

Инерционна ли инфляция в Беларуси?

Игорь Пелипась, 2012

BEROC Policy Paper Series, PP no.13

Резюме

Данная аналитическая записка подготовлена по результатам исследования инерционности инфляции в Беларуси за период с 1995 по 2011 гг. на основе квартальных данных для дефлятора ВВП и индекса потребительских цен (ИПЦ), скорректированных на сезонность¹. Для учета множественных структурных сдвигов за рассматриваемый период был использован метод импульсной сатурации индикаторными переменными. Тест на структурные сдвиги, основанный на данном методе, показал наличие трех структурных сдвигов в динамике инфляции на основе дефлятора ВВП и ИПЦ. Все выявленные структурные сдвиги имеют четкую экономическую интерпретацию. Учет этих структурных сдвигов при анализе динамических свойств показателей инфляции позволил сделать вывод, что они являются стационарными величинами, средние которых изменяются во времени. Точечные оценки инерционности инфляции на основе дефлятора ВВП и ИПЦ являются относительно небольшими: 0.32 и 0.53 соответственно. Анализ показывает, что показатель инфляции на основе дефлятора ВВП возвращается к своему равновесному уровню примерно через 1.5 квартала после соответствующего шока, а показатель инфляции на основе ИПЦ – примерно через 2 квартала. Эти результаты имеют значение для экономической политики: низкая инерционность инфляции в Беларуси является хорошей предпосылкой для макроэкономической стабилизации и антиинфляционной монетарной политики.

ВВЕДЕНИЕ

В 1995–2011 гг. на динамику инфляции в Беларуси оказывали влияние различные шоки, как внешние, так и внутренние, что вызвало соответствующие структурные сдвиги. Валютный кризис 2011 г. привел к резкому повышению уровня инфляции, который достиг трехзначного значения. Несмотря на существенное снижение инфляции в 2012 г по сравнению с 2011 г., она остается достаточно высокой, а антиинфляционная монетарная политика остается в повестке важнейших мер экономической политики в 2013 г.

Степень инерционности является одной из ключевых характеристик динамики инфляции, а ее оценка имеет большое значение для проведения эффективной монетарной политики. Чем выше степень инерционности инфляции, тем выше издержки монетарной политики по уменьшению инфляции. Различные внешние и внутренние шоки, оказывающие влияние на экономику, будут оказывать неодинаковое влияние на динамику инфляции в зависимости от степени ее инерционности. Следовательно, временной горизонт осуществления антиинфляционной политики, необходимой для сокращения и стабилизации уровня инфляции после таких шоков, будет определяться степенью инерци-

¹ См.: Pelipas, I. (2012). Multiple structural breaks and inflation persistence in Belarus, BEROC, Working paper 21.

онности инфляции. Очевидно, что при невысокой инерционности инфляция может быть уменьшена в более короткие сроки с меньшими издержками для населения и экономики в целом.

Исследуя степень инерционности инфляции в Беларуси, мы попытались ответить на следующие вопросы:

- является ли инфляция, рассчитанная на основе дефлятора ВВП и ИПЦ стационарным процессом?
- имеются ли структурные сдвиги (изменения среднего уровня) в динамике инфляции и как это влияет на ее динамические характеристики?
- если такие структурные сдвиги имеют место, то, как их можно определить наиболее подходящим образом?
- как оценить инерционность инфляции в рамках одномерного подхода?
- является ли инфляция в Беларуси высоко инерционным процессом или нет, особенно при учете влияния соответствующих структурных сдвигов, и какое это имеет значение для антиинфляционной монетарной политики?

ЧТО ТАКОЕ ИНЕРЦИОННОСТЬ ИНФЛЯЦИИ И КАК ОНА ИЗМЕРЯЕТСЯ?

Существуют различные определения инерционности инфляции. Приведем некоторые из них, имеющие практическое значение для оценки инерционности инфляции в Беларуси:

- инерционность – это скорость, с которой инфляция возвращается к исходному уровню после шока²;
- инерционность – это скорость, с которой инфляция возвращается к своему равновесному уровню после шока³;
- инерционность – тенденция инфляции возвращаться медленно к своему долгосрочному уровню после шока, который отклоняет ее от этого долгосрочного уровня⁴.

Все указанные выше определения подразумевают, что инерционность инфляции обуславливается ее долгосрочным (равновесным уровнем). Следовательно, любые оценки инерционности инфляции будут зависеть от определения долгосрочного уровня инфляции. Очевидно, что если предполагается неизменный долгосрочный уровень инфляции, в то время как в действительности он изменяется во времени, то в результате будут получены ошибочные выводы о степени инерционности инфляции. Таким образом, надежность одномерных методов оценки инерционности инфляции сильно зависят от расчетного (или предполагаемого, как в случае с таргетированием инфляции) равновесного уровня инфляции.

Для эмпирического анализа ключевые значения имеют два момента, вытекающих из определений инерционности инфляции: во-первых, это равновесный уровень инфляции, который может быть определен при помощи эконометрических методов; во-вторых, это скорость возвращения к равновесному уровню, которая может быть рассмотрена в рамках концепции интеграции/коинтеграции и корректировки равновесия.

Существуют два основных подхода к оценке инерционности инфляции. Первый подход основывается на структурных многомерных моделях, в которых исследуются влияние на динамику инфляции

² Willis, J. L. (2003). Implications of structural changes in the U.S. economy for pricing behavior and inflation dynamics, *Economic Review*, First Quarter, Federal Reserve Bank of Kansas City.

³ Marques, C. R. (2004). Inflation persistence: facts or artefacts. Working Paper 371, European Central Bank.

⁴ Altissimo, F., Ehrmann, M., Smets, F. (2006). Inflation persistence and price-setting behavior in the euro area: A summary of the IPN evidence, Occasional Paper 46, European Central Bank.

шоков в объясняющих переменных. Второй подход предполагает использование одномерных авторегрессионных моделей, в которых на динамику инфляции оказывают влияние шоки в остатках этих моделей, а сумма авторегрессионных коэффициентов для всех включенных в модель лагов рассматривается как мера инерционности инфляции. При оценке инерционности инфляции в Беларуси использовался второй подход, основанный на авторегрессионных моделях.

Следует отметить, что среди исследователей нет единого мнения по поводу инерционности инфляции в различных странах. Например, имеются исследования, где утверждается, что инерционность инфляции в США является высокой и фактически неизменной на исследуемой выборке, а сама динамика инфляции может быть охарактеризована как нестационарный процесс⁵. В то же время многочисленные исследования инерционности инфляции в рамках проекта Европейского центрального банка (ЕЦБ)⁶ показывают, что инфляция в странах еврозоны является умеренно инерционной или не инерционной вовсе, если учесть структурные сдвиги в динамике инфляции⁷. Таким образом, для корректной оценки инерционности инфляции необходимо учесть структурные сдвиги в ее динамике и использовать для этого соответствующие подходы.

ОЦЕНКА ИНЕРЦИОННОСТИ ИНФЛЯЦИИ В БЕЛАРУСИ

Оценка инерционности инфляции в Беларуси осуществлялась для двух показателей: инфляции, рассчитанной на основе дефлятора ВВП и инфляции, рассчитанной на базе индекса потребительских цен. Мы использовали квартальные данные за 1995–2011 гг. скорректированные на сезонность при помощи традиционного метода X_{12} -ARIMA, поскольку исходные временные ряды имели статистически значимую сезонную составляющую. Исходные данные были трансформированы в натуральные логарифмы, и показатели инфляции аппроксимировались первыми логарифмическими разностями

Динамика инфляции в Беларуси за 1995–2011 гг. обуславливалась различными шоками (внешними и внутренними), которые приводили к структурным сдвигам в соответствующих временных рядах. Как уже отмечалось, такие сдвиги в динамике инфляции должны быть должным образом учтены для получения адекватной оценки инерционности инфляции. В противном случае, степень инерционности может оказаться существенно завышенной. Надо отметить, что выводы относительно структурных сдвигов будут существенно зависеть от метода определения таких сдвигов, поскольку различные подходы могут показать различные даты структурных сдвигов и даже различное их количество⁸

Для определения количества и конкретных точек (дат) структурных сдвигов в динамике инфляции мы использовали недавно предложенный метод сатурации импульсными индикаторными переменными, который реализован в эконометрическом пакете OxMetrics. Суть данного метода заключается в следующем. Для анализа свойств эконометрической модели используются импульсные фиктивные переменные, принимающие значения, равные единице для каждого отдельного периода времени, и значения, равные нулю, для всех остальных периодов. Так как потенциально существует T (количество наблюдений в выборке) таких фиктивных переменных, то включение их всех в модель не пред-

⁵ Pivetta, F., Reis, R. (2007). The persistence of inflation in the United States, *Journal of Economic Dynamic and Control*, 31, 1326–1358.

⁶ Согласно данным ЕЦБ, «Сеть по изучению инерционности инфляции» (Inflation Persistence Network (IPN)) – это исследовательская группа, состоящая из экономистов ЕЦБ и национальных центробанков стран Европейского союза, осуществляющих исследовательский проект по изучению паттернов и детерминантов и последствий инерционности инфляции в Еврозоне в целом и в ее отдельных странах.

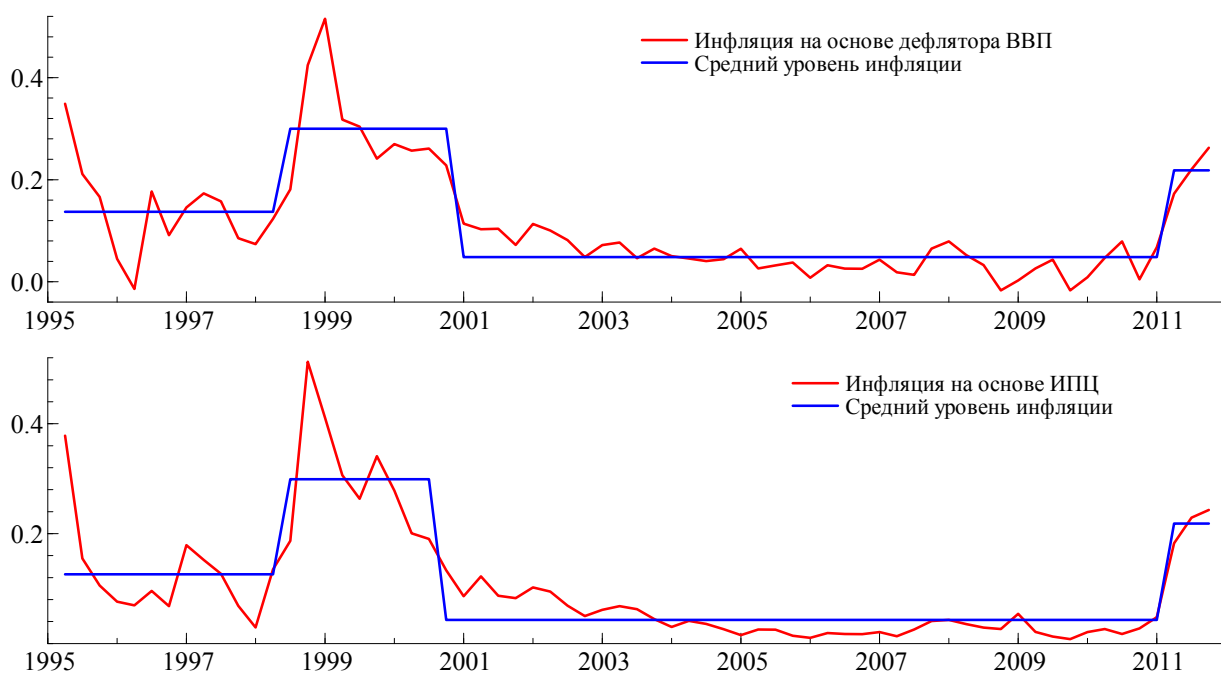
⁷ См., например, Altissimo, F., Ehrmann, M., Smets, F. (2006). Inflation persistence and price-setting behavior in the euro area: A summary of the IPN evidence, *Occasional Paper 46*, European Central Bank.

⁸ См.: Santos, C., Oliveira, M. (2010) Assessing French Inflation Persistence with Impulse Saturation Break Tests and Automatic General-to-Specific Modelling, *Applied Economics*, 42, 1577–1589.

ставляется возможным. Однако они могут быть включены в модель в виде отдельных блоков. В простейшем случае выборка разбивается на две равных части ($T/2$), после чего импульсные фиктивные переменные включаются в модель только для первой части выборки и сохраняются только статистически значимые. Затем аналогичная процедура повторяется для второй части выборки, где также сохраняются статистически значимые импульсные фиктивные переменные. После чего статистически значимые импульсные фиктивные переменные объединяются и проверяются на совместную значимость. В итоге остаются только статистически значимые импульсные индикаторные переменные. Такой подход позволяет оценить модель, в которой первоначально переменных больше, чем наблюдений⁹. Алгоритм, используемый в эконометрической программе OxMetrics (Autometrics) осуществляет оптимальное разбиение выборки на любое количество блоков в процессе выбора окончательной модели.

Метод сатурации импульсными фиктивными переменными позволяет определять структурные сдвиги, выбросы и неточности в данных. Впервые данный метод был использован для оценки инерционности инфляции во Франции¹⁰. Мы использовали данный метод для определения структурных сдвигов в динамике инфляции на основе дефлятора ВВП и индекса потребительских цен соответственно, используя модель, содержащую только константу в качестве регрессора. В результате были определены точки структурных сдвигов и сформированы ступенчатые фиктивные переменные, отражающие изменения среднего уровня инфляции. Полученные результаты в графическом виде представлены на рис. 1.

Рисунок 1. Структурные сдвиги в динамике инфляции в Беларуси, 1995—2011 гг.



⁹ См.: Hendry, D., Johansen S., and Santos (2008). Automatic Selection of Indicators in a Fully Saturated Regression, *Computational Statistics*, 23, 317–39; Johansen, S., Nielsen, B. (2009). An Analysis of the Indicator Saturation Estimator as a Robust Regression Estimator., Chapter 1 in J. L. Castle and N. Shephard (eds.) *The Methodology and Practice of Econometrics: A Festschrift in Honour of David F. Hendry*, Oxford University Press, Oxford, 1–36.

¹⁰ Santos, C., Oliveira, M. (2010). Assessing French Inflation Persistence with Impulse Saturation Break Tests and Automatic General-to-Specific Modelling, *Applied Economics*, 42, 1577–1589; Oliveira, M., Santos, C. (2010). Looking for a Change Point in French Monetary Policy in the Early Eighties, *Applied Economics Letters*, 17, 387–392.

Отметим, что при использовании метода сатурации импульсными индикаторными переменным для определения структурных сдвигов в динамике инфляции мы рассматривали структурный сдвиг как непрерывную последовательность значимых импульсных фиктивных переменных, имеющих одинаковый знак и примерно равных по величине. Непрерывная последовательность, равная 6 кварталам была выбрана произвольно, исходя из практических соображений, однако в конце выборки мы рассматривали последовательность их 3 кварталов также как (возможный) структурный сдвиг. Все остальные статистически значимые фиктивные переменные рассматривались как выбросы.

Как видно из рис. 1, показатели инфляция рассчитанные на основе дефлятора ВВП и ИПЦ имеют четко выраженные структурные сдвиги. В целом при помощи теста, основанного на сатурации импульсными индикаторными переменным, было выявлено 3 структурных сдвига (4 различных режима) в динамике инфляции за период с 1995 по 2011 гг. Конкретные даты структурных сдвигов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Даты структурных сдвигов в динамике инфляции

Переменная	Дата структурного сдвига (год и квартал)	Количество различных режимов
Инфляция на основе дефлятора ВВП	1998:2; 2000:4; 2011:1	4
Инфляция на основе ИПЦ	1998:2; 2000:3; 2011:1	4

Результаты тестов на наличие структурных сдвигов в динамике инфляции в Беларуси вполне согласуются с реальной динамикой рассматриваемых показателей, а даты структурных сдвигов имеют явную экономическую интерпретацию. Так, структурный сдвиг во втором квартале 1998 г. обусловлен российским финансовым кризисом 1998 г. Структурный сдвиг в 3–4 кварталах 2000 г. произошел в результате введения единого обменного курса в Беларуси с последующими изменениями в монетарной политике. И, наконец, структурный сдвиг в первом квартале 2011 г. вызван валютным кризисом и последующей девальвацией белорусского рубля.

Поскольку все структурные сдвиги имеют четкую экономическую интерпретацию, включение соответствующих фиктивных переменных, отражающих влияние этих сдвигов при анализе инерционности инфляции, не являются просто «подгонкой» моделей под результат. Напротив, использование фиктивных переменных в данном случае имеет четкие экономические основания. Важно также отметить, что точки структурных сдвигов определены эндогенно в рамках метода сатурации импульсными индикаторными переменными и отражают реальные особенности динамики инфляции и долгосрочного уровня в Беларуси.

Далее для анализа инерционности инфляции в Беларуси мы использовали модифицированный подход тестирования на единичный корень с учетом множественных структурных сдвигов, суть которого заключается в следующем:¹¹

- точки структурных сдвигов в динамике инфляции, рассчитанной на основе дефлятора ВВП и ИПЦ, определяются эндогенно при помощи теста, основанного на сатурации импульсными индикаторными переменными;
- на основе результатов теста на наличие структурных сдвигов, создаются ступенчатые фиктивные переменные, которые характеризуют различные режимы в динамике показателей инфляции и отражают изменения их средних уровней;

¹¹ Pelipas, I. (2011). Structural Breaks and Dynamic Characteristics of Inflation and Growth Rates of Monetary Aggregates, BEROС, Working Paper, 15.

- ступенчатые фиктивные переменные включаются в одномерный расширенный тест Дики-Фуллера на единичный корень по аналогии с фиктивными переменными, включаемыми в многомерный тест Йохансена на коинтеграцию;
- при тестировании нулевой гипотезы о единичном корне t -статистика (t -ADF) сравнивается с критическими значениями, рассчитанными для теста на коинтеграцию в условной модели с механизмом корректировки равновесия¹².

В результате мы получаем модель с механизмом корректировки равновесия, но только для одной переменной и набора детерминистических компонентов (константа и ступенчатые фиктивные переменные). Авторегрессионный коэффициент с одним лагом при переменных, характеризующих инфляцию, $(\rho - 1)$ может рассматриваться в данном случае как механизм корректировки равновесия для одной переменной, и его значимость может быть определена при помощи критических значений, применяемых при тестировании на коинтеграции в рамках условной модели с механизмом корректировки равновесия. При этом ступенчатые фиктивные переменные, включаемые в тест Дики-Фуллера, рассматриваются как дополнительные переменные при определении соответствующих критических значений. Если точки структурных сдвигов определены эндогенно при помощи метода сатурации импульсными индикаторными переменными, тогда указанный подход позволяет осуществлять тестирование на единичный корень практически для любого числа структурных сдвигов.

В таблице 2 представлены результаты тестов на единичный корень для показателей инфляции, рассчитанной на основе дефлятора ВВП и ИПЦ, а также показатели инерционности инфляции. Лаговая структура в модели выбиралась таким образом, чтобы устранить автокорреляцию остатков. Все коэффициенты при ступенчатых фиктивных переменных, характеризующих изменения среднего, являются статистически значимыми. Их знаки правильно отражают направления изменения режимов в динамике инфляции. Согласно статистике t -ADF нулевая гипотеза о единичном корне отвергается для двух исследуемых переменных на 1% уровне значимости. Следовательно, показатели инфляции на основе дефлятора ВВП и ИПЦ являются стационарными переменными в условиях изменения средних. Это исключает существенную инерционность инфляции. Точечные оценки инерционности инфляции, рассчитанной на основе ВВП и ИПЦ, относительно невелики и составляют 0.32 и 0.53, соответственно. Из таблицы 2 также следует, что инфляция на основе дефлятора ВВП возвращается к своему равновесному уровню после шока примерно через 1.5 квартала, а для показателя инфляции на основе ИПЦ эта величина составляет около 2 кварталов.

Таблица 2. Тест на единичный корень с тремя структурными сдвигами и оценки инерционности инфляции в Беларуси, 1995–2011 гг.

Переменная	t-ADF (n)	$\rho - 1$	Показатели инерционности	
			ρ	$1/1 - \rho$
Инфляция на основе дефлятора ВВП	-6.55 (0)**	-0.673	0.327	1.49
Инфляция на основе ИПЦ	-4.93(1)**	-0.473	0.527	1.90

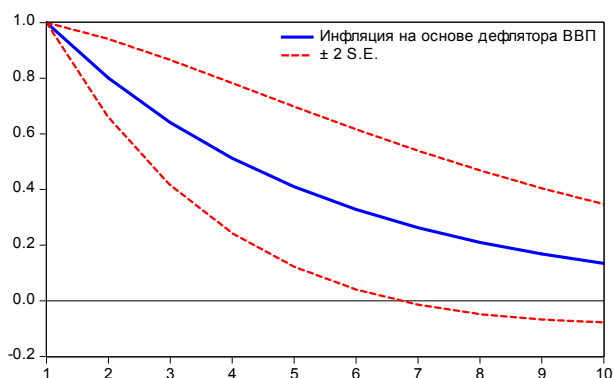
Примечание: ** означает отклонение нулевой гипотезы на 1% уровне значимости; t -ADF(n) – t -статистика в ADF-тесте на единичный корень с изменяющимся средним; n – количество лагов в модели, необходимое для устранения автокорреляции остатков.

Поскольку показатели инфляции являются стационарными величинами, мы также в качестве иллюстрации приводим соответствующие функции импульсного отклика, рассчитанные с учетом структурных сдвигов и без них (рисунок 2).

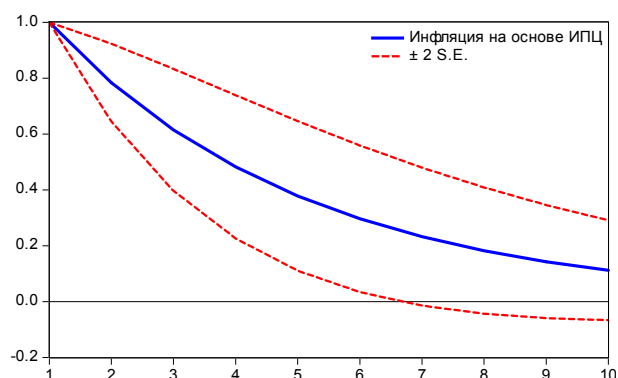
¹² Ericsson, N., MacKinnon, J. (2002). Distributions of Error Correction Tests for Cointegration, *Econometrics Journal*, 5, 285–318.

Рисунок 2. Отклик инфляции на единичный шок

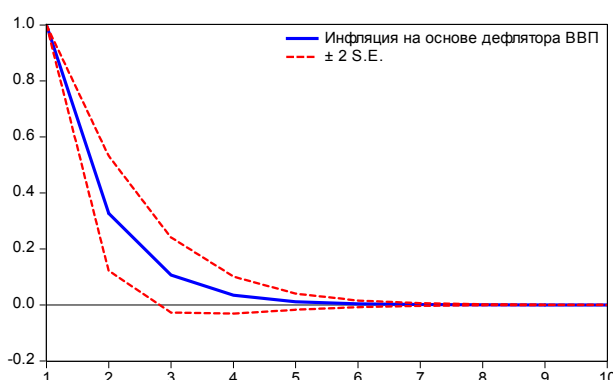
Отклик инфляции на основе дефлятора ВВП на единичный шок
(без учета структурных сдвигов)



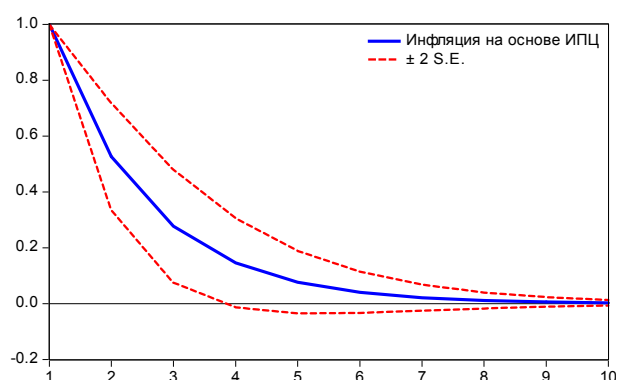
Отклик инфляции на основе ИПЦ на единичный шок
(без учета структурных сдвигов)



Отклик инфляции на основе дефлятора ВВП на единичный шок
(с учетом структурных сдвигов)



Отклик инфляции на основе ИПЦ на единичный шок
(с учетом структурных сдвигов)



Верхняя панель рисунка 2 отражает импульсный отклик инфляции на единичный шок (с соответствующими доверительными интервалами, отмеченными красной пунктирной линией) без учета структурных сдвигов. В этом случае требуется около 7 кварталов (около двух лет) для того, чтобы показатели инфляции, как на основе дефлятора ВВП, так и на базе ИПЦ вернулись к своему исходному уровню. Без учета структурных сдвигов инфляция в Беларуси за рассматриваемый период может ошибочно быть классифицирована как сильно инерционный процесс.

Учет структурных сдвигов в динамике инфляции кардинально меняет картину: в данном случае требуется лишь примерно 1.5 и 2.5 квартала соответственно, чтобы показатели инфляции на основе дефлятора ВВП и ИПЦ вернулись к своему долгосрочному уровню после единичного шока. Таким образом, функции импульсного отклика также свидетельствуют в пользу невысокой инерционности инфляции в Беларуси.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Анализ инерционности инфляции в Беларуси на основе квартальных данных за 1995–2011 позволил ответить на вопросы, поставленные в начале данной аналитической записки. Основные выводы нашего исследования заключаются в следующем:

- использование метода сатурации импульсными фиктивными переменным позволило выявить 3 структурных сдвига в динамике инфляции на основе дефлятора ВВП и ИПЦ. Все точки структурных сдвигов имеют четкую экономическую интерпретацию и связаны с различными внешними и внутренними шоками, оказывавшими влияние на экономику Беларуси.

- при учете этих структурных сдвигов оба показателя инфляции оказываются стационарными величинами с изменяющимися средними уровнями. Формальный тест на единичный корень показывает, что нестационарность инфляции по обоим из рассматриваемых показателей отвергается на высоком уровне значимости. Точечные оценки инерционности инфляции на основе дефлятора ВВП и ИПЦ являются относительно небольшими: 0.32 и 0.53 соответственно. Показатель инфляции на основе дефлятора ВВП возвращается к своему равновесному уровню примерно через 1.5 квартала после соответствующего шока, а показатель инфляции на основе ИПЦ – примерно через 2 квартала. Аналогичные результаты показывают и функции импульсного отклика.
- полученные результаты имеют значение для экономической политики, так как низкая инерционность инфляции в Беларуси является хорошей предпосылкой для макроэкономической стабилизации и антиинфляционной монетарной политики. Кроме того, стационарность инфляции и невысокая ее инерционность является важной технической предпосылкой для осуществления таргетирования инфляции.