоит отметить, что не все государства предоставляют информацию, отражающую ситуацию в 1990-е гг., это затрудняет возможность составления временных рядов трансформационного и текущего периода развития. Объяснением сложившейся ситуации является тот факт, что состояние государственной статистики в переходный период не отвечало требованиям рыночной экономики. Это повлекло за собой интенсивный процесс адаптации существующих методик сбора и обработки данных и внедрение международных стандартов и, как следствие, круг показателей, по которым велось наблюдение, был значительно сокращен и(или) кардинально пересмотрен, а следовательно, не подлежит сопоставлению.

2. В качестве источника информации о макродинамике постсоветских стран может послужить официальный сайт Международного статистического комитета СНГ. К сожалению, в свободном доступе находятся лишь индексы тех или иных показателей за короткий промежуток времени, что делает невозможным проведение полноценного анализа динамики.

3. Еще одним источником сведений по макродинамике является база данных Всемирного банка. К положительным сторонам этого ресурса можно отнести: продолжительный период охвата показателей (1960–2017 гг.); сопоставимость показателей; представление стоимостной информации в единой валюте (доллары США). Соответственно все показатели представлены в одной размерности, что позволяет проводить межстрановое сопоставление. Но, несмотря на наличие несомненных преимуществ, необходимо указать на такой недостаток, как расхождение между сведениями национальных статистических служб и данными Всемирного банка.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для оценки состояния экономик экс-членов СССР на интервале 1990–2015 гг. обратимся к макроэкономическим индикаторам и, в частности, рассмотрим динамику ВВП на душу населения (табл. 1).

Таблица 1

Динамика ВВП на душу населения в разрезе постсоветских стран, долл. США

Страна	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	Коэффициент роста (2015 г. к 1990 г.)
EST	3589	3086	4067	10 330	14 641	17 112	4,77
LTU	2774	1847	3310	7819	11 890	14 384	5,19
LVA	3632	2173	3347	7597	11 368	13 704	3,77
AZE	905	396	650	1547	5 814	5439	6,01
GEO	1548	534	645	1433	2 738	3491	2,26
RUS	3869	2694	1774	5320	10 652	9243	2,39
UKR	719	594	561	555	1425	2308	3,21
MDA	911	407	307	719	1423	1591	1,75
UZB	1823	991	664	1907	3093	2022	1,11
BLR	1845	1364	1047	3134	5818	5751	3,12
TKM	839	523	1096	2987	4479	6997	8,34
ARM	650	426	663	1733	3332	3489	5,36
TJK	537	211	139	340	744	926	1,72
KAZ	1798	1291	1223	3697	9077	10 312	5,74
KGZ	594	325	277	481	877	1 106	1,86

Примечание. Составлено автором на основе данных Отдела статистики ООН

Лидирующие позиции (несмотря на незначительные объемы национального богатства) в 2015 г. занимают страны Балтии: Эстония, Литва и Латвия. Отсюда можно сделать вывод, что вхождение этих стран в Европейский союз в 2004 г. оказало положительное влияние на рост благосостояния данных стран (наблюдается четырехкратный рост показателя в 2015 г. относительно 1990 г.).

Несмотря на тот факт, что Белоруссия и Украина территориально находятся на периферии Евросоюза, эти страны не вошли в его состав. Это обусловлено как внутренними противоречиями (доминирование Германии, отдаление Великобритании, миграционный кризис), так и желанием «отгородиться» от России «буферной зоной». Все это позволяет утверждать, что постсоветские страны, не успевшие войти в состав союза, не смогут этого сделать в среднесрочной перспективе.

Также выделяются страны-аутсайдеры: Молдова, Узбекистан, Таджикистан, Киргизия. В 2015 г. разрыв между Эстонией (максимальное значение) и Таджикистаном (минимальное значение) составляет 18,5 раз.

Если обратиться к российской динамике, то налицо отставание от стран Балтии. Если в 1990 г. показатели были сопоставимы, то в 1990-х разрыв усугубился, лишь в середине 2000-х благодаря высоким ценам на нефть удалось приблизиться к значениям европейских стран, но под давлением кризиса 2014 г. вновь наметился спад.

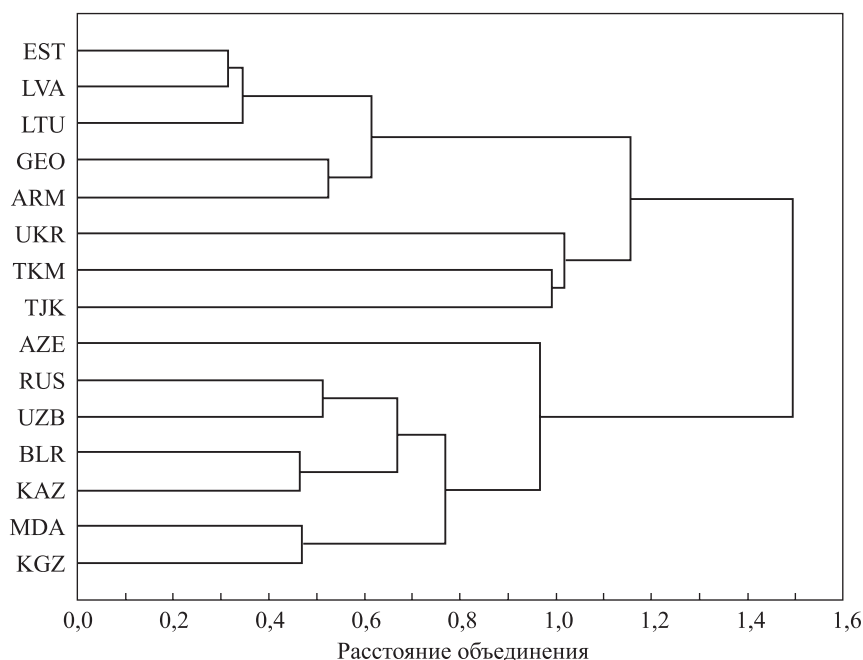


Рис. 2. Горизонтальная древовидная диаграмма стран мира по темпам роста (снижения) ВВП на душу населения (расчеты автора в пакете STATISTICA)

Для выделения близких по динамике ВВП на душу населения постсоветских стран был использован кластерный анализ (рис. 2).

Первый кластер начал формироваться с трех прибалтийских стран, этот факт указывает на то, что трансформация экономик данных стран и остальных республик Советского Союза проходит по разному пути и страны неодинаково реагируют на внешнеэкономические шоки. Второй кластер характеризуется низкими значениями показателя, в третий кластер вошли крупные постсоветские страны и Молдова.

Для периодизации динамики выделенных групп стран воспользуемся тестом Чоу [24] и протестируем наличие поворотных точек (табл. 2).

Согласно полученным результатам теста Чоу, фактическое значение F -статистики больше табличного ($p < 0,05$), соответственно подтверждается наличие выделенных точек разворота тенденции.

Следующим логическим шагом является выявление влияния структурных изменений на экономическое положение выделенных стран, для этого использовались эконометрические методы и тестировались три гипотезы относительного различия факторов, действующих на стабильных интервалах развития: 1992–1997 гг.; 2000–2007 гг.; 2010–2015 гг.

Для эконометрического моделирования использовались следующие переменные: Y – ВВП на душу населения, долл. США на человека; $X1$ – Доля промышленности (разделы С–Е) в ВВП, %; $X2$ – Доля сельского хозяйства (разделы А–В) в ВВП, %; $X3$ – Коэффициент рабочей силы, %; $X4$ – Доля экспорта во внешнеторговом обороте, %; $X5$ – Валовое накопление основного капитала, % к ВВП.

Таблица 2

Тес Чоу на стабильность динамики

Кластер	Страна	Точки перелома тенденции											F-статистика Фишера	p-уровень значимости	
		1994 г.	1996 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2004 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.			2011 г.
1	EST													5,099	0,004
	LVA													5,795	0,002
	LTU		√		√					√		√	√	8,323	0,000
	GEO													5,994	0,002
	ARM													6,861	0,001
2	AZE	√	√						√			√		6,413	0,001
	TJK	√		√		√						√		4,780	0,005
	TKM	√					√					√		4,507	0,007
	UZB	√				√					√			7,251	0,001
3	RUS													6,711	0,001
	UKR													9,806	0,000
	KAZ													5,687	0,001
	KGZ	√		√				√				√	√	6,577	0,000
	MDA													4,125	0,010
	BLR													6,757	0,001

Примечание. Рассчитано автором в пакете EViews.

Гипотеза № 1. Трансформация экономик оказала сильное влияние на механизм формирования значений зависимой переменной, т.е. в рассматриваемой совокупности перестали действовать одни факторы и начали доминировать другие (рис. 3).

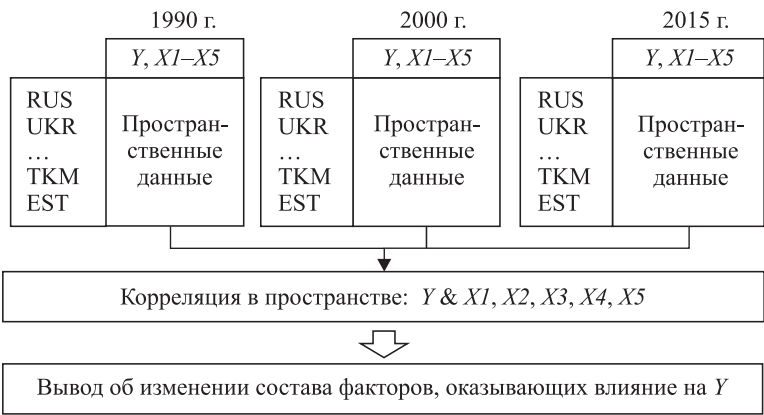


Рис. 3. Схема тестирования гипотезы об изменении состава факторов (авторская разработка)

Для тестирования этой гипотезы достаточно воспользоваться корреляционным анализом и рассчитать коэффициенты корреляции по всей совокупности (входят все 15 республик) за ряд периодов, в нашем случае целесообразно взять базисный (1990 г.), отчетный (2015 г.) период и контрольную точку в середине 25-летнего интервала (2000 г.).

В результате оценки парных линейных коэффициентов корреляции получаем следующие значения, представленные в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициент корреляции между показателями, характеризующими развитие экономик постсоветских стран (15 «братских республик»)

Факторы	ВВП на душу населения (Y)		
	1990 г.	2000 г.	2015 г.
X1 – Доля промышленности (разделы С–Е) в ВВП, %	0,27	–0,29	0,11
X2 – Доля сельского хозяйства (разделы А–В) в ВВП, %	–0,64	–0,80	–0,82
X3 – Коэффициент рабочей силы (экономически активного населения), %	0,60	–0,37	0,11
X4 – Доля экспорта во внешнеторговом обороте, %	0,13	0,12	0,54
X5 – Валовое накопление основного капитала, % к ВВП	0,21	0,25	–0,22

Примечание. Рассчитано автором в табличном редакторе Excel.

Анализируя представленные в табл. 3 результаты, можно с уверенностью утверждать, что сельское хозяйство оказывает сильное отрицательное влияние на эффективность экономик постсоветских стран, при этом со временем влияние усиливается. Выявленная закономерность не противоречит теоретическим постулатам и логическим умозаключениям, так как во всем мире аграрный сектор не вносит значительного вклада в ВВП и является своего рода «якорем» тормозящим (замедляющим) экономику страны.

Очень интересное поведение проявляет фактор X3, в 1990 г. человеческие ресурсы оказывали значительное влияние на экономику (коэффициент более 0,5), но уже в 2000-х гг. перестают играть эту роль, что по-видимому, связано с повсеместной автоматизацией производств, соответственно человек вовлечен в процесс производства в меньшей степени.

Еще один фактор, заслуживающий рассмотрения, – X4, в отчетном году он оказывает заметное прямое воздействие на экономику (коэффициент более 0,5), что объясняется наличием в совокупности крупных стран-экспортеров углеводородов (Россия, Казахстан, Азербайджан).

Подводя итог тестирования выдвинутой гипотезы, можно утверждать, что со временем наблюдается изменение набора переменных, оказывающих влияние на ВВП в рассматриваемой совокупности. Единственным показателем, не снижающим своей актуальности на протяжении 25 лет, является доля сельского хозяйства в ВВП.

Гипотеза № 2. В силу неравных исходных условий процесс трансформации экономик бывших «братских республик» шел по-разному, соответственно, набор факторов, действующих на динамику ВВП каждой страны, будет разным (рис. 4).

Так как в совокупности 15 стран, то для экономии места проиллюстрируем этапы выявления закономерностей на примере России, для начала рассчитаем коэффициенты корреляции для однокачественных интервалов, выделенных выше (табл. 4).

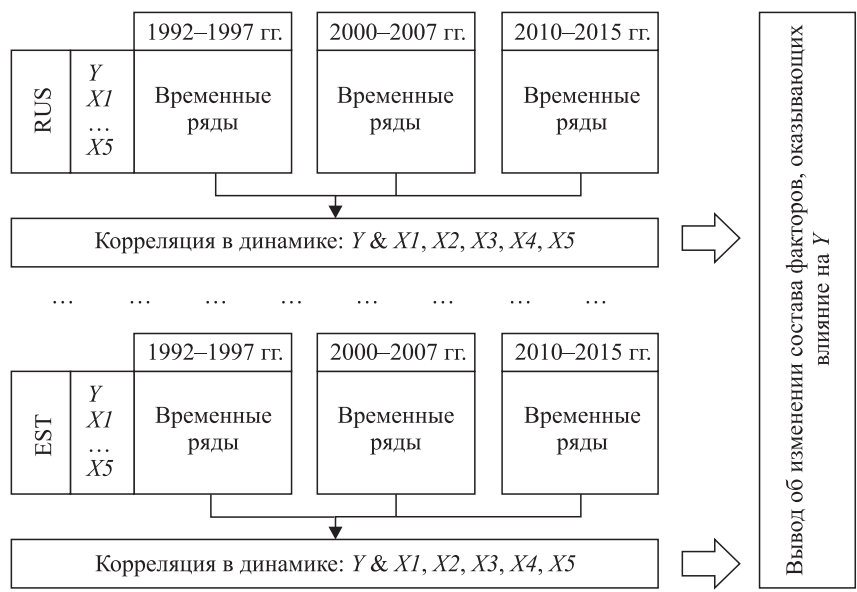


Рис. 4. Схема тестирования гипотезы относительно различий в составе факторов в каждой бывшей братской республике (авторская разработка)

Анализируя значения коэффициентов, можно сделать вывод о смене векторов влияния. Так, на начальном этапе трансформационного процесса из 5 показателей проявляют сильное влияние 4, далее сила влияния ослабевает, а некоторые факторы меняют направление влияния. Так, в период 1992–1997 гг. сельское хозяйство играло значительную положительную роль в формировании ВВП (коэффициент близок к 1), но далее знак поменялся, и сила влияния ослабела.

Еще одним фактором, сила которого со временем становится ниже, является X3, т.е. под влиянием автоматизации, а в текущем периоде роботизации и искинизации (внедрение искусственного интеллекта) роль человеческих ресурсов в приросте валового продукта значительно падает.

Единственным фактором, который на всех трех этапах оказывал заметное влияние на результативную переменную, является накопление основного капитала (X5), т.е. для формирования валового продукта необходимо непрерывно инвестировать в основные фонды.

Таблица 4

Коэффициент корреляции между показателями, характеризующими развитие экономики России в различные периоды времени

Факторы	ВВП на душу населения (Y)		
	1992–1997 гг.	2000–2007 гг.	2010–2015 гг.
X1	0,88	0,29	–0,02
X2	0,87	–0,97	–0,72
X3	0,89	0,91	0,34
X4	–0,38	–0,34	–0,74
X5	0,91	0,71	0,52

Примечание. Рассчитано автором в табличном редакторе Excel.

Аналогичным образом были проведены расчеты коэффициентов для всех остальных экс-членов СССР, результаты оценки параметров модели позволяют сделать следующие выводы: во всех республиках наблюдается вариация набора факторов; большие значения коэффициентов (стремятся к единице) наблюдаются в «золотых» 2000-х гг.; наиболее стабильным можно считать влияние фактора X_5 , так как он проявляется чаще остальных и в каждом из подпериодов оказывает заметное влияние на зависимую переменную.

Рассмотренные подпериоды развития имеют общие черты у всех бывших «братских республик». Так, начальный этап характеризуется отголосками влияния плановой системы (что логично), и, как следствие, промышленное, сельскохозяйственное производство и рабочая сила оказывают сильное влияние на экономику. Далее в 2000-х гг. наблюдается стабильный рост экономик под влиянием всех факторов, и, наконец, в 2010-х гг. наблюдаем отголоски кризиса 2009 г. и влияние кризиса 2014 г. на странах, связанных с Россией партнерскими отношениями.

Гипотеза № 3. В результате выделения однокачественных периодов развития наблюдается существенный дрейф коэффициентов эконометрических моделей.

В качестве объекта, на основе которого проиллюстрируем верность выдвинутой гипотезы, используем панельные данные, при этом сформируем три панели в соответствии с выделенными выше временными периодами (рис. 5).

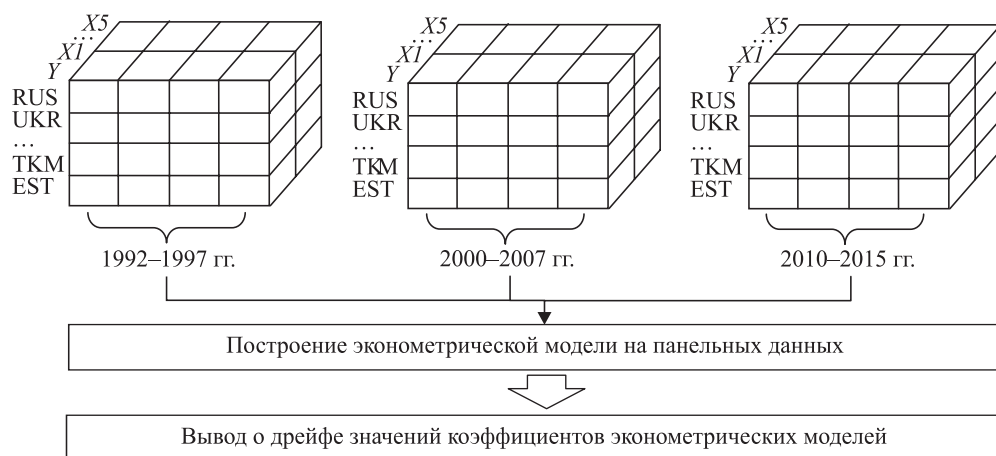


Рис. 5. Схема тестирования гипотезы относительно дрейфа коэффициентов эконометрической модели (авторская разработка)

Одним из важнейших вопросов, который встает при построении эконометрической модели на основе панельных данных, является вопрос выбора типа модели – обычная (сквозная) регрессия, регрессия с фиксированным или случайным эффектом. На содержательном уровне разницу между моделями можно интерпретировать следующим образом. Обычная модель предполагает, что у экономических единиц нет индивидуальных различий, и в некоторых простых ситуациях такое предположение оправдано. В модели с фиксированным эффектом считается, что каждая экономическая

единица «уникальна», и не может рассматриваться как результат случайного выбора из некоторой генеральной совокупности. Такой подход вполне справедлив, когда речь идет о странах, крупных регионах, отраслях промышленности, больших предприятиях. Если же объекты попали в панель «случайно» в результате выборки из большой совокупности, то приемлемой является модель со случайным эффектом. Примером могут служить небольшие фирмы, домашние хозяйства, индивидуумы.

Очевидным было бы предположить, что в нашем случае необходимо постулировать модель с фиксированным эффектом, так как рассматриваются страны, проявляющие индивидуальные особенности. Но также не можем утверждать, что имеем дело с генеральной совокупностью, поэтому воспользуемся статистическими тестами и определим наиболее адекватную модель.

Построим «разведочную» модель, включив в нее все имеющиеся независимые показатели. В результате расчетов в STATA получаем характеристики, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Результаты построения модели с фиксированным эффектом на основе панели за 1992–1997 гг. (все факторы)

Показатели	Значения коэффициентов	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика Стьюдента	<i>p</i> -уровень	Нижняя дов. граница	Верхняя дов. граница
<i>X1</i>	2,32	4,34	0,53	0,60	–6,33	10,97
<i>X2</i>	–2,24	3,89	–0,57	0,57	–10,00	5,52
<i>X3</i>	–58,11	17,41	–3,34	0,00	–92,83	–23,39
<i>X4</i>	14,57	5,91	2,47	0,02	2,78	26,36
<i>X5</i>	11,57	2,95	3,92	0,00	5,68	17,45
Св. член	3925,10	977,97	4,01	0,00	1974,59	5875,60

Примечание. Рассчитано автором в пакете STATA.

Согласно *t*-статистике Стьюдента, не все параметры уравнения статистически значимы, проверку не проходят коэффициенты при *X1* и *X2*. Исключим данные показатели из рассмотрения и пересчитаем модель (табл. 6).

Таблица 6

Результаты построения модели с фиксированным эффектом на основе панели за 1992–1997 гг. (усеченный набор факторов)

Показатели	Значения коэффициентов	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика Стьюдента	<i>p</i> -уровень	Нижняя дов. граница	Верхняя дов. граница
<i>X3</i>	–57,95	16,43	–3,53	0,00	–90,69	–25,21
<i>X4</i>	14,73	5,43	2,71	0,01	3,91	25,56
<i>X5</i>	11,71	2,91	4,02	0,00	5,90	17,51
Св. член	3921,50	935,91	4,19	0,00	2055,80	5787,21

Примечание. Рассчитано автором в пакете STATA; *F*-статистики Фишера для проведения теста Вальда равна 153,61.

Во втором представлении параметры полученной модели статистически значимы согласно t -статистике Стьюдента.

Пакет программ STATA при оценке параметров модели с фиксированными эффектами автоматически выводит результаты теста Вальда, который противопоставляет данный тип модели с общей (сквозной) моделью. В нашем случае получаем, что фактическое значение F -статистики Фишера больше табличного ($F_{\text{таб}}(0,05; 14; 72)=1,83$), отсюда делаем вывод: модель с фиксированным эффектом предпочтительнее сквозной регрессии.

Далее оцениваем параметры модели со случайным эффектом, результаты расчета представлены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты построения модели со случайным эффектом на основе панели за 1992–1997 гг. (усеченный набор факторов)

Показатели	Значения коэффициентов	Стандартная ошибка	z	p -уровень	Нижняя дов. граница	Верхняя дов. граница
$X3$	–57,18	16,10	–3,55	0,00	–88,73	–25,63
$X4$	15,52	5,37	2,89	0,00	4,99	26,05
$X5$	11,80	2,89	4,09	0,00	6,14	17,45
Св. член	3835,17	949,66	4,04	0,00	1973,86	5696,47

Примечание. Рассчитано автором в пакете STATA.

Согласно характеристикам, представленным в табл. 7, получаем, что в оцененной модели со случайными эффектами коэффициенты статистически значимы. Также необходимо заметить, что параметры уравнений с фиксированным и случайным эффектами практически совпадают.

Перейдем к рассмотрению теста Бройша–Пагана, который противопоставляет общую (сквозную) модель и модель со случайным эффектом. В результате проведения теста получаем фактическое значение $\chi^2 = 171,32$ при уровне значимости 0,00, отсюда делаем вывод: модель со случайными эффектами предпочтительнее, нежели сквозная регрессия.

Следующим логическим шагом является проведение теста Хаусмана для разрешения вопроса о предпочтительности модели со случайным эффектом модели с фиксированным эффектом.

Согласно полученным результатам, фактическое значение χ^2 равно 18,81, если p -уровень меньше 0,01. Это указывает на то, что предпочтительнее модель с фиксированными индивидуальными эффектами. Этого и следовало ожидать, поскольку для исследования выбирались республики, их состав в совокупности стран экс-членов СССР не менялся от года к году.

Аналогичным образом построим модели для второго и третьего подпериода, результаты представим в табл. 8 и 9.

Согласно представленной в табл. 8 информации, набор переменных для второго однокачественного подпериода отличается от состава факторов в первом выделенном отрезке.

Таблица 8

Результаты построения модели с фиксированным эффектом на основе панели за 2000–2007 гг. (усеченный набор факторов)

Показатели	Значения коэффициентов	Стандартная ошибка	t-статистика Стьюдента	p-уровень	Нижняя дов. граница	Верхняя дов. граница
X2	–33,40	70,89	–3,29	0,00	–374,01	–92,79
X3	318,37	109,56	2,91	0,00	101,06	535,69
X5	98,15	30,52	3,22	0,00	37,61	158,68
Св. член	–15527,95	6396,58	–2,43	0,02	–28215,54	–2840,37

Примечание. Рассчитано автором в пакете STATA; F-статистики Фишера для проведения теста Вальда равна 7,58.

Таблица 9

Результаты построения модели с фиксированным эффектом на основе панели за 2010–2015 гг. (усеченный набор факторов)

Показатели	Значения коэффициентов	Стандартная ошибка	t-статистика Стьюдента	p-уровень	Нижняя дов. граница	Верхняя дов. граница
X2	–293,63	139,93	–2,10	0,04	–572,52	–14,74
X5	789,35	251,02	3,14	0,00	289,08	1289,62
Св. член	–38190,91	15079,85	–2,53	0,01	–68245,02	–8136,81

Примечание. Рассчитано автором в пакете STATA; F-статистики Фишера для проведения теста Вальда равна 41,59.

Согласно данным, представленным в табл. 9, получаем, что набор факторов, оказывающих влияние, стал еще меньше, при этом величина коэффициента при переменной X2 практически совпадает, а вот влияние регрессора X5 значительно выросло.

Сводная информация, характеризующая влияние факторов на ВВП на душу населения по трем моделям представлена в табл. 10.

Таблица 10

Смена набора факторов, оказывающих влияние на ВВП на душу населения по совокупности стран экс-членов СССР

Регрессоры	1992–1997 гг.	2000–2007 гг.	2010–2015 гг.
X1 – Доля промышленности (разделы С-Е) в ВВП, %	Не действует	Не действует	Не действует
X2 – Доля сельского хозяйства (разделы А-В) в ВВП, %	Не действует	Действует (–233,40)	Действует (–293,63)
X3 – Коэффициент рабочей силы (экономически активного населения), %	Действует (–57,95)	Действует (+318,37)	Не действует
X4 – Доля экспорта во внешне-торговом обороте, %	Действует (+14,73)	Не действует	Не действует
X5 – Валовое накопление основного капитала, % к ВВП	Действует (+11,71)	Действует (+98,15)	Действует (+789,35)

Примечание. В скобках приведены коэффициенты эконометрических моделей.

Полученные результаты моделирования на основе панельных данных позволяют сделать ряд заключений:

1) наблюдается смена набора факторов в зависимости от стабильных периодов развития;

2) во всех трех подпериодах регрессор $X1$ получен статистически незначимым (не включен в модель), что указывает на низкую промышленную активность (за исключением добывающей промышленности);

3) сельскохозяйственное производство проявляется на втором и третьем отрезке, при этом влияние отрицательное, т.е. полученный результат можно интерпретировать как сдерживающий фактор;

4) во всех трех моделях проявляется фактор $X5$, при этом его роль возрастает, т.е. чем больше проходит времени с момента распада СССР, тем более актуальным становится замена изношенных и морально устаревших основных фондов.

ВЫВОДЫ

За 70 лет развития советской власти, несмотря на Гражданскую и Вторую мировую войну, был создан крупнейший союз народов, различающихся по вероисповеданию, менталитету, традициям и уровню социально-экономического развития. Индустриализация Советского Союза оказала значительное влияние на братские республики (фактически некоторые народы были «вырваны» из феодализма), в результате чего к моменту распада Союза они накопили значительный объем ресурсов, который заложил тренд их дальнейшего развития. Процесс перехода к рыночной экономике сопровождался ломкой старых институтов и формированием новых, в результате экономический рост советского периода был потерян во всех странах, при этом в большей их части достижения конца 1980-х гг. не преодолены.

Проведенный анализ факторов, оказывающих воздействие на экономику постсоветских стран, приводит к ряду важнейших выводов, прежде всего, рассматриваемая совокупность 15 республик значительно дифференцирована по уровню развития, траектории движения и центрам тяготения. Эконометрические методы показывают значительную вариацию факторов, действующих на разных отрезках времени и внутри каждой из сравниваемых стран. Чем больше проходит времени с момента распада Союза, тем более непохожи становятся постсоветские страны друг на друга.

Литература

1. Авдеева Е.С., Варпаева В.В. Россия и страны постсоветского пространства: состояние экономик и внешнеторговые связи в 2013 году // Вестник Поволжского института управления. 2014. № 6 (45). С. 24–33.
2. Вардомский Л.Б., Кузьмина Е.М., Пылин А.Г., Фокина Л.В., Савостина Л.С., Шурбович А.В., Дадабаева З.А. Социально-экономическое развитие постсоветских стран: итоги двадцатилетия: монография. М.: ИЭ РАН, 2012. 400 с.
3. Виноградов А.Г. Народное хозяйство России и СССР с древнейших времен по настоящее время. Статистические таблицы. Ч. 2. WP IP «General clccironic books» (CI-USA). 2015. 296 с.
4. Гайсумов З.Х. Оценка стратегии России в отношении стран постсоветского пространства // Ученые труды Российской академии адвокатуры и нотариата. 2015. № 2 (37). С. 129–133.

5. *Герасимова Р.Г.* Страны постсоветского пространства: 20 лет по пути трансформации (некоторые итоги) // Современная Европа. 2011. № 1 (45). С. 47–56.
6. *Зоидов К.Х.* Моделирование циклической динамики структурных изменений в экономике стран постсоветского пространства. Ч. I // Региональные проблемы преобразования экономики. 2014. № 9 (47). С. 273–289.
7. *Калабеков И.Г.* СССР и страны мира в цифрах. Справочное издание. М., 2017. 296 с.
8. *Кара-Мурза С.Г.* Народное хозяйство СССР. М.: Алгоритм, 2012. 480 с.
9. *Косикова Л.* Экономическое взаимодействие России со странами СНГ и реструктурирование постсоветского пространства: новые условия и задачи // Российский экономический журнал. 2003. № 11-12. С. 46–57.
10. *Митин И.А.* Становление и развитие капитализма в постсоветской России: «призраки» прошлого, противоречивое настоящее, неопределенное «светлое» будущее // Социально-политические науки. 2012. № 2. С. 109–117.
11. *Павлов К.В., Ляшенко В.И., Котов Е.В.* Процессы и формы модернизации экономики на постсоветском пространстве // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 6 (291). С. 14–26.
12. *Панкова С.В., Цыпин А.П.* Моделирование влияния социально-экономических факторов на валовой региональный продукт // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 45 (444). С. 2–14.
13. *Пльишевский Б.П.* Развитие бывших советских республик в условиях рынка: экономико-статистический обзор // Вопросы статистики. 2016. № 12. С. 75–86.
14. *Понамаренко А.Н.* Ретроспективные национальные счета России: 1961–1990 годы. М.: Финансы и статистика, 2002. 256 с.
15. *Старков Р.Ф.* Анализ развития экономики постсоветской России // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 12 (83). С. 362–368.
16. *Цыпин А.П.* О статистических методах периодизации исторических временных рядов макроэкономических показателей // Вестник НГУЭУ. 2014. № 4. С. 88–100.
17. *Шарипов М.М.* Некоторые теоретические аспекты развития рыночной экономики в странах постсоветского пространства // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2009. № 2. С. 193–202.
18. *Akayev A.A., Ichkitidze Yu.R., Sarygulov A.I., Sokolov V.N.* The post-socialist transformation of central and eastern european countries at the turn of the century: Regional development and economic inequality. Economy of Region. 2016. Issue 3. P. 613–626.
19. *Alexianu M.* Post-Soviet transition: The impact of Russian influence on institutions. International Finance Review. 2015. Vol. 1. P. 167–189.
20. *Andronova I.* Eurasian economic Union: Opportunities and barriers to regional and global leadership. International Organisations Research Journal. 2016. Vol. 11. Issue 2. P. 7–23.
21. *Ebzeeva Y.* The place of the post-Soviet space in the foreign policy planning of Russia. Central Asia and the Caucasus. 2017. Vol. 18. Issue 2. P. 18–25.
22. *Klyuev N.N.* Natural resources complex of Russia: An unsustainable development trajectory. Regional Research of Russia. 2014. Vol. 4. Issue 4. P. 382–396.
23. *Korzhengulova A., Shkvarya L., Melanyina M.* The Eu-Russia conceptual interaction in the Eurasian space in the context of western sanctions. Central Asia and the Caucasus. 2017. Vol. 18. Issue 1. P. 7–14.
24. *Moroz O.V., Volovodyuk S.S.* Problems and prospects in national economy development diversification in countries with transitive economies. Actual Problems of Economics. 2015. Vol. 173. Issue 11. P. 385–392.
25. *Polynov M.F., Tarasova E.A.* The transition to the market economy in USSR during perestroika: The creation of the concept, 1989–1991. Modern History of Russia. 2017. Issue 1. P. 113–127.

Bibliography

1. *Avdeeva E.S., Varapaeva V.V.* Rossiya i strany postsovetetskogo prostranstva: sostojanie jekonomik i vneshnetorgovyje svyazi v 2013 godu // *Vestnik Povolzhskogo instituta upravlenija*. 2014. № 6 (45). P. 24–33.
2. *Vardomskij L.B., Kuz'mina E.M., Pylin A.G., Fokina L.V., Savostina L.S., Shurubovich A.V., Dadabaeva Z.A.* Social'no-jekonomicheskoe razvitie postsovetских stran: itogi dvadcatiletija: monografija. M.: IJe RAN, 2012. 400 p.
3. *Vinogradov A.G.* Narodnoe hozjajstvo Rossii i SSSR s drevnejshih vremen po nastojashhee vremja. Statisticheskie tablicy. Ch. 2. WP IP «General clccironic books» (CI-USA). 2015. 296 p.
4. *Gajsumov Z.H.* Ocenka strategii Rossii v otnoshenii stran postsovetetskogo prostranstva // *Uchenye trudy Rossijskoj akademii advokatury i notariata*. 2015. № 2 (37). P. 129–133.
5. *Gerasimova R.G.* Strany postsovetetskogo prostranstva: 20 let po puti transformacii (nekotorye itogi) // *Sovremennaja Evropa*. 2011. № 1 (45). P. 47–56.
6. *Zoidov K.H.* Modelirovanie ciklicheskoj dinamiki strukturnyh izmenenij v jekonomike stran postsovetetskogo prostranstva. Ch. I // *Regional'nye problemy preobrazovanija jekonomiki*. 2014. № 9 (47). P. 273–289.
7. *Kalabekov I.G.* SSSR i strany mira v cifrah. Spravochnoe izdanie. M., 2017. 296 p.
8. *Kara-Murza S.G.* Narodnoe hozjajstvo SSSR. M.: Algoritm, 2012. 480 p.
9. *Kosikova L.* Jekonomicheskoe vzaimodejstvie Rossii so stranami SNG i restruktirovanie postsovetetskogo prostranstva: novye uslovija i zadachi // *Rossijskij jekonomicheskij zhurnal*. 2003. № 11-12. P. 46–57.
10. *Mitin I.A.* Stanovlenie i razvitie kapitalizma v postsovetsoj Rossii: «prizraki» proshlogo, protivorechivoe nastojashhee, neopredelennoe «svetloe» budushhee // *Social'no-politicheskie nauki*. 2012. № 2. P. 109–117.
11. *Pavlov K.V., Ljashenko V.I., Kotov E.V.* Processy i formy modernizacii jekonomiki na postsovet'skom prostranstve // *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'*. 2015. № 6 (291). P. 14–26.
12. *Pankova S.V., Cypin A.P.* Modelirovanie vlijanija social'no-jekonomicheskikh faktorov na valovoj regional'nyj produkt // *Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika*. 2015. № 45 (444). P. 2–14.
13. *Plyshevskij B.P.* Razvitie byvshih sovetskikh respublik v uslovijah rynka: jekonomiko-statisticheskij obzor // *Voprosy statistiki*. 2016. № 12. P. 75–86.
14. *Ponamarenko A.N.* Retrospektivnye nacional'nye scheta Rossii: 1961–1990 gody. M.: Finansy i statistika, 2002. 256 p.
15. *Starkov R.F.* Analiz razvitija jekonomiki postsovetsoj Rossii // *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta*. 2013. № 12 (83). P. 362–368.
16. *Cypin A.P.* O statisticheskikh metodah periodizacii istoričeskikh vremennyh rjadov makrojekonomicheskikh pokazatelej // *Vestnik NGUJeU*. 2014. № 4. P. 88–100.
17. *Sharipov M.M.* Nekotorye teoreticheskie aspekty razvitija rynočnoj jekonomiki v stranah postsovetetskogo prostranstva // *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava*. 2009. № 2. P. 193–202.
18. *Akayev A.A., Ichkitidze Yu.R., Sarygulov A.I., Sokolov V.N.* The post-socialist transformation of central and eastern european countries at the turn of the century: Regional development and economic inequality. *Economy of Region*. 2016. Issue 3. P. 613–626.
19. *Alexianu M.* Post-Soviet transition: The impact of Russian influence on institutions. *International Finance Review*. 2015. Vol. 1. P. 167–189.
20. *Andronova I.* Eurasian economic Union: Opportunities and barriers to regional and global leadership. *International Organisations Research Journal*. 2016. Vol. 11. Issue 2. P. 7–23.

21. *Ebzeeva Y.* The place of the post-Soviet space in the foreign policy planning of Russia. Central Asia and the Caucasus. 2017. Vol. 18. Issue 2. P. 18–25.
22. *Klyuev N.N.* Natural resources complex of Russia: An unsustainable development trajectory. Regional Research of Russia. 2014. Vol. 4. Issue 4. P. 382–396
23. *Korzhengulova A., Shkvarya L., Melanyina M.* The Eu-Russia conceptual interaction in the Eurasian space in the context of western sanctions. Central Asia and the Caucasus. 2017. Vol. 18. Issue 1. P. 7–14.
24. *Moroz O.V., Volovodyuk S.S.* Problems and prospects in national economy development diversification in countries with transitive economies. Actual Problems of Economics. 2015. Vol. 173. Issue 11. P. 385–392.
25. *Polynov M.F., Tarasova E.A.* The transition to the market economy in USSR during perestroika: The creation of the concept, 1989–1991. Modern History of Russia. 2017. Issue 1. P. 113–127.