

«Экономический рост России»

Применение теории рациональных ожиданий в экономике России: эконометрическое моделирование инфляции от фактора инфляционных ожиданий

Application of the rational expectations theory in the Russia's economy: the econometric modeling of inflation from inflationary expectations

Автор:

Чернякин Г.В.

аспирант, 3 год обучения, специальность «Математические и инструментальные методы экономики», кафедра математических методов в управлении

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет управления»

Научный руководитель:

Писарева О.М., к.э.н, доцент

Author:

Chernyakin G.V.

postgraduate, 3rd year of study, speciality «Mathematical and instrumental methods of economy», department of mathematical methods in management

State University of Management

Scientific director:

Pisareva O.M., Ph.D. in economics, docent

Оглавление

Введение	4
1. Состояние инфляционной компоненты в экономике России	7
2. Оценка конкурирующих моделей ИПЦ на товары и услуги в целом по РФ	10
Заключение	19
Библиографический список	
Приложение	

Аннотация

Работа посвящена проверке основных выводов теории рациональных ожиданий. Рассматривается текущая ситуация в экономике России, оценивается наличие взаимосвязи реальных показателей от ожиданий, выделены основные факторы высоких инфляционных ожиданий в РФ, проиллюстрирована связь с официальными прогнозами. Получены оценки нескольких спецификаций моделей ИПЦ на товары и услуги, количественные измерения влияния официальных прогнозов на реальную инфляцию. В работе представлены гипотезы о наиболее существенных факторах общей инфляции в экономике России.

Ключевые слова: инфляция, инфляционные ожидания, факторы инфляции, моделирование инфляции, модели P-star, фильтр Ходрика-Прескотта, ЕСМ модели.

Abstract

Paper is devoted to check the main conclusions of the rational expectations theory. In this work considered the current situation in the Russian economy, estimated an association of real indicators from expectations and determined the main factors of high inflation expectations in the RF, it also illustrated link with official forecasts. We obtain an estimate several specifications of models CPI for goods and services. Quantitative measurements of the effect of the official forecasts for real inflation. We present hypothesis of the most significant factors of general inflation in the Russia's economy.

Key words: inflation, inflation expectations, inflation factors, inflation modeling, model P-star, Hodrick-Prescott filter, ECM model.

Введение

Суждения относительно будущего всегда вызывали интерес у всех без исключения людей. Прогнозы и ожидания, формируемые в ходе мышления – характерная черта человека. Представители других видов, получая сигналы извне, пользуясь своими органами чувств, безошибочно способны предсказывать катаклизмы и негативные последствия. Эта особенность была утрачена человеком с притуплением его чувств. Но человек приобрел взамен способность рационально оценивать окружающую действительность. Получая данные от природы, человек преобразовывает их в обдуманые, субъективные суждения. На основании накопленных данных и опыта человек способен прогнозировать будущее. В современном обществе это одна из важнейших сторон жизни. Нас ежедневно окружает огромное число различных прогнозов, разработанных людьми для людей, о людях, об обществе, о природе. Соглашаясь или нет, общество формирует ожидания относительно будущего. В результате каждый субъект пытается минимизировать последствия тех негативных событий, которые как он ожидает, наступят и затронут его. Особое место при формировании ожиданий занимают данные, информация и знания.

Данные, информация и знания – понятия, трансформировавшиеся из простых категорий в сложные, и, в том числе, экономические единицы. Сегодня каждая из этих дефиниций является сырьем, причем довольно дорогостоящим. В конце XX начале XXI века человечество столкнулось с всеобщей информатизацией мира. Рассматривая наш мир как систему, где элементами являются государства, можно явно проследить последствия информационного бума. Между элементами, подсистемами, стали возникать новые типы связей, которых не было ранее. Старые каналы обмена данными и информацией постигла участь многократного ускорения, либо они просто исчезли. Мир стал, охвачен процессами, ранее обладающими лишь позитивными последствиями. Но в последнее время в обществе стали популярны такие понятия, как «информационные войны». Оказалось, что данные, информация, знания, это не только конструктивный, но и деструктивный элемент экономической, социальной и иных политик.

В экономической науке второй половины XX века возникла теория рациональных ожиданий. Её апологетами принято считать Д.Ф. Мута и Р.Э. Лукаса, которые создали новое направление, позволяющее давать вероятностные прогнозы распределения цен. Р.Э. Лукас был удостоен в 1995 году за разработку новой теории Нобелевской премии по

экономике. Джон Мут, анализируя традиционные подходы, указывает на недостатки теории адаптивных ожиданий ¹, высказывает предположение, что ожидания формируются не столько за счет ретроспективы, сколько за счет анализа прошлого и всей имеющейся информации. В результате, каждый экономический субъект, определяет будущее с точки зрения своей модели, которая, как ему кажется, объясняет происходящее в экономике. При этом каждый находится на своих локальных рынках и его модель экономики субъективна. Основное допущение данной модели: каждый экономический агент имеет полную информацию, которая доступна на рынке. Как было сказано выше, современное общество перегружено разнообразными источниками информации. Но существуют общедоступные базы данных – национальные статистические службы. Помимо этого различные органы исполнительной власти (например, министерства), осуществляют прогноз экономических показателей. Это можно считать основной информацией, которую используют большинство субъектов в экономике. Из этого следует вывод, что официально публикуемые прогнозы и есть основная информация, формирующая ожидания в обществе. Но реакция в обществе зависит от множества «человеческих» факторов, например от менталитета, отношения к правящей партии, сложившихся традиций, уровня образования. Перечисленные основные факторы формируют некоторое множество, которое как призма, преломляет и видоизменяет прогнозы. Ожидания заставляют людей готовиться к будущему, но скорее всего уже не к тому, что в официальном прогнозе, а к тому, что было искажено с учетом множества ожиданий. С этой точки зрения Россия интересный объект исследования. Уровень социально-экономического развития, политическая напряженность и врожденный пессимизм формируют уникальную национальную матрицу, которая удивительным образом преобразовывает небольшие колебания экономической системы в ответные сигналы в несколько раз большей мощности. Переход к постановке долгосрочных целей развития обеспечивает общество базой, на основе которой образуются ожидания. **Актуальная проблема** ожиданий, которые формируются, в том числе на основании официальных прогнозов, и их влиянии на поведение субъектов в экономике России требует глубокого изучения.

Цель работы заключается в оценке взаимосвязи между рациональными ожиданиями экономических агентов и результатами их деятельности, на примере инфляции и инфляционных ожиданий в экономике России.

Для раскрытия данной цели планируется последовательно решить следующие **задачи**:

- проанализировать инфляционную компоненту экономики России;

¹ J.F. Muth Rational Expectations and the Theory of Price Movements. In: Rational Expectations and Econometric Practice. L., 1991. P. 3-22.

- дать оценку степени стабильности экономической системы России с точки зрения инфляции;
- проанализировать взаимосвязь политических, социально-экономических условий и инфляции;
- проверить с использованием эконометрических методов гипотезу о наличии взаимосвязи между фактическим значением инфляции и ожидаемым;

Объектом данного **исследования** является экономика России, **предметом** данного **исследования** являются инфляционные процессы в экономике России.

Для достижения поставленной цели и решения задач планируется использовать в основном **методы** ментального моделирования, экономического анализа, статистического, корреляционного, регрессионного анализа, моделирования одномерных и многомерных временных рядов.

В качестве элемента **научной новизны** можно выделить новый подход к рассмотрению официально опубликованных прогнозов, их использование в качестве значения оценки рациональных ожиданий. Также ожидается получить новый метод анализа временного ряда динамики индекса потребительских цен на товары и услуги (далее ИПЦ, официально публикуется как инфляция в России) с точки зрения двух типов ожиданий: статических, и рациональных.

1. Состояние инфляционной компоненты в экономике России.

Проведем анализ инфляционной компоненты в экономике России. Для начала следует обозначить, что подразумевается под инфляционной компонентой. В рамках данного исследования – это просто инфляция, которая заключена в показателях, измеряемых в валюте (рублях). Пояснить данную точку зрения можно при помощи классического декомпозиционного подхода при моделировании одномерных временных рядов. В рамках данного метода любой исходный одномерный временной ряд x_t представлен в виде совокупности четырех основных компонент: тренда (T), сезонности (S), циклической (C) и случайной составляющей $\{\varepsilon_t\}$ (1).

$$x_t = f(T, S, C, \varepsilon_t) \quad (1).$$

Тогда, например, показатель валового внутреннего продукта (ВВП) $\{Y_t\}$, в момент времени t , можно условно представить в виде двух основных компонент, суммы произведений общего объема выпуска i -го товара или услуги $\{q_i^t\}$ на соответствующую цену $\{p_i^t\}$ (2).

$$Y_t = \sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t \quad (2).$$

Очевидно, инфляция будет влиять на цены товаров и услуг. Тогда зависимость цен $\{p_i^t\}$ от инфляции $\{\pi_t^t\}$ в момент времени t можно записать, например, в виде формулы (3).

$$(3).$$

Аналогичным образом инфляция включена в любой экономический показатель, измеряемый в стоимостных единицах, что дает основание говорить об особой инфляционной компоненте, присутствующей во временных рядах показателей, выраженных в денежных единицах.

Начиная с 1991 по 2000 год рассматривать поведение инфляции не целесообразно в рамках данного исследования, так как в данный период действовали совсем иные законы ценообразования и причинно-следственные связи. В известной статье Ф. Кейгана дано определение гиперинфляции – это чрезвычайно быстрый рост общего уровня цен товаров и услуг¹. В периоды гиперинфляции обычные факторы, однозначно оказывающие влияния

¹ Ф. Кейган Гиперинфляция // Экономическая теория / Под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгейта, П.Ньюмена: Пер. с англ / Науч. ред. чл.-корр. РАН В.С. Автономов. – М.: ИНФРА-М, 2004. с. 423-430.

на инфляцию, вызывают резкие всплески. Очевидным стимулом к росту инфляции выступают, по мнению Ф. Кейгана соразмерный (очень высокий) темп роста денежной массы, а также высокие инфляционные ожидания. Его исследования указывают на очевидный факт, что при гиперинфляции спрос на реальные денежные остатки обратно пропорциональны ожидаемому темпу инфляции.

Особо стоит отметить очерк о новой теории рациональных ожиданий. Важным моментом является в данной статье критический подход Ф. Кейгана к теории адаптивных ожиданий. Опираясь на ранние публикации Д.Ф. Мута, автор указывает на постоянное отставание адаптивных ожиданий от реальных значений, что обусловлено теорией. Гипотеза адаптивных ожиданий, основанная в большей степени на концепции монетаризма, заключается в анализе прошлых значений темпа роста цен. Доказано, что при этом каждый последующий темп роста цен будет всегда больше оцененного по предыдущим значениям.

Теория рациональных ожиданий пользуется иной парадигмой: ожидаемый уровень цен формируется в результате влияния факторов. В результате Д.Ф. Мут доказал, что при помощи эконометрических методов реально добиться удовлетворительных результатов в прогнозировании роста цен с учетом ожиданий.

Более стабильный, с точки зрения инфляции, период начинается с 2000 года. Поэтому будем анализировать ряд ИПЦ, начиная с января 2000 года. Небольшая ремарка относительно методики расчета инфляции в России. Ежемесячно и ежегодно публикуемые значения инфляции высчитываются на основе соответствующих значений ИПЦ¹. Формула расчета совершенно проста:

$$\text{инфляция} = \text{ИПЦ} - 100 \quad (4).$$

Фактически публикуемая инфляция малоинформативная с точки зрения долгосрочной динамики цен, так как говорит нам об изменении цен лишь за определенный период. Традиционно этими периодами является месяц, год. Для расчета необходимого значения изменения цен, например за два года (например, январь 2002 к январю 2000) необходимо рассчитать соответствующий индекс методом цепной подстановки. Данная процедура выполнима, но требует наличия всех индексов, начиная с января 2000, до января 2012. Сравним методику расчета инфляции в России и в США. Расчет инфляции в США также основан на ИПЦ, но подход иной. Взамен полного комплексного обследования всех рынков страны на предмет получения выборки цен товаров и услуг, Департамент труда

¹ Методологические положения по наблюдению за потребительскими ценами на товары и услуги и расчету индексов потребительских цен [Электронный документ] / Управление статистики цен и финансов Федеральной службы государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/MET-05.DOC (дата обращения: 27.12.2011).

США осуществляет наблюдение за 38 географическими зонами¹. В США используются базисные ИПЦ, где базой выступает по умолчанию 1982 год, если не указано иное. Значение инфляции рассчитывается, по сути, одинаково, просто в США используется темп прироста базисных ИПЦ, а в России темп роста цепных ИПЦ. Но остается интересным аспект, что в США значение ИПЦ в 2011 году составило 226,23 (по данным Департамента труда США). Это изменение стоимости фиксированного товара услуг по сравнению с 1982-1984 годами. То есть за более чем двадцать лет цены удвоились. Если рассчитать базисный ИПЦ для России (по данным Федеральной службы государственной статистики (далее Росстат)), где базой будет цены набора товаров и услуг в 1991 году, то значение на декабрь 2010 года составит $5,894 \times 10^6$. Это значит, что цена на сопоставимый набор товаров и услуг выросла почти в 6 млн. раз. Поэтому использование базисного ИПЦ, в статистическом наблюдении России нецелесообразно, так как ухудшит не только показатели вариации, но и восприятие информации широкими массами. Но если взять в качестве базы декабрь 1999 года, то ИПЦ декабрь 1999 к декабрю 2011 составит 372,16. Стоимость фиксированного набора товаров и услуг увеличились почти в 4 раза. Многие страны, в том числе США, рассматривают ИПЦ как индикатор стоимости жизни. Получаем, что в США за последние 30 лет жить стало дороже в 2 раза, а в России за 12 лет стало дороже жить в 4 раза. Очевидно, что граждане двух стран оказываются в разных ситуациях. В России человек к моменту окончания своего образования (среднего полного (10-11 лет)) на поддержание своей жизни тратит в 4 раза больше, чем когда пошел в первый класс. Как следствие социальная напряженность, нестабильность, поддерживается, в том числе постоянно меняющимися ценами. Ожидания постоянного роста цен, то есть инфляционные ожидания, настолько сильны, что ставят под сомнение в обществе всю политику государства.

Ярким примером напряженности и нестабильности экономических агентов, в частности домашних хозяйств, является ситуация с розничными ценами на гречиху. По еженедельным данным Росстата о средних потребительских ценах на гречиху с 1 декабря 2008 года по 19 декабря 2011 года можно проследить всю историю процесса. С 01.12.2008 по 01.04.2010 средняя потребительская цена была в районе 26-27 рублей за кг. Начиная с марта 2010, цены изменялись сначала с «умеренными» темпами прироста, примерно 1% в неделю, а затем с июня - ускоренными. Пика рост цен достиг 23 мая 2011 года, остановившись на отметке 112,06 рублей за кг. Следует обратить внимание, что это средняя потребительская цена, значит, были регионы, где цена за килограмм гречки

¹ BLS Handbook of Methods [Электронный документ] / Bureau of Labor Statistics, United States Department of Labor. URL: <http://www.bls.gov/opub/hom/pdf/homch17.pdf> (дата обращения: 27.12.2011).

превышала эту отметку, например в Республике Карелии цена возросла до 144 рублей за килограмм. Рост цен с темпом 8% в неделю и изменение уровня цен в 6 раз за 1 год наводит на мысль о «локальной вспышке» гиперинфляции. Этот скачок в ценах экономисты и политики объясняли последствиями засухи. Рассматривая динамику валовых сборов гречихи за период с 2000 по 2010 гг. (данные Росстата) делаем вывод о максимальном урожае 10044,3 тыс. центнеров в 2007 году, а минимальный был собран в 2002 году и составил 3020,37 тыс. центнеров. Цена за 1 кг. гречки в 2002 году составляла, по данным того же Росстата, 11-18 рублей в начале и в конце года соответственно. Возможно, следует дополнительно учесть фактор того, что гречка оказалась плохого качества и была годна только для фуража. Но, тем не менее, факт налицо – при более низком урожае в 2002 году цена была вдвое ниже цен в 2008 году и в 10 раз меньше цены мая 2011 года. Рассмотрим эту проблему со следующей точки зрения. В условиях засухи и плохого урожая сформировалась специфическая ситуация, в результате которой, в обществе произошло перенасыщение информацией и её неверная оценка. Средства массовой информации (СМИ) слишком акцентировали внимание на существующей проблеме. Это послужило одним из факторов возникновения ажиотажного спроса на гречку. В результате небольшого подорожания должен был сократиться спрос, а он наоборот, резко возрос. Это яркий пример общей менталитета граждан, ситуации недоверия в обществе, экономике России. При этом наверняка, если провести дальнейший анализ, станет ясно, что почти всю сверхвыручку от продаж по этим ценам получили розничные сети, а производители не получили ничего. Государство со своей стороны гарантировало, что в случае резкого подорожания товаров, будут приняты меры по фиксации цен. Этого не произошло, лишний повод усомниться народу, что, безусловно, повысит негативные настроения. Все вышесказанное было иллюстрацией того, что инфляционные ожидания актуальная проблема. Также можно сделать вывод, что гиперинфляция не является каким-то пройденным этапом для экономики России и вполне может повториться при определенном стечении обстоятельств. Перейдем к непосредственной оценке степени влияния фактора инфляционных ожиданий на будущие значения ИПЦ.

2. Оценка конкурирующих моделей ИПЦ на товары и услуги в целом по РФ.

В качестве экспериментального блока предлагается оценить несколько конкурирующих моделей, каждая из которых обладает своей собственной историей становления и отражает, по сути, различные подходы к моделированию инфляции. Исторически, одной из первых моделей с переменной ожидаемого значения инфляции является модификация уравнения, выведенного по кривой Филлипса. Уравнение, связывающее заработную плату и уровень безработицы, изначально было построено на статистике Великобритании¹. Эта зависимость впоследствии получила название кривой Филлипса. Цель статьи была иллюстрация и проверка новых идей Д.М. Кейнса относительно взаимосвязи уровня цен и уровнем занятости (Теория цен²). Выводы, полученные при этом, вписываются в «кейнсианское» представление относительно изменения цен. Рост заработной платы увеличивает рост цен, образуется так называемая спираль³. Впоследствии анализ кривой и основополагающих гипотез продолжался. В ходе доказательства, что в долгосрочной перспективе кривая выглядит как вертикальная линия, было получен новый вид. Лауреат нобелевской премии М.Фридман, изучил и заново интерпретировал кривую Филлипса⁴. В новом виде уравнение дополнилось инфляционными ожиданиями, а уровень безработицы дополнен естественным уровнем безработицы, или как его называют в современной макроэкономической теории, не ускоряющий инфляцию. Вид модели представлен ниже:

(5), где

- I – уровень инфляции (ИПЦ – 100 (в %));
- I_e – ожидаемый уровень инфляции ;
- (ожидаемое значение ИПЦ – 100) (в %)) ;
- u – реальный уровень безработицы (в %);
- u_e – естественный уровень безработицы (в %);
- v – шок предложения .

Поясним некоторые переменные модели. (6)

- U – численность не занятых работников;
- L – численность экономически активного населения.

Реальный уровень безработицы (6) показывает, какое количество работников не занято по отношению к количеству экономически активного населения. Выделяют три вида

¹Phillips A.W. The Relationship Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the U.K., 1861 – 1957. *Economica*, N.S., vol. 25, 1958. P. 283-299.

² Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / Пер. с английского проф. Н.Н. Любимова. – М.: Гелиос АРВ, 2011. с. 274-290.

³Винн Р., Холден К. Введение в прикладной эконометрический анализ. М.: Финансы и статистика, 1981. с.95-105.

⁴Friedman M. The Role of Monetary Policy. – *American Economics Review*, vol. 58, 1968. P. 1-17.

безработицы: фрикционную ($U_{\text{фрикционная}}$), структурную ($U_{\text{структурная}}$) и циклическую ($U_{\text{циклическая}}$)¹. В совокупности три типа образуют общую численность не занятых работников (7).

(7)

Естественный уровень безработицы. Дадим определение этого показателя согласно экономической теории². Это такой уровень, при котором обеспечена полная занятость. Значение, фиксированное в краткосрочном периоде и соответствует потенциальному значению ВВП. При этом уровне все люди, которые хотят, находят работу. Современное название этого показателя не ускоряющий инфляцию уровень безработицы. Исходя из классификации, естественный уровень содержит только фрикционную и структурную безработицу, в то время как циклическая равна нулю (8).

$$U_e = U_{\text{фрикционная}} + U_{\text{структурная}} = U_{\text{фрикционная}} + U_{\text{структурная}} \times 100\%$$

(8)

Из формулы (5) видно, что при равенстве естественного уровня безработицы реальному, получается нулевое значение разности. То есть фактор безработицы перестает оказывать влияние на инфляцию.

Последний фактор теоретического вида модели (5) – это шок предложения. Под шоком в экономической теории понимается резкое изменение конъюнктуры³. Например, резкое сокращение предложения называется шоком предложения. Они могут быть связаны с резкими скачками цен на ресурсы, со стихийными бедствиями, приводящими к утрате части ресурсов экономики и возможному уменьшению потенциала, усилением активности профсоюзов, изменением в законодательстве и, например, связанным с этим значительным ростом затрат на охрану окружающей среды. Этот фактор является случайным, и предугадать или оценить его, тема отдельного исследования, поэтому упростим модель, исключив его.

Чтобы проверить и доказать предпочтительное использование моделей с фактором инфляционного ожидания, выберем также вторую модель с иным подходом. В качестве

¹ Матвеева Т.Ю. Введение в макроэкономику: учебное пособие. – 5-е изд., испр. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – 511 с.

² Там же.

³ Там же.

такой может быть выбрана P-star или модель инфляционного давления. Одним из инструментов предсказания инфляционного давления, используемым центральными банками (например, в США, во многих европейских странах, в частности в Чехии), является так называемая «P*- модель инфляции (P-star модель)». Главным преимуществом P-star перед традиционными моделями инфляционного давления, является то обстоятельство, что она принимает во внимание как отклонение выпуска, так и отклонение ликвидности от их равновесных значений. Эта модель выводится из уравнения Фишера. Основная идея заключается в оценке краткосрочного изменения инфляции через отклонение реального уровня цен от равновесного уровня. Отклонение какого-либо показателя от его равновесного уровня принято обозначать термином «гар». Таким образом, модель использует для прогноза инфляции ценовой «гар».

Ценовой «гар» строится комбинированием количественного уравнения (9) и уравнения долгосрочного равновесного ценового уровня (10):

$$P = \frac{MV}{Y}$$

(9), где

P – актуальный уровень цен;

M – денежная масса;

V – актуальная скорость обращения денег;

Y – актуальный выпуск.

$$P^* = \frac{MV^*}{Y^*} \quad (10), \text{ где}$$

P* – равновесный уровень цен;

M – денежная масса;

V* – равновесная скорость обращения денег;

Y* – равновесный выпуск.

$$M = \frac{PY}{V} = \frac{P^*Y^*}{V^*} \rightarrow \frac{PY}{V} = \frac{P^*Y^*}{V^*}$$

; (10.1)

$$\frac{P^*}{P} = \frac{Y}{Y^*} \cdot \frac{V^*}{V} \quad (10.2);$$

Прологарифмируем

$$\ln\left(\frac{P^*}{P}\right) = \ln\left(\frac{Y}{Y^*} \cdot \frac{V^*}{V}\right) \quad (10.3);$$

Ъ

$$\ln(P^*) - \ln(P) = [\ln(Y) - \ln(Y^*)] + [\ln(V^*) - \ln(V)] \quad (10.4);$$

Тогда

$$p^* = \ln(P^*), p = \ln(P), \dots,$$

(11).

Получаем, что ценовой «гар» (11) зависит от «гар» ВВП и «гар» скорости обращения денег. Предположим, что будущее значение инфляции в момент времени t будет зависеть от предыдущего значения и ценового «гар»¹.

$$I_t = I_{t-1} + F_{\text{gap}}$$

(12),

где I_t - уровень инфляции (значение (ИПЦ – 100) (в %)).

$$\Delta I_t = I_t - I_{t-1} = F(\text{gap})$$

(11.1)

$$\Delta I_t = a_1 (y_{t-1} - y_{t-1}^*) + a_2 (v_{t-1}^* - v_{t-1}) + e_t \quad (12.2)$$

В качестве третьей альтернативной модели можно использовать модели коррекции ошибок. Это особый класс моделей, которые предназначены для моделирования многомерных временных рядов. Их подробное описание приведено в статье² Р.Ф. Энгла и К. Грейнджера, посвященной оценке и тестированию в том числе и моделей коррекции ошибок. Модель коинтеграции временных рядов описывает в основном лишь долгосрочную динамику процесса, оставляя вне поля зрения краткосрочные колебания. Но очевидно, что хорошая модель временного ряда должна учитывать как краткосрочную, так и долгосрочную динамику процесса. Для этих целей модель коинтеграции временных рядов дополняется фактором предыдущих ошибок. В результате модель описывает колебания исследуемого процесса относительно своего равновесного уровня. Оценка модели проходит в три этапа:

1. Оценка коинтеграционной модели временных рядов, получение коинтеграционного коэффициента из уравнения регрессии.
2. Расчет ошибок модели этапа 1.
3. Оценка модели коррекции ошибки.

¹ J. Frait, L. Komarek, L. Kulhanek P-star Model based analysis of inflation dynamics in the Czech Republic [Электронный ресурс] / University of Warwick, Department of Economics. URL: <http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/research/workingpapers/publications/twgrp565.pdf> (дата обращения: 27.12.2011).

² R.F. Engle; C.W.J. Granger Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, 1987. – pp. 251-276.

На самом деле процедура прописана довольно кратко, но из этих этапов становится понятна общая суть метода. Формально необходимо оценить уравнение регрессии

$$I_t = \beta I_{t-1} + \mu$$

(13), где

I_t – (ИПЦ – 100) в момент времени t ;

I_{et} – (ожидаемое значение ИПЦ – 100) в момент времени t ;

$\mu_t \sim iid(0, \sigma_{\mu_t}^2)$.

Получив оценку $\hat{\beta}$, необходимо рассчитать ошибки модели (13).

$$\hat{\mu}_t = I_t - \hat{\beta} I_{et} \quad (14).$$

Далее необходимо провести тестирование остатков для доказательства их стационарности. В случае если остатки есть стационарный процесс, ряды коинтегрированы, и наоборот.

$$\hat{\mu}_t = \phi \hat{\mu}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15).$$

Для уравнения (15) необходимо провести тест на наличие единичных корней. $H_0: \phi = 1, H_1: \phi < 1$. Если принимается нулевая гипотеза, то можно говорить об отсутствии коинтегрированности временных рядов, и наоборот. Этот тест носит название основанный на ошибках EGDF (Engle-Granger-Dickey-Fuller) тест. После этого оценивается новая «коинтегрированная» регрессия вида:

$$\Delta I_t = \alpha \hat{\mu}_{t-1} + \gamma \Delta I_{et} + \xi_t \quad (16).$$

Определены три основных вида модели (5), (12.2) и (16), которые будут оценены с помощью МНК. В процессе идентификации моделей будут также рассматриваться различные спецификации исходных базовых моделей. Модификации будут отличны от оригиналов отсутствием незначимых переменных, включением дополнительных переменных, например лаговых значений зависимой переменной. Изменения необходимы для повышения качества аппроксимации моделей, улучшения прогностических свойств и выполнения требований состоятельности, эффективности и несмещенности МНК оценок. Но прежде, чем переходить к идентификации и верификации моделей, рассмотрим исходные массивы данных.

Основные показатели, используемые в исследовании: ИПЦ, январь 2007 по сентябрь 2010, в % к предыдущему месяцу (источник: Росстат); ИПЦ, 1 квартал 2003 по 4 квартал 2010, в % к предыдущему кварталу (источник: Росстат); уровень безработицы, рассчитанный по методологии МОТ, январь 2007 по сентябрь 2010, значение за месяц, в % к числу

экономически активного населения (источник: Центральный Банк России (ЦБ)); ВВП, 1 квартал 2003 по 4 квартал 2010, значение за квартал, в миллиардах рублей (источник: Росстат); денежный агрегат М2, 1 квартал 2003 по 4 квартал 2010, значение за квартал, в миллиардах рублей (источник: Центральный Банк России (ЦБ));

Кроме официальных данных собрана уникальная база прогнозов инфляции. Каждый месяц в СМИ выпускается информация относительно изменения цен: публикуются данные официальных источников (Росстата, Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития)¹, ЦБ²) и высказывания руководителей органов государственной власти относительно будущей динамики цен (новостная лента URL: <http://www.lenta.ru>). В частности, постоянно озвучивают свои предположения А.В. Улюкаев (первый заместитель Председателя Банка России), Э.С. Набиуллина (Министр экономического развития Российской Федерации). Можно сделать допущение, что эти прогнозы и есть инфляционные ожидания, поскольку в дальнейшем они тиражируются в газетах и новостях, оказывая тем самым влияние на общество. Формат высказывания обычно следующий: «В августе инфляция прогнозируется (ожидается) в размере 5-6%.» Это предложение можно трактовать следующим образом. Обычно инфляция вычисляется путем вычитания из значения ИПЦ 100%. Соответственно, ожидаемое значение ИПЦ это прогноз инфляции плюс 100%. Из теории известно, что инфляционные ожидания вызывают у производителей чувство неуверенности в будущем и страх недополучить выгоду. Это вынуждает их закладывать ожидаемое увеличение общего уровня цен в стоимость своей конечной продукции. С другой стороны население, за счет инфляционных ожиданий, стимулирует спрос, чтобы купить товары впрок по более выгодным ценам.

Для оценки равновесных значений уровня безработицы, ВВП и скорости обращения денег использована методика сглаживания исходного ряда с выделением трендовой и циклической составляющей ряда – фильтр Ходрика-Прескотта.

Широкую известность данный метод выделения равновесных значений приобрел после публикации Робертом Ходриком и Эдвардом Прескоттом статьи³. Основная идея:

¹ Официальные периодические издания: об итогах социально-экономического развития Российской Федерации / Минэкономразвития России, Сводный департамент макроэкономического прогнозирования. [М.], 2007 – 2010. URL: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/monitoring> (дата обращения: 27.12.2011).

² Официальные периодические издания: инфляция на потребительском рынке / Центральный банк Российской Федерации, Департамент исследований и информации. [М.], 2008 – 2010. URL: <http://www.cbr.ru/statistics/inf> (дата обращения: 27.12.2011).

³ Hodrick R., Prescott E. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. – Journal of Money, Credit and Banking, 1997, vol. 29, №1.

исходный временной ряд Y_t можно разбить на две составляющие, компоненту роста g_t и циклическую составляющую c_t , то есть:

$$Y_t = g + c$$

$$, \text{ для } t = 1, \dots, T. \quad (17).$$

Сглаживание и выделение компоненты роста g_t производится при помощи суммы квадратов разностей второго порядка:

$$\Delta^2 g_t = \Delta g_t - \Delta g_{t-1} = [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})] \quad (18).$$

Отклонения от компоненты роста – это циклическая составляющая c_t . Предполагая, что сумма циклических составляющих на достаточно больших временных промежутках равна нулю, предлагается следующая задача, решая которую мы получаем компоненту роста g_t .

$$\min_{\{g_t\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T c_t + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\} \quad (19),$$

где параметр λ – положительное число, которое задает степень изменчивости ряда, его «гибкости». Доказано, что при бесконечно большом значении λ , восстановленные оценки g_t совпадают с линейным трендом $g_t = \alpha_0 + \alpha_1 t$. Тогда, чем ближе значение λ к 0, тем более изогнута кривая компоненты роста, и, наоборот, с увеличением значения параметра кривая компоненты роста выпрямляется и приближается к модели линейного тренда.

Фильтрация данных носит характер расчетной процедуры, которая осуществляется путем перебора возможных решений и поиска лучшего варианта расчета. Данный метод был реализован при помощи специальной надстройки MS Excel. В результате расчетов всегда будут получены два новых ряда. Предположим, что оценка компоненты роста исходного временного ряда и будет являться равновесным значением показателя. Общепринятым считается значение λ равное 1600 при использовании поквартальных данных. Однако в ходе расчетов это же значение оказалось приемлемым для данных с ежемесячной динамикой.

В ходе вычислений на этапе идентификации и верификации были просчитаны и проанализированы 24 вида уравнений регрессии, основанных на базовых и модифицированных видах моделей, указанных выше. Такое большое количество из исходных трех моделей получилось в виду апробации различных подходов. Вначале оценка конкурирующих моделей происходила на исходных данных. После полученные результаты были подвергнуты критике и были выдвинуты основные возможные направления устранения ошибок. В ходе работы с начальными данными не было

произведено подобающего анализа качества данных, их зашумленности. В расчетах использованы реальные, фактические значения показателей, действующие в фактических ценах. В результате все стоимостные показатели подвержены влиянию фактора инфляции и не сопоставимы. Не учтено также, что происходила работа с временными рядами. В связи с этим возникла необходимость проанализировать исходные данные на взаимосвязь с фактором времени. Использование фильтра Ходрика-Прескотта требует очищения данных от сезонности¹. Для дальнейшего исследования потребовалось: привести все изучаемые временные ряды, измеряемые в стоимостном выражении, в сопоставимые цены, путем деления на соответствующий индекс; провести декомпозицию временных рядов показателей и исключить фактор сезонности; скорректировать все исходные данные и очистить их от фактора времени; повторить построение моделей на очищенных данных. В данной работе представлены только лучшие 5 моделей, полученных в результате исследования (приложение 1). Остатки моделей в табл. 1 (приложение 1) протестированы на соответствие условиям Гаусса-Маркова и не нарушают их. В некоторых моделях, например в модели №1, оставлены переменные, оценки параметров при которых статистически не значимы, то есть равны 0. Это обусловлено тем, что модель теряет в качестве прогноза при устранении незначимой переменной. Если учесть, что модели построены на реальных данных, результаты получены неплохие. Из значений столбца 3 таблицы 1 нетрудно заметить, что значения стандартной ошибки на порядок лучше в моделях с инфляционными ожиданиями. Формально, модели №2 и №4 обладают наихудшими характеристиками, их использование приведет к получению больших ошибок при прогнозировании динамики ИПЦ. Модели №1, 3, 5 наоборот, обладают удовлетворительными характеристиками. Лидерами можно назвать модель №1 и модель №5, так как в совокупности они обладают наилучшими характеристиками (см. столбцы 3-7 табл. 1 и столбцы 2-7 табл. 2).

Важным шагом является интерпретация полученных оценок параметров при экзогенных переменных моделей. Например, модель №1 (табл. 1 приложение 1) соответствует теоретическому представлению (5), вплоть до совпадения знаков при переменных. Делаем вывод о наличии прямой зависимости между инфляционными ожиданиями и инфляцией. При этом, если уровень безработицы превышает естественный уровень, то происходит снижение инфляции, и наоборот. Большой вес в итоговой динамике инфляции оказывают ожидания. При этом стоит отметить, что при переменной $\hat{\pi}_{t|t}$ во всех моделях значение

¹ Hodrick R., Prescott E. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. – Journal of Money, Credit and Banking, 1997, vol. 29, №1.

оценки параметра меньше 1. Значит, ожидания всегда превосходят фактический результат, что для инфляции в России довольно хорошо.

Особо стоит отметить модель №5 из (табл. 1 приложение 1). Корректирующая ошибка при положительном значении фактически гасит изменения, вызванные ростом инфляционных ожиданий. Если в предыдущем периоде инфляционные ожидания оказались выше инфляции, то произойдет коррекция и прогноз инфляции будет повышен. Наличие такой «памяти» это неоспоримое преимущество перед остальными вариантами моделей.

Проанализируем качество прогноза, который способны генерировать модели, с использованием рассчитанных характеристик (см. табл. 2. приложение 1). Сразу следует отметить, что отрицательные значения в столбцах 2 и 4 являются индикатором систематического завышения прогноза. Так модели №1, 2, 3 систематически завышают прогноз по инфляции. Модели №4, 5 наоборот, в основном занижают прогноз ниже реального уровня. В столбце 5 указана средняя абсолютная процентная ошибка прогноза. Удовлетворительным считается значение показателя не превышающее 15%. В целом можно обосновано утверждать, что модели №1 и №5 лучшие по большинству характеристик и могут быть использованы для получения прогнозов инфляции.

Заключение

Основные цели данной работы, которые указаны в самом начале, можно обобщить одной глобальной – оценить тонкую взаимосвязь прогнозов, ожиданий и реальных экономических индикаторов. В первой части работы проведен анализ существующей ситуации, выявлена логическая, функциональная взаимосвязь менталитета, национальных особенностей, то есть фактически институциональных факторов и такого показателя, как инфляция.

В основе данной работы лежат концепции конца XX века. Безусловно, современная экономическая наука развивается в направлении изучения нерационального поведения экономических агентов. Но на взгляд автора данной работы, теория рациональных ожиданий и её основные выводы могут быть применены для анализа текущей ситуации в экономике России. Достаточно только адаптировать некоторые основные допущения, которые использует данная теория.

Первая половина работы заканчивается формулировкой основных проблем, которые существуют в сфере ожиданий современной экономики России. Высокая аномальная эластичность спроса на определенные группы товаров по цене, склонность к панике на потребительском рынке, отсутствие четкой оценки своих реальных потребностей – все это факторы постоянно оказывающие негативное влияние. В результате инфляции находится на высоком уровне, который обусловлен не ростом экономики, инвестиций, а в основном инфляционными ожиданиями.

Во второй части работы проведены расчеты с использованием экономико-математических методов. Результатом стало множество моделей ИПЦ по различным факторам. Формально лучшими по характеристикам качества аппроксимации и точности прогноза стали две модели. В основе обеих моделей лежит фактор инфляционных ожиданий. Что подтверждает выдвинутое предположение, что одним из весомых факторов инфляционной нестабильности в РФ является постоянное ожидание роста цен. Все цели работы достигнуты и поставленные задачи решены.

По полученным результатам формируется еще один важный вывод, который может также быть рекомендацией. Органы государственной власти, публикуя свои прогнозы, оказывают непосредственное влияние на ожидания. Формирование заведомо неточных, необоснованных прогнозов приводит к формированию неверных ожиданий. Необходимо создать прозрачный механизм, предоставить общественности полную информацию о том,

как формируются те или иные прогнозы. И начинать нужно в первую очередь с такой важной проблемы, как инфляция и её прогнозирование.

Библиографический список

Нормативно-правовые акты:

1. Методологические положения по наблюдению за потребительскими ценами на товары и услуги и расчету индексов потребительских цен [Электронный документ] / Управление статистики цен и финансов Федеральной службы государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/prices/MET-05.DOC (дата обращения: 20.12.2012).
2. BLS Handbook of Methods [Электронный документ] / Bureau of Labor Statistics, United States Department of Labor. URL: <http://www.bls.gov/opub/hom/pdf/homch17.pdf> (дата обращения: 20.12.2012)
3. Официальные периодические издания: об итогах социально-экономического развития Российской Федерации / Минэкономразвития России, Сводный департамент макроэкономического прогнозирования. [М.], 2007 – 2010. URL: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/monitoring> (дата обращения: 20.12.2012).
4. Официальные периодические издания: инфляция на потребительском рынке / Центральный банк Российской Федерации, Департамент исследований и информации. [М.], 2008 – 2010. URL: <http://www.cbr.ru/statistics/infl> (дата обращения: 20.12.2012)

Научная и учебная литература:

5. Экономическая теория / Под ред. Дж. Итуэлла, М. Милгейта, П.Ньюмена: Пер. с англ / Науч. ред. чл.-корр. РАН В.С. Автономов. – М.: ИНФРА-М, 2004. 931 с.
6. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / Пер. с английского проф. Н.Н. Любимова. – М.: Гелиос АРВ, 2011. 352 с.
7. Винн Р., Холден К. Введение в прикладной эконометрический анализ. М.: Финансы и статистика, 1981. 291 с.
8. Матвеева Т.Ю. Введение в макроэкономику: учебное пособие. – 5-е изд., испр. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – 511 с.
9. Engle R.F.; Granger C.W.J. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, 1987. – pp. 251-276.

10. Frait J., Komarek L., Kulhanek L. P-star Model based analysis of inflation dynamics in the Czech Republic [Электронный ресурс] / University of Warwick, Department of Economics. URL: <http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/research/workingpapers/publications/twerp565.pdf> (дата обращения: 20.12.2012).
11. Friedman M. The Role of Monetary Policy. – American Economics Review, vol. 58, 1968. P. 1-17.
12. Hodrick R., Prescott E. Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. – Journal of Money, Credit and Banking, 1997, vol. 29, №1.
13. Muth J.F. Rational Expectations and the Theory of Price Movements. In: Rational Expectations and Econometric Practice. L., 1991. P. 3-22.
14. Phillips A.W. The Relationship Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the U.K., 1861 – 1957. *Economica*, N.S., vol. 25, 1958. P. 283-299.

Результаты оценки конкурирующих моделей

- F – расчетное значение статистики Фишера,
 s – стандартная ошибка,
 R^2 – коэффициент детерминации,
 \bar{R}^2 – нормированный коэффициент детерминации,
 DW – коэффициент Дарбина-Уотсона.
 \hat{I}_t – очищенное от тренда и сезонности значение (ИПЦ-100),
 \hat{I}_{et} – очищенное от тренда и сезонности значение (ожидаемое значение ИПЦ-100),
 \hat{u}_t – очищенное от тренда и сезонности значение уровня безработицы,
 $\hat{Y}_t^{сопост}$ – ВВП в сопоставимых ценах, очищенный от тренда и сезонности,
 \hat{V}_t – скорость обращения денег, очищенная от тренда и сезонности.

Таблица 1 - Сопоставление информационных характеристик модели

№ п/п	Оцененный вид модели (t-статистика)	F	s	R ² (%)	\bar{R}^2 (%)	DW
1	2	3	4	5	6	7
1	$I_t = 0.896\hat{I}_{et} - 0.04gap u_t$ (14.68 -0.98)	161.4	0.355	88.25	87.97	1.59
2	$I_t = 6.14gap y_{t-1} + 7.546gap v_{t-1} + 0.894I_{t-4}$ (2.36 2.89 13.2)	58.7	1.074	88.45	87.45	1.7
3	$\hat{I}_t = 0.36\hat{I}_{t-1} + 0.475\hat{I}_{et} - 0.071gap \hat{u}_t$ (3.02 4.27 -0.95)	24.2	0.211	63.87	62.1	1.89
4	$I_t = -0.0003gap \hat{Y}_{t-1}^{сопост} + 9.63gap \hat{V}_{t-1} + 0.75I_{t-1}$ (-0.26 1.25 6.67)	15.6	1.843	64.22	61.47	2.06
5	$\Delta I_t = -0.817\hat{u}_{t-1} + 0.843\Delta I_{et}$ (-5.06 8.59)	37.73	0.335	67.1	66.21	1.81

- \bar{e} - средняя ошибка прогноза,
 $\bar{\Delta}$ - средняя абсолютная ошибка прогноза,
 $\bar{\varepsilon}$ - средняя относительная ошибка прогноза,
 $\bar{\varepsilon}^{\%}$ - средняя абсолютная процентная ошибка прогноза,
 K_{T^1}, K_{T^2} – коэффициенты несоответствия Тейла.

Таблица 2 - Характеристики прогностической пригодности

Порядковый номер модели из табл. 1	\bar{e}	$\bar{\Delta}$	$\bar{\varepsilon}$	$\bar{\varepsilon}^{\%}$	K_{T^1}	K_{T^2}
1	2	3	4	5	6	7
1	-0.0036	0.0687	-0.0239	15.02%	0.1387	0.0977
2	-0.413	0.413	-0.173	17.35%	0.203	0.13
3	-0.03	0.2185	-0.0637	31.32%	0.2786	0.2047
4	0.8291	0.8291	0.3852	38.52%	0.4141	0.3557
5	0.0376	0.0752	0.057	15.39%	0.1688	0.1232

--	--