

«Анализ структурных сдвигов в модели российской инфляции»

Б.Е. Бродский, А.Н. Березняцкий
ЦЭМИ РАН, Москва

2012

В работе исследуются модели различных показателей российской инфляции на предмет наличия в них структурных сдвигов. Иначе, ставится вопрос о том, стабильны ли наборы параметров этих моделей или же, напротив, они претерпевают резкие изменения при переходе от одного временного интервала изменения исходных данных к другому. Для проверки гипотезы о стабильности моделей и для оценки моментов структурных сдвигов в них используется непараметрический метод ретроспективного обнаружения разладок в многомерных нестационарных эконометрических моделях (Бродский 2006, Березняцкий 2006).

В качестве исходных данных для расчетов используются ежемесячные временные ряды показателей российской инфляции: индекса потребительских цен, индексов цен на продовольственные и непродовольственные товары, индекса цен на платные услуги для населения, индекса цен производителей и некоторые другие показатели официальной российской статистики, взятые на временном интервале 1995.1 – 2011.12. Исследуемые на структурную стабильность модели связывают динамику этих показателей с набором монетарных и немонетарных факторов – предикторами в моделях инфляции.

Метод обнаружения структурных сдвигов в моделях регрессионного типа (Бродский 2006) в купе с историческим анализом инфляционных процессов на предмет выявления значимых событий для российской экономики позволяет отметить множество точек структурных сдвигов в моделях российской инфляции, таких как кризис 1998 года, принятие второй части Налогового кодекса в 2000 году и т.п..

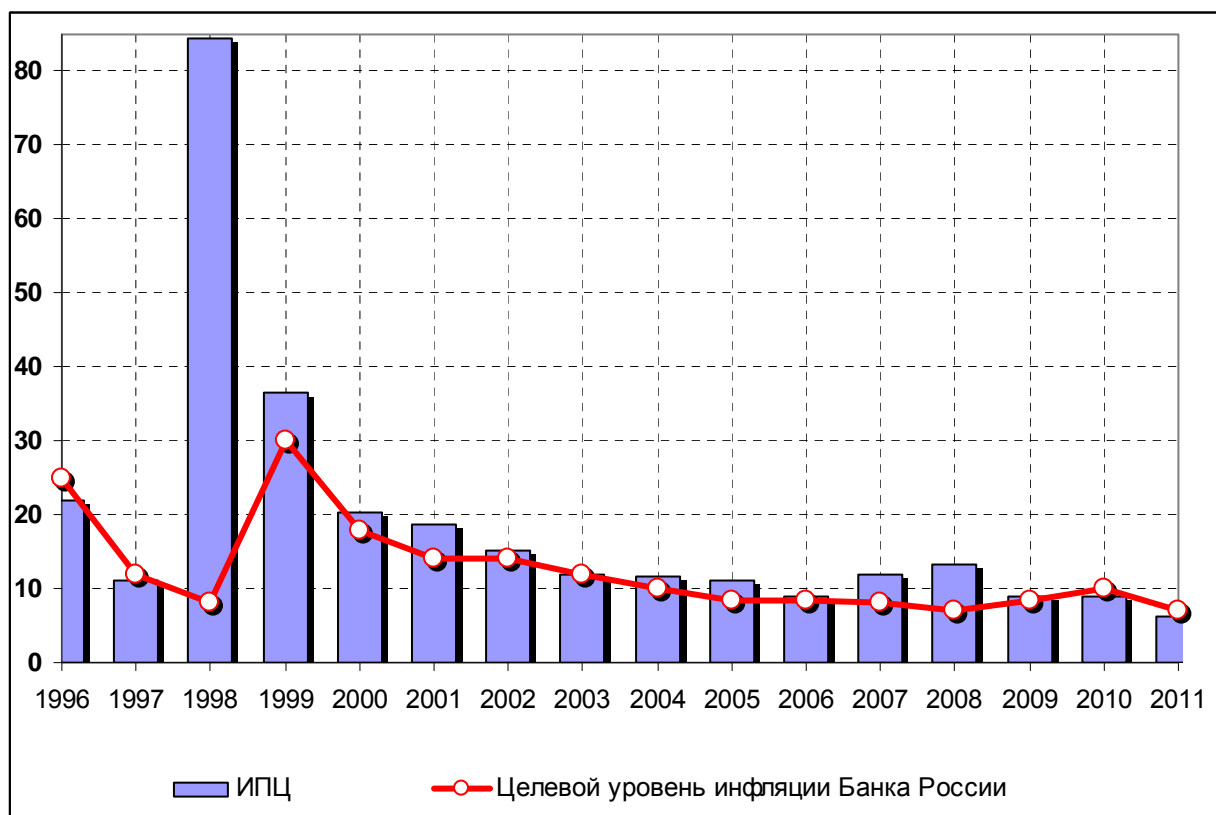
Введение. Постановка задачи.

По итогам 2011 года уровень цен на потребительском рынке России вырос на 6,1%, при этом прирост цен на продовольствие составил 3,9%, в группе непродовольственных товаров 6,6% , на 8,7% выросли цены на платные услуги. Показатель базовой инфляции составил 6,6%.

В «Основных направлениях единой государственной денежно-кредитной политики на 2011 год и период 2012 и 2013 годов» Банк России определил задачу снизить инфляцию в 2011 году до 6-7% при соответствующей базовой инфляции в пределах 5,5-6,5%. Если не принимать во внимание «пограничное» значение по уровню базовой инфляции можно допустить, что в целом Банк России со своей задачей справился. Более того, второй год подряд впервые с 2003 года достигнутый уровень инфляции «попадает» в целевой интервал – при верхней границе в 10% прирост цен по итогам 2010 года составил 8,8% см. график №1. В 2010 году был достигнут еще один рекорд – впервые с момента введения целевых значений для базовой инфляции Банк России удержал показатель базовой инфляции в пределах нижней границы интервала см. график №2.

График №1

Уровень потребительских цен в сравнении с целевыми ориентирами Банка России по инфляции 1996 – 2011 гг.

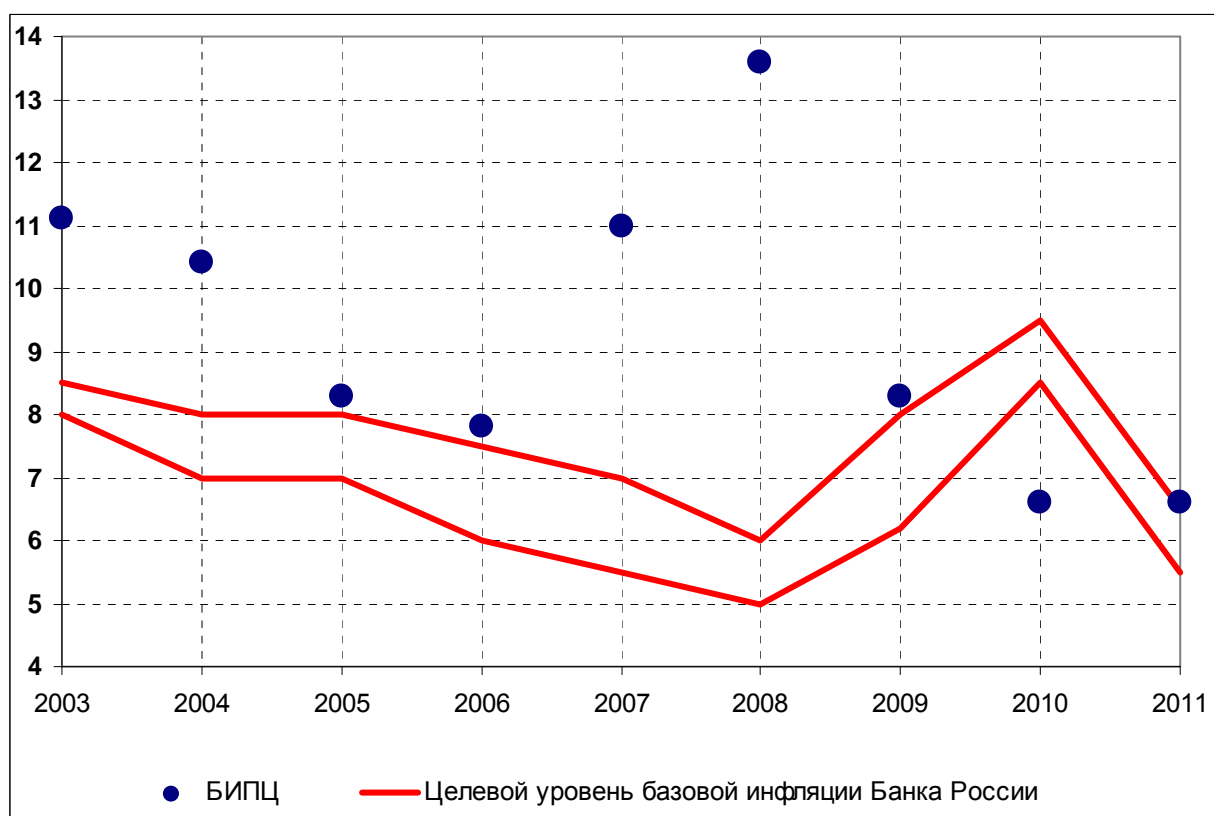


Взяты верхние границы интервала целевых значений Банка России. Значения показателей в % (декабрь к декабрю).

Источник: Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики ЦБРФ,
Федеральная служба государственной статистики

График №2

Динамика базовой инфляции в сравнении с целевыми ориентирами Банка России 2003 – 2011 гг.



Значения показателей в % (декабрь к декабрю)

Источник: Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики ЦБРФ,
Федеральная служба государственной статистики

Следует отметить, что несмотря на полученный результат экономика России по темпу роста цен пока еще находится на высоком месте см. график №3 и еще есть над чем работать. К примеру, в странах ЕС за 2011 год цены выросли на 3%, США на 3%, а в Швейцарии, Норвегии наблюдалась дефляция¹.

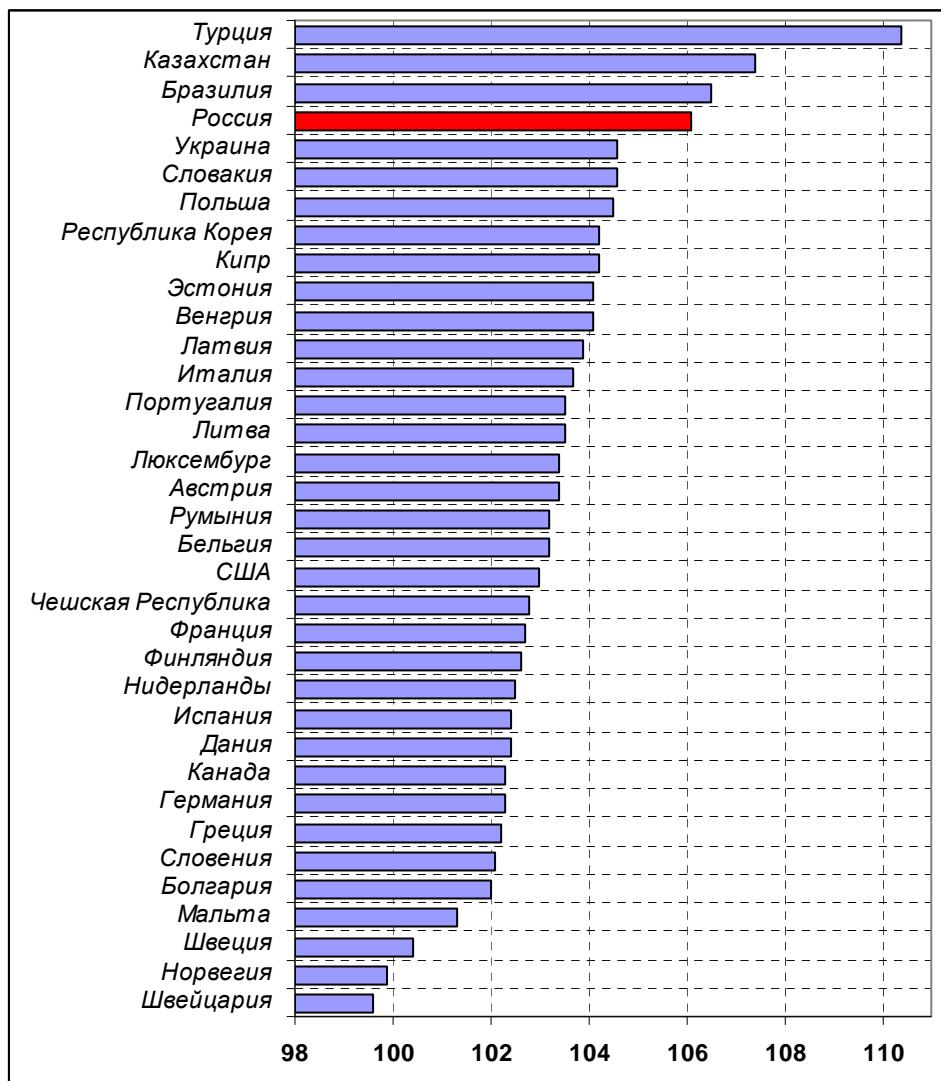
Возникает вопрос, стоит ли впадать в победную эйфорию в связи с достигнутым результатом по динамике цен в 2011 году? Действительно ли в России наблюдается устойчивое снижение темпов инфляции в результате эффективной экономической политики или это скорее «благоприятное» стечение обстоятельств в виде последствий кризиса 2007 года как то снижение реальных доходов населения, роста безработицы и как следствие падения спроса на товары? Возможно, что этим мы обязаны таким «мерам» по борьбе с инфляцией как сдвиг даты повышения тарифов ЖКХ с января на июль.

¹ Международные сравнения. Справка об индексах потребительских цен в России и зарубежных странах в декабре 2011 года. Федеральная служба государственной статистики

Ответ на данный вопрос может дать только всестороннее исследование процессов в ценовой сфере экономики России с учетом всех ключевых внутренних и внешних факторов, глубокий анализ структурных сдвигов в модели российской инфляции.

График №3

Россия в сравнении с некоторыми странами по уровню инфляции по итогам 2011 года



Значения показателей в % декабрь 2011 к декабрю 2010.

Для справки, на графике в целях удобства не отражена Беларусь с результатом в 208,7%

Источник: Федеральная служба государственной статистики

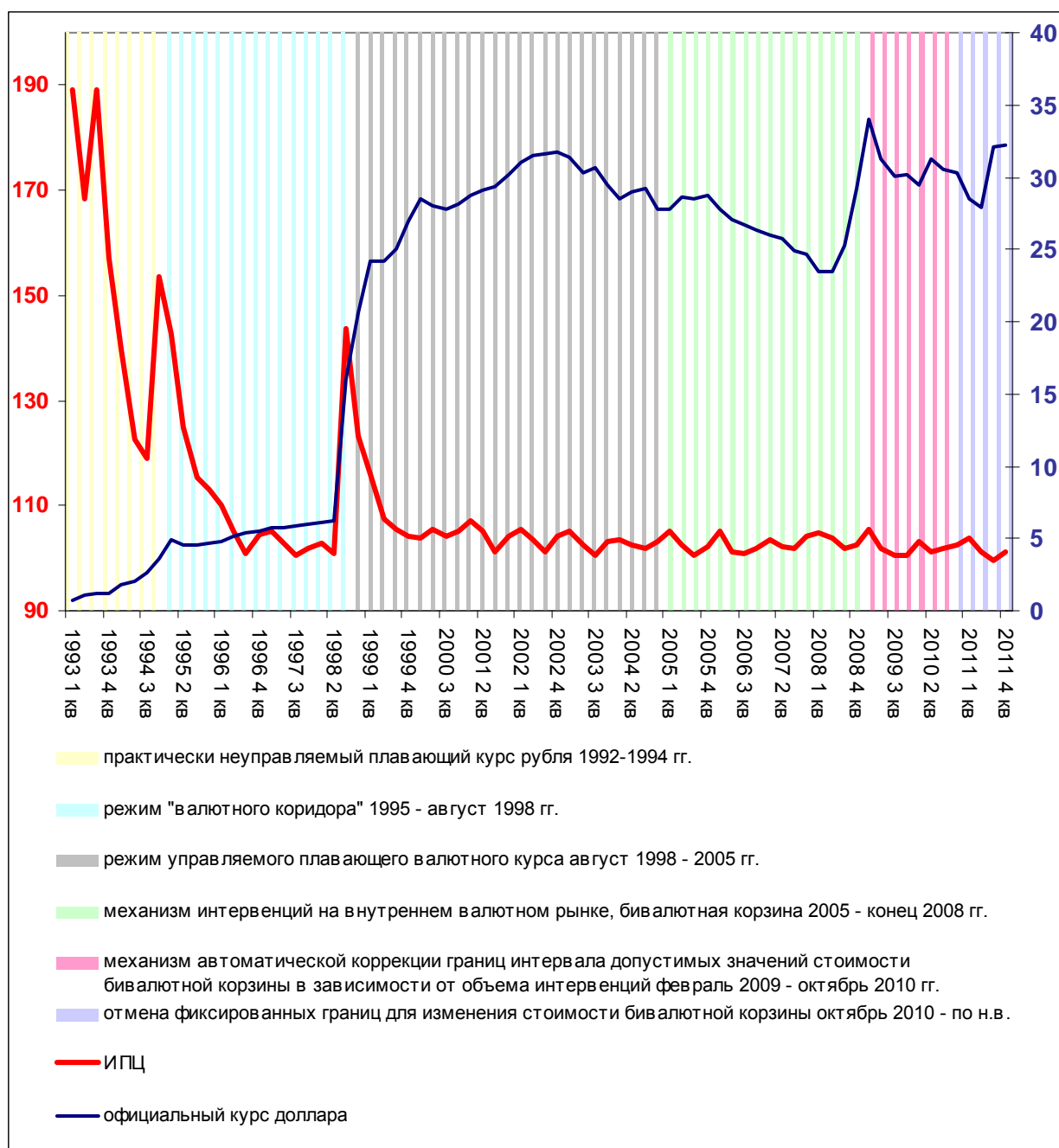
Обзор тенденций в ценовой сфере экономики России 1992 – 2011 гг.

Прежде чем приступить к вероятностно-статистическому анализу структурных изменений в инфляционных процессах в России необходимо получить качественное представление о тех тенденциях, которые преобладали в ценовой сфере на разных этапах социально-экономического развития России.

Период с 1992 – 2011 гг., около 20 лет, представляет собой достаточно пеструю картину. Для того чтобы упростить анализ и сделать его более наглядным проведем разбиение всего периода по принципу проводимой Банком России курсовой политики на рассматриваемом промежутке см. график №4.

График №4

Динамика индекса потребительских цен и официального курса доллара США на фоне структурных изменений валютной политики Банка России 1993 – 2011 гг.



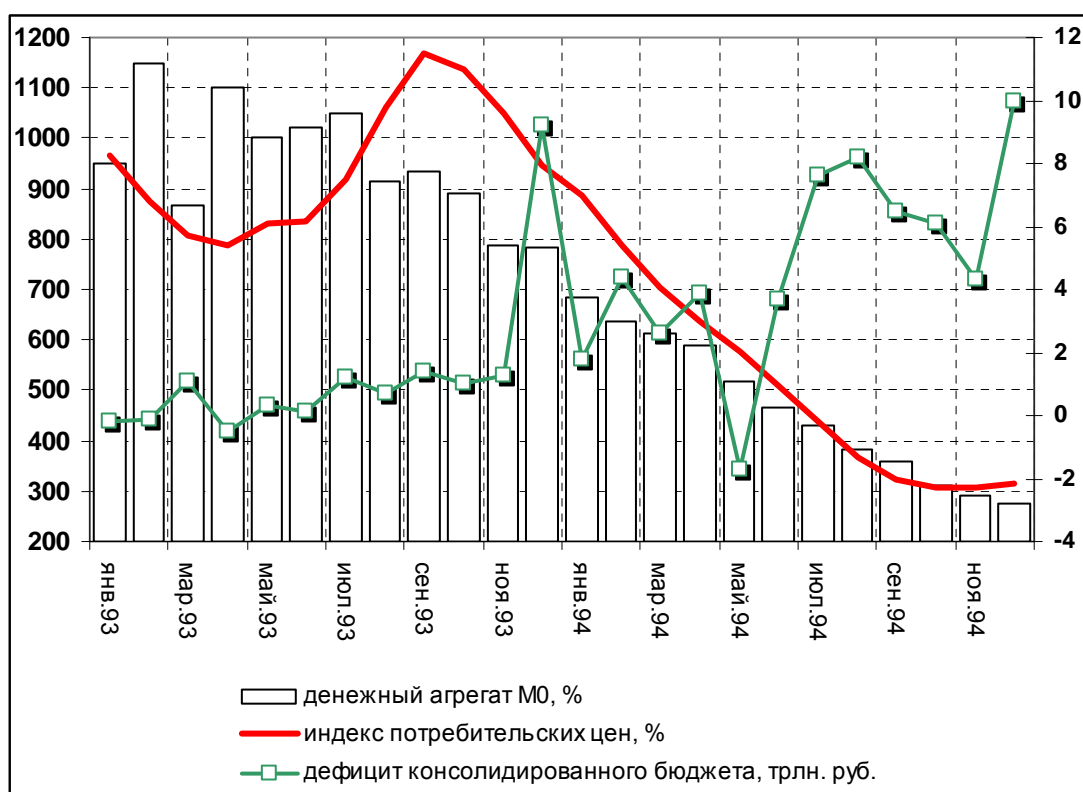
Значения показателей ИПЦ в % к предыдущему периоду, курс доллара в количестве рублей за 1 доллар США

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

Период 1992-1994 гг. кратко можно охарактеризовать как борьбу с катастрофой. Осуществление денежно-кредитной политики происходило в условиях экстренного реагирования на возникающие ситуации в экономике. Практически неуправляемый курс российской валюты, невозможность формулирования курсовой политики – все это также верно и в отношении программы антиинфляционных мер. Борьба с инфляцией чередовалась с попытками преодолеть кризис неплатежей и сокращения производства с помощью расширения кредитования экономики и все это на фоне постоянного финансирования дефицита государственного бюджета. Подобные действия приводили к бурному росту денежной массы и темпов инфляции см. график №5.

График №5

Индекс потребительских цен в период социально-экономической катастрофы 1993 – 1994 гг.



Значения показателей ИПЦ и денежного агрегата в % (в годовом выражении)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

При взгляде на действия денежных властей в 1992-1994 гг. у стороннего наблюдателя могло возникнуть впечатление, что проводится ряд экспериментов по установлению опытным путем зависимостей между предложением денег, инфляцией и динамикой валютного курса.

Закончилось все «черным вторником» 11 октября 1994 года, когда произошел скачок официального курса доллара США к рублю почти на 40% за один день.

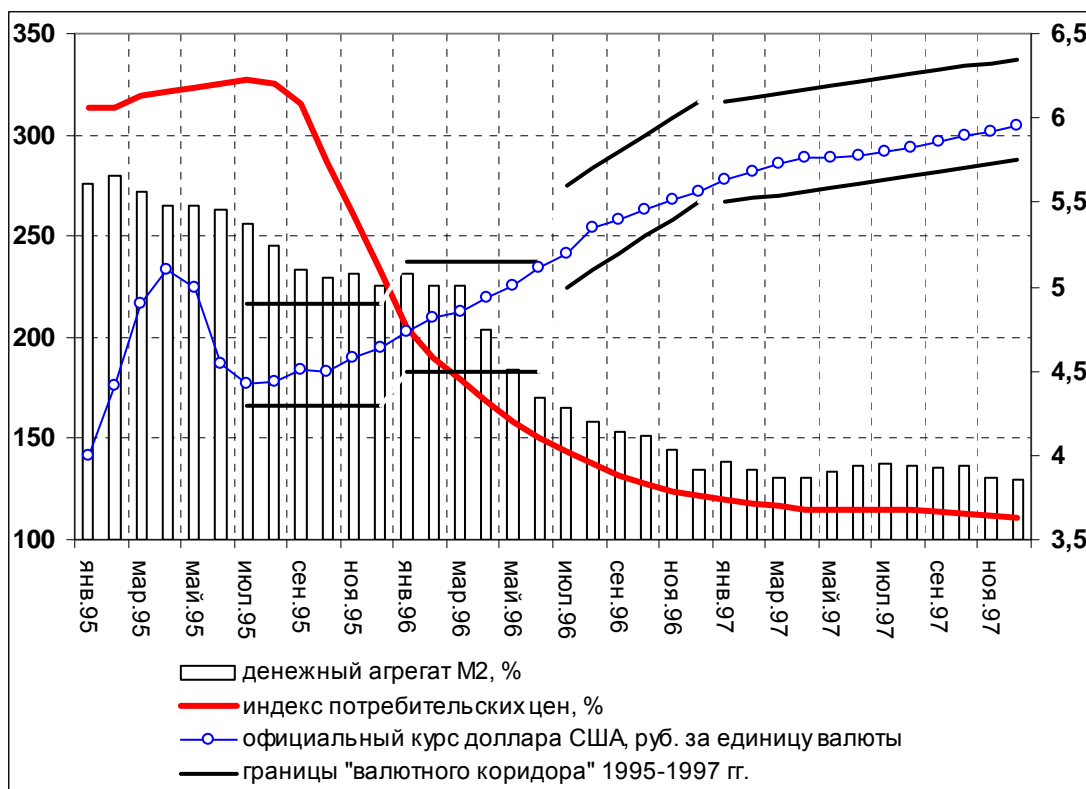
Необходимо отметить, что с точки зрения качества статистических данных данный период вызывает у многих исследователей сомнения. Банк России по своим показателям провел ревизию вплоть до 1997 года, а федеральная служба государственной статистики до 1995 года.

Период 1995 – август 1998 года. Одним из необходимых условий снижения темпов роста цен и укрепления национальной валюты было кардинальное изменение политики Банка России касательно денежного предложения, в частности прекращение неограниченного финансирования Банком России дефицита государственного бюджета.

В начале 1995 года в совместном заявлении Правительства России и Центрального банка был зафиксирован отказ от использования прямых кредитов Центрального банка для финансирования дефицита федерального бюджета и целевого кредитования отраслей экономики. Однако еще до подписания данного соглашения в январе 1995 года был осуществлен большой выброс эмиссионных денег (9)

График №6

Индекс потребительских цен и динамика курса рубля в период «валютного коридора» 1995 – 1998 гг.



Значения показателей ИПЦ и денежного агрегата в % (в годовом выражении)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

Результаты прекращения эмиссии не заставили себя долго ждать см. график №6. Уровень цен на потребительском рынке планомерно снижался с показателей в 214% в годовом выражении в январе 1995 года до 5,73% в июле 1998 года, при этом курс рубля стал быстро укрепляться.

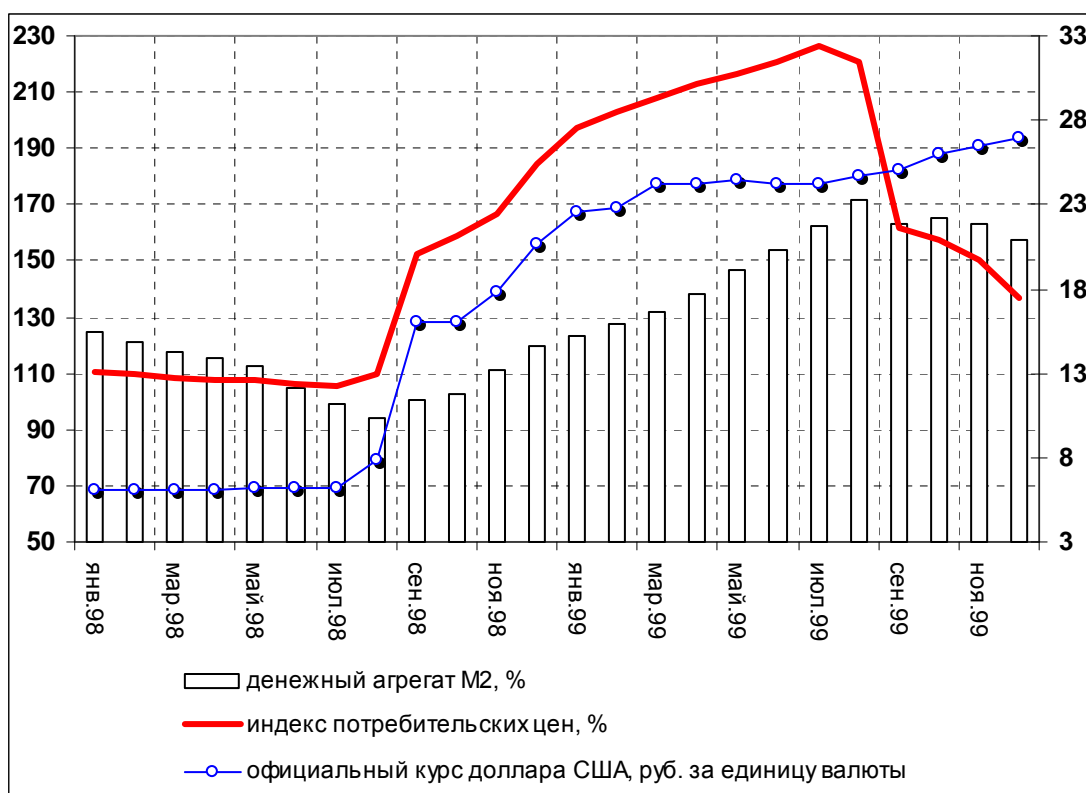
Укрепление рубля продолжалось вплоть до августа 1995 года несмотря на активные действия Банка России по скупке валюты. Быстрое и неожиданное для большинства укрепление национальной валюты стало новым вызовом для российской экономики. В такой ситуации могла возникнуть паника и начаться неконтролируемая дедоларизация сбережений населения (09).

Впервые «валютный коридор» был введен с 1 июля 1995 года и устанавливал ориентиры по движению стоимости валюты так, чтобы формировать у участников рынка ожидания снижения стоимости рубля. «Валютный коридор» также играл важную роль в подавлении инфляции так как по сути сдерживал инфляционные ожидания – рост основной индикативной цены в российской экономике в виде американской валюты был ограничен величинами на порядок ниже темпов роста цен на потребительском рынке.

В начале 1996 года Банк России продлевает действие «валютного коридора» на полгода, а со второго полугодия вводится наклонный коридор с углом, соответствующим темпу инфляции и тренду движения курса в первом полугодии. В 1997 году «валютный коридор» вводится сразу на весь год, при этом угол его наклона выбран был так, что снижение стоимости национальной валюты значительно отставало от темпов инфляции.

График №7

Индекс потребительских цен и динамика курса рубля в «окрестностях» кризиса 1998 года



Значения показателей ИПЦ и денежного агрегата в % (в годовом выражении)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

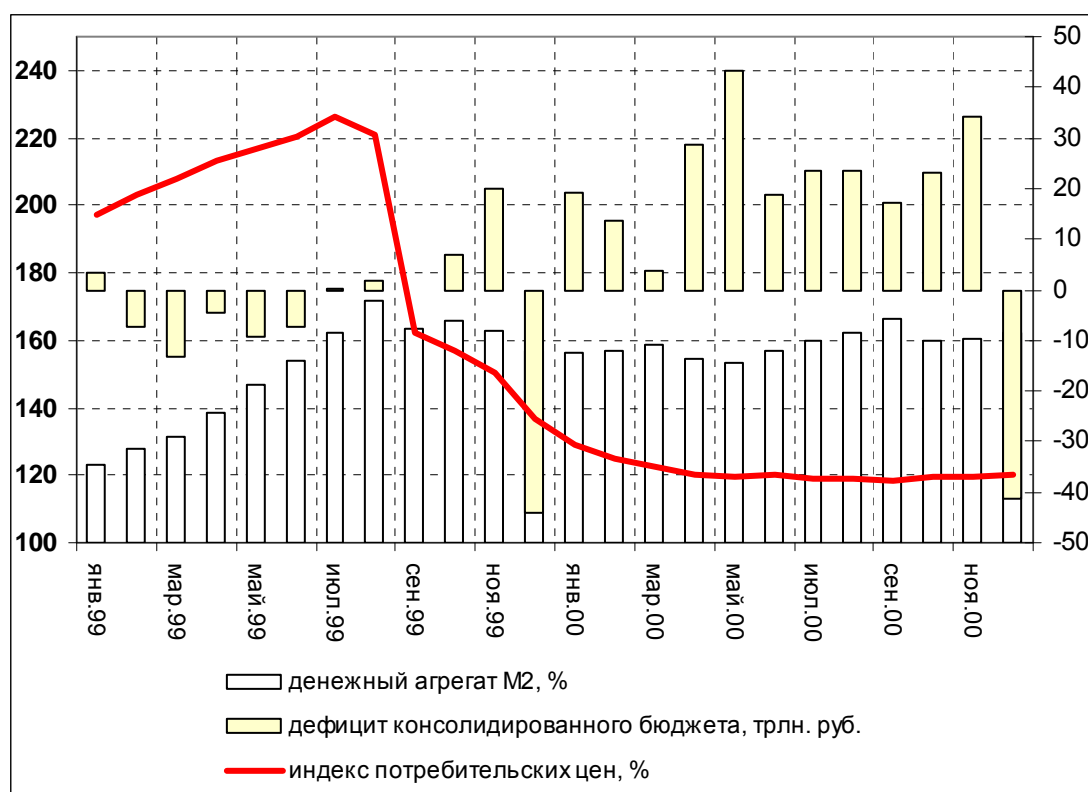
В августе 1998 года случился кризис. 17 августа Правительство и Банк России заявили об отказе от ранее объявленных параметров курсовой политики. Последовавшее резкое обесценение рубля привело к резкому удорожанию импорта и как следствие скачку в потребительских ценах см график№7.

Управляемое «плавание» валютного курса август 1998 – 2005 гг. Период 1998-2005 гг. характеризуется постепенным снижением темпов прироста цен с уровней в 84,5% в 1998 году до 11% в 2005 году.

Обслуживание внешнего государственного долга являлось определяющим фактором валютной политики Банка России в первое время после кризиса. Масштабная эмиссия через валютный рынок привела к быстрому росту денежной базы, а затем – инфляции см график№8. Инфляционные последствия крупной эмиссии 1999-2001 гг. были в значительной степени нейтрализованы ужесточением фискальной политики и накоплением средств на счетах Правительства России в последующий период (09).

График №8

Индекс потребительских цен в сравнении с изменением предложения денег и дефицита государственного бюджета 1999 – 2000 гг.



Значения показателей ИПЦ и денежного агрегата в % (в годовом выражении)

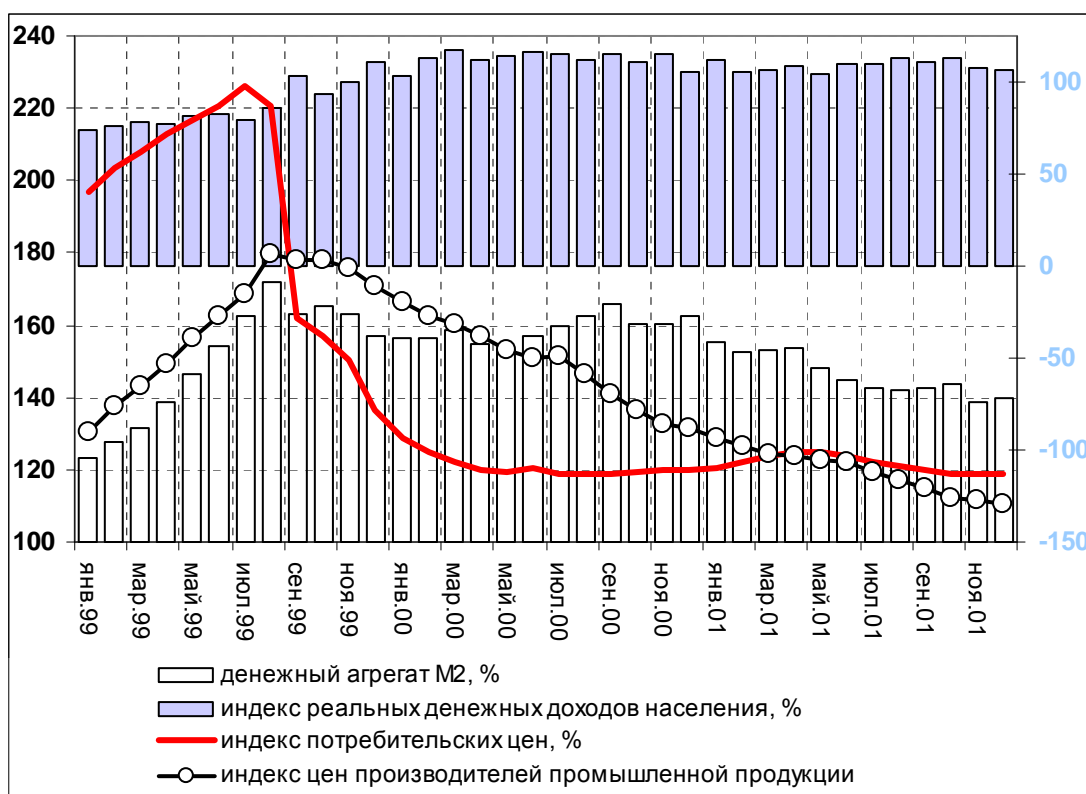
Знак «+» означает профицит бюджета

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

Существенное воздействие на динамику инфляционных процессов в 1999 году оказывали факторы, находившиеся вне сферы влияния Банка России – отмена органами власти льготных ставок по НДС для многих видов продуктов питания и введения налога с продаж. Существенен был эффект после резкого обесценивания национальной валюты – переориентация части производств с внутреннего на внешний рынок. Падение объема предложения ряда товаров отечественного производства при одновременном снижении поставок по импорту вызвало скачок цен. Заметен был рост цен на автомобильный бензин, что привело к росту издержек. Эластичность инфляции по валютному курсу оставалась высокой, то есть валютный курс был одним из важнейших факторов, определяющим динамику инфляции. Погашение внешнего долга в 1999 году было также важным фактором инфляции – покупка иностранной валюты на рынке способствовало увеличению спроса на иностранную валюту и снижению стоимости национальной валюты.

График №9

Индекс потребительских цен в сравнении с индексом производителей промышленной продукции 1999 – 2001 гг.



Значения показателей ИПЦ, ИППП, денежного агрегата и реальных доходов населения в % (в годовом выражении)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

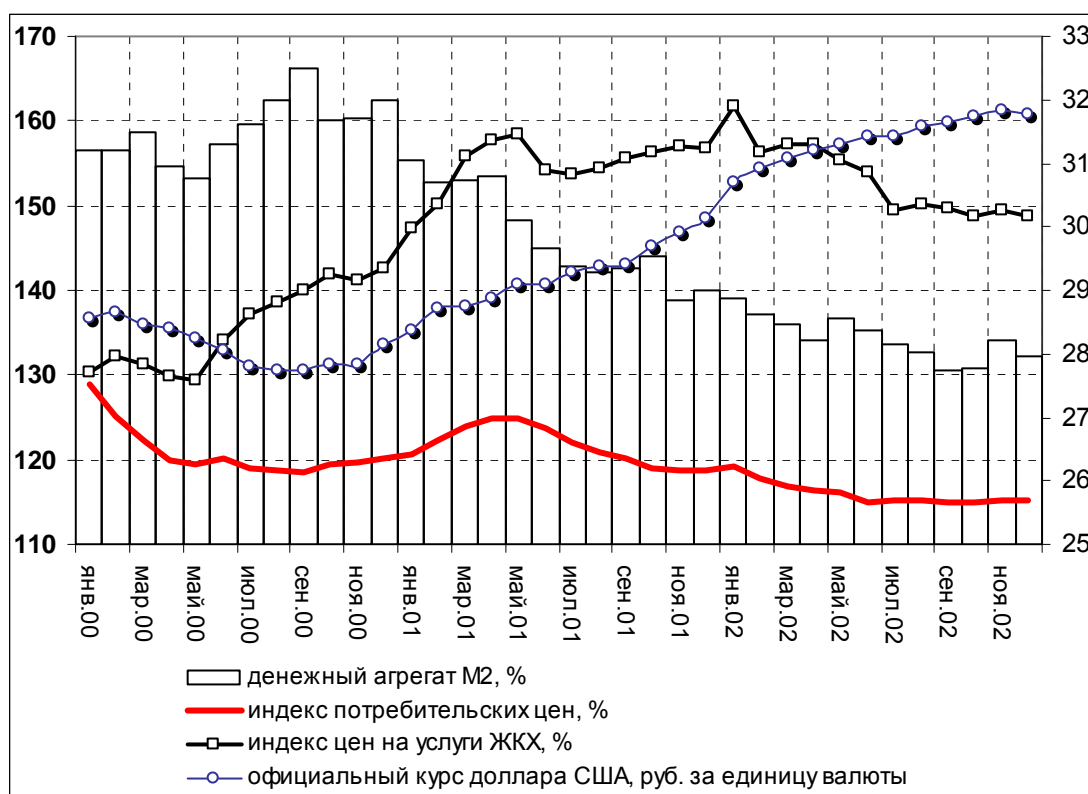
В 2000 году инфляция развивалась на фоне в целом благоприятного состояния долгосрочных базовых факторов: устойчивая динамика обменного курса, невысокие инфляционные ожидания, постепенное замедление темпов роста цен производителей промышленной продукции, умеренная динамика доходов и расходов населения, неполная загрузка производственных мощностей,

невысокая занятость и сравнительно низкие темпы ее роста (5). В тоже время значительный разрыв в ценах мирового и внутреннего рынков на некоторые виды энергоресурсов и ускоренный рост внутренних цен на них усилили степень влияния динамики издержек производства на изменение общего уровня цен. При этом увеличился коэффициент эластичности ИПЦ по инфляционным ожиданиям и по темпам роста цен производителей; зависимость ИПЦ от динамики валютного курса снизилась.

Немонетарные факторы – рост цен и тарифов на платные услуги населению (ЖКХ и пассажирский транспорт), на товары и услуги естественных монополий – оказывали значительное воздействие на инфляцию в 2001 году. Неравномерность в течение года расходования бюджетных средств оказывала влияние на повышение инфляции в отдельные месяцы, искажающие инфляционные ожидания. Характерной особенностью 2001 года являлось значительно более низкие темпы роста денежной массы по сравнению с 2000 годом.

График №10

Индекс потребительских цен в сравнении с индексом цен на услуги ЖКХ 2000 – 2002 гг.



Значения показателей ценовых индексов, денежного агрегата в % (в годовом выражении)

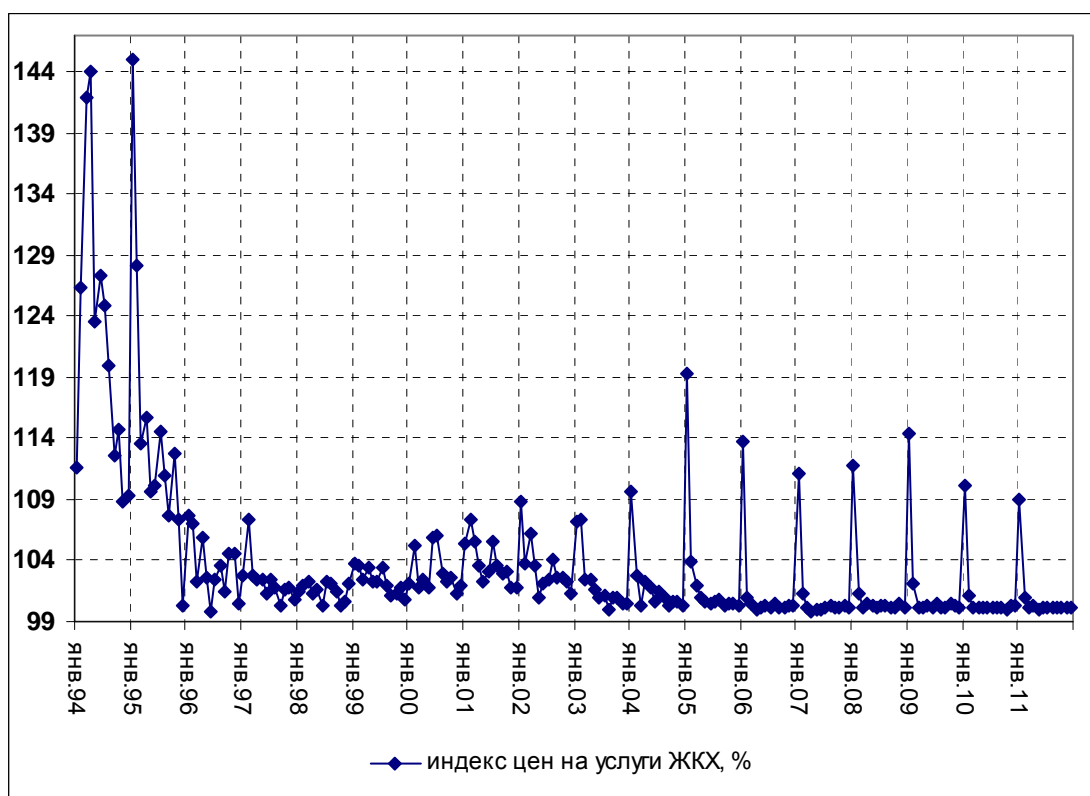
Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

В результате проводимой политики Банка России в 2002 году темпы роста потребительских цен замедлились по сравнению с предыдущим годом, при этом произошли структурные изменения в самом процессе инфляции – значительно увеличился вклад в прирост цен компонентов, связанных с

ростом цен на платные услуги населению, бензин и плодоовощную продукцию, при этом снизился вклад базовой инфляции в общий темп роста потребительских цен.

В 2003 году по всей видимости у Банка России лопнуло терпение. «Поскольку на формирование инфляционных процессов в России в настоящее время существенное влияние оказывают структурные факторы, которые находятся вне прямого контроля со стороны Банка России, при определении конечной цели денежно-кредитной политики на предстоящий год Банк России использовал не точечную, а интервальную оценку. Одновременно при принятии решений в области денежно-кредитного регулирования Банк России будет также ориентироваться на уровень базовой инфляции, непосредственно зависящей от денежно-кредитной политики и политики валютного курса»².

График №11
Индекс цен на услуги ЖКХ 1994 – 2011 гг.



Значения показателей ценовых индексов в % (к предыдущему периоду)

Источник: Федеральная служба государственной статистики

Итак, Банк России окончательно разделил «сферы влияния» - за базовую инфляцию отвечает регулятор, за все остальное Правительство России, вводится целевой параметр базовой инфляции. В этот же период отмечается дальнейшее снижение темпов роста цен на потребительском рынке по сравнению с предыдущим годом. Отмечается значительное воздействие на динамику базовой

² Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2003 год. Банк России.

инфляции роста цен на продовольственные товары без учета плодоовощной продукции, прежде всего на хлеб и хлебобулочные изделия, а также на крупу и бобовые. Данный рост цен был самым высоким за предыдущие четыре года и был связан прежде всего с повышением цен реализации зерновых культур, что было обусловлено ожиданиями невысокого урожая зерновых в России и Европе.

В 2004 году мировые цены на нефть достигли крайне высоких значений, при этом наблюдался рост цен и на другие товары, поставляемые Россией за рубеж. Расширение внутреннего спроса и рост экономической активности, прирост инвестиций в основной капитал, увеличение численности занятого в экономике населения и темпы инфляции сопоставимые с предыдущим годом. По сравнению с 2003 годом отмечается некоторое замедление базовой инфляции, прежде всего благодаря снижению темпов роста цен на непродовольственные товары. Цены на продовольствие без учета плодоовощной продукции продолжают расти прежде всего за счет низкого урожая зерновых в 2003 году в России и зарубежных странах, а также падения предложения мяса на внутреннем рынке при росте цен на эту продукцию на мировом рынке.

Период 2005 – конец 2008 года знаменателен переходом Банка России к механизму валютных интервенций, при этом в качестве операционного ориентира курсовой политики стала использоваться рублевая стоимость бивалютной корзины, включающей доллар США и ЕВРО. Цены на потребительском рынке в рассматриваемый период продолжали снижаться с уровней в 11,7% в 2004 году до 11% в 2005 году, 9,1% в 2006 году и достигли своего минимума в марте 2007 года - 7,5% в годовом выражении. С марта 2007 года по конец 2008 года наблюдался бурный рост цен вплоть до 13,3.

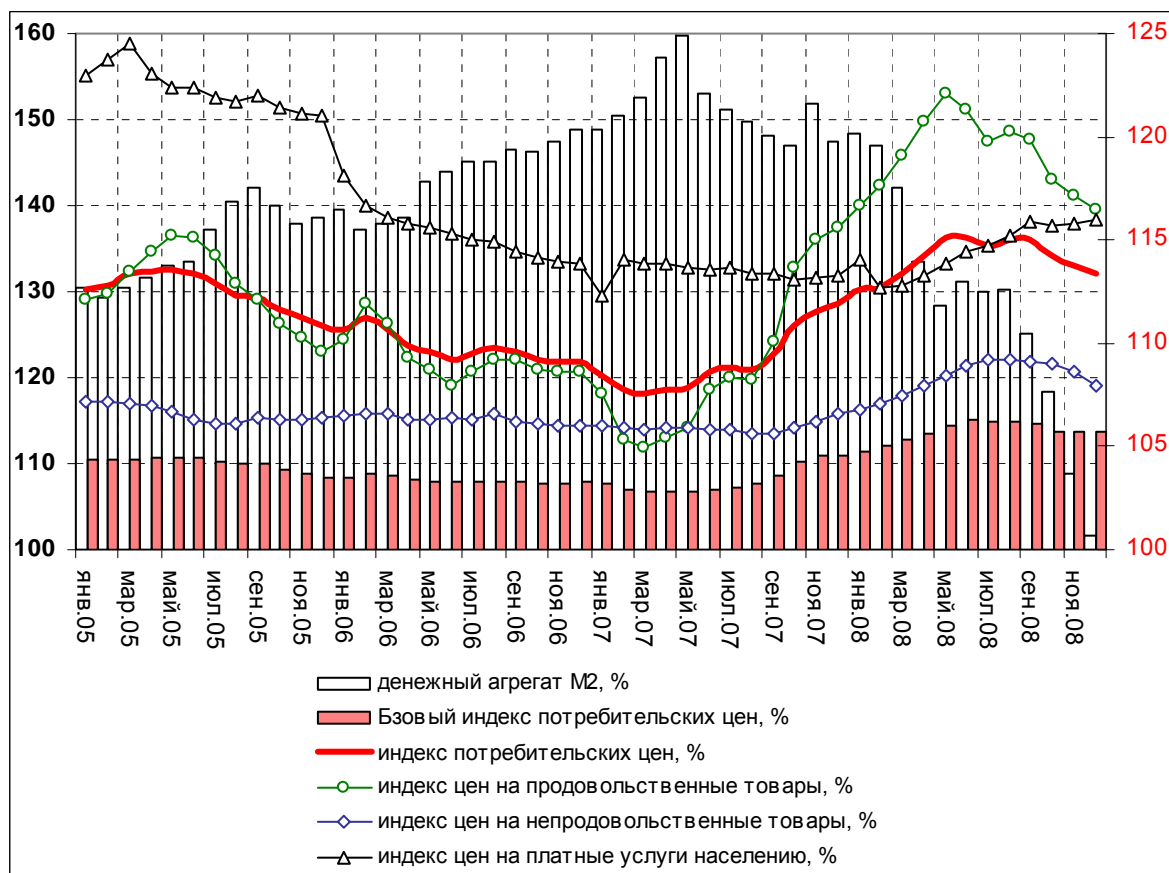
В 2005 году отмечалось позитивное влияние на динамику базовой инфляции замедления по сравнению с 2004 годом роста цен на продовольствие без плодоовощной продукции, при этом более существенному замедлению базовой инфляции помешал высокий рост цен на отдельные виды товаров, прежде всего мясных и рыбных продуктов. Дальнейшее повышение мировых цен на энергоносители и высокий рост цен на платные услуги населению вошли уже в разряд постоянно действующих факторов российской инфляции.

Замедление роста цен на потребительском рынке в 2006 году было обязано прежде всего заметному снижению темпов прироста цен на платные услуги населению по сравнению с предыдущим годом. В 2006 году на федеральном уровне было принято решение об ограничении роста регулируемых тарифов для каждого региона России – серьезный структурный фактор.

В марте 2007 года впервые с июля 1998 года в России был достигнут минимальный уровень инфляции в размере 7,5%, на это ушло почти 10 лет. Начиная с этого периода происходит изменение в тенденциях инфляционных процессов в сторону повышательной динамики, к концу 2007 года цены выросли до 12 %.

График №12

Индекс потребительских цен и его компонентов на фоне динамики базовой инфляции и денежного предложения 2005 – 2008 гг.



Значения показателей ценовых индексов и денежного агрегата в % (в годовом выражении)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

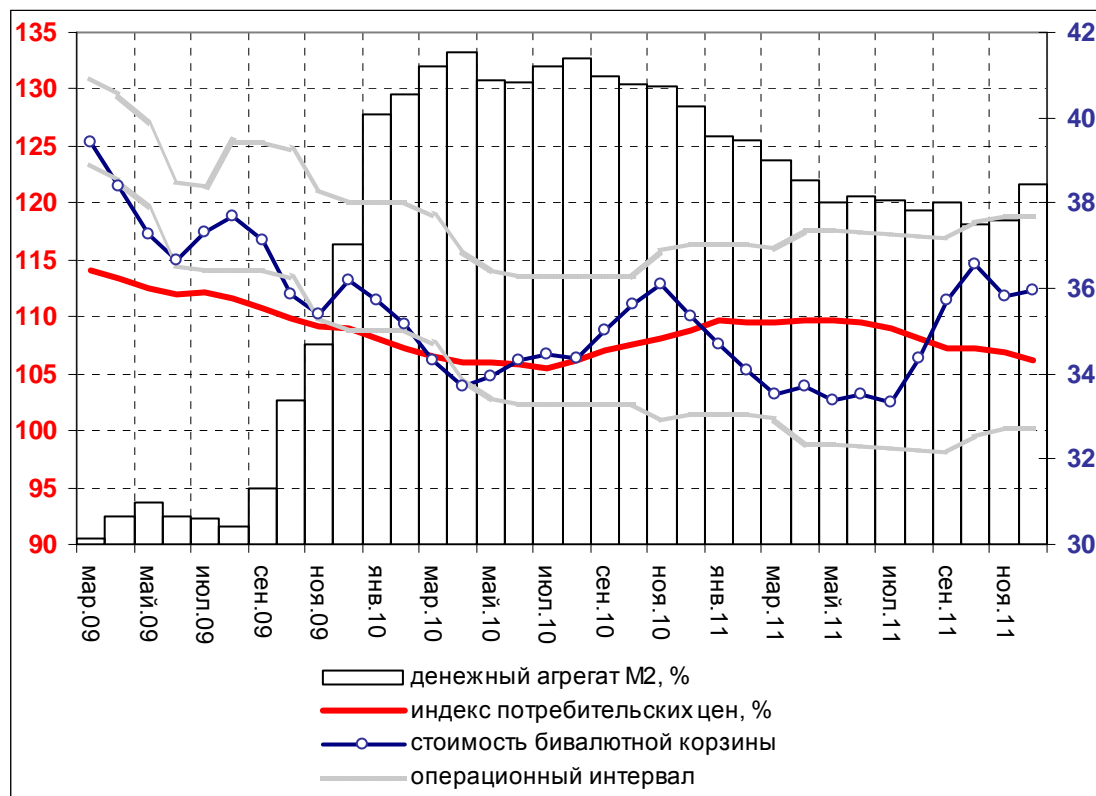
Как видно из графика №12 минимум прироста цен в годовом выражении в марте 2007 года был обусловлен прежде всего снижением цен на продовольствие и платные услуги населению. Кризис мирового рынка продовольствия конца 2007 - 2008 года вызвал лавинообразный рост цен, последовавший в след за достигнутым минимумом. Более подробно о ситуации с рынком продовольствия в 2008 году см. статью (8). Заслуживает пристального внимания «взрывная» динамика денежного агрегата M2 на фоне стабильного, не сопоставимого по темпам с ним, показателя базовой инфляции см. график №12.

Февраль 2009 – октябрь 2010 года. В связи с резкими изменениями условий внешнеэкономической деятельности России, определяющихся ситуацией на мировых финансовых и товарных рынках Банк России перешел к использованию механизма автоматической корректировки границ интервала допустимых значений стоимости бивалютной корзины в зависимости от объема совершаемых интервенций.

С октября 2010 года Банк России объявляет об отмене фиксированных границ стоимости бивалютной корзины.

График №13

Рублевая стоимость бивалютной корзины на фоне операционных интервал курсовой политики Банка России 2009-2012 гг.



Значения показателей : рублевая стоимость бивалютной корзины руб. за условную единицу корзины;
ИПЦ и денежного агрегата в % (в годовом выражении)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

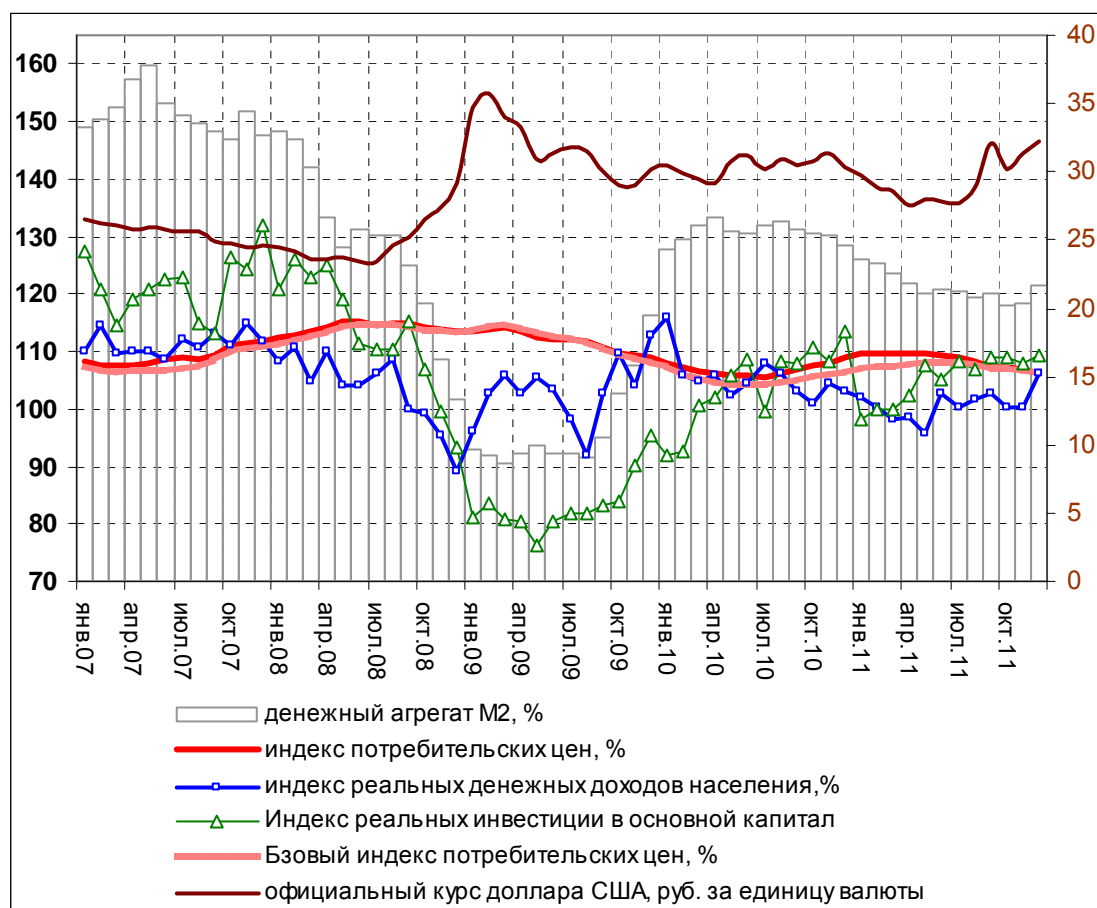
В 2009 году по итогам года достигнуто минимальное значения по инфляции с 1991 года – 8,9%. Значительно снижение совокупного спроса в результате процессов, связанных с течением мирового финансового кризиса, сыграло решающую роль в падении общего уровня цен см. график №14. Продолжительное снижение темпов роста кредитов нефинансовому сектору экономики также играло свою роль в снижении инфляционной нагрузки. Обращает внимание на себя динамика денежных агрегатов в рассматриваемый период – с начала 2009 года наблюдалось снижение в годовом выражении M2 (около 7% каждый месяц в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года)

Снижение инфляции и инфляционных ожиданий, а также необходимость поддержания наметившегося восстановления экономики явились основанием для смягчения денежно-кредитной политики (5) в 4 квартале 2009 года - с этого периода наблюдается прирост в годовом выражении M2

(по 25-26 % каждый месяц в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года вплоть до настоящего момента времени).

График №14

Индекс потребительских цен на фоне динамики денежных доходов населения и инвестиций в основной капитал 2007 – 2011 гг.



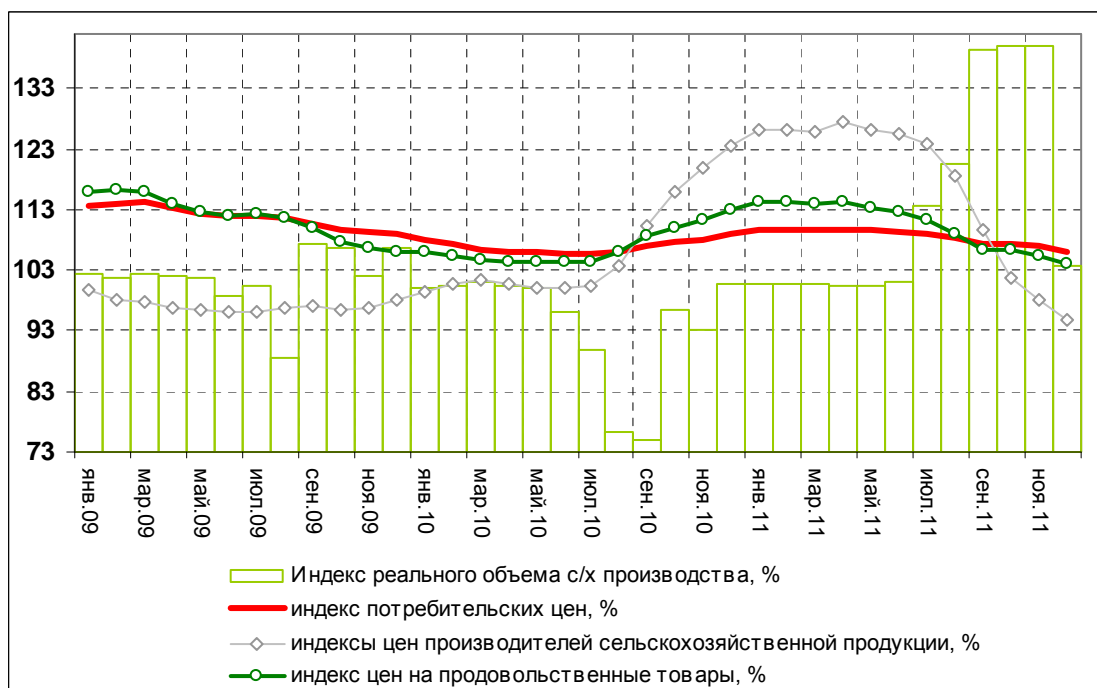
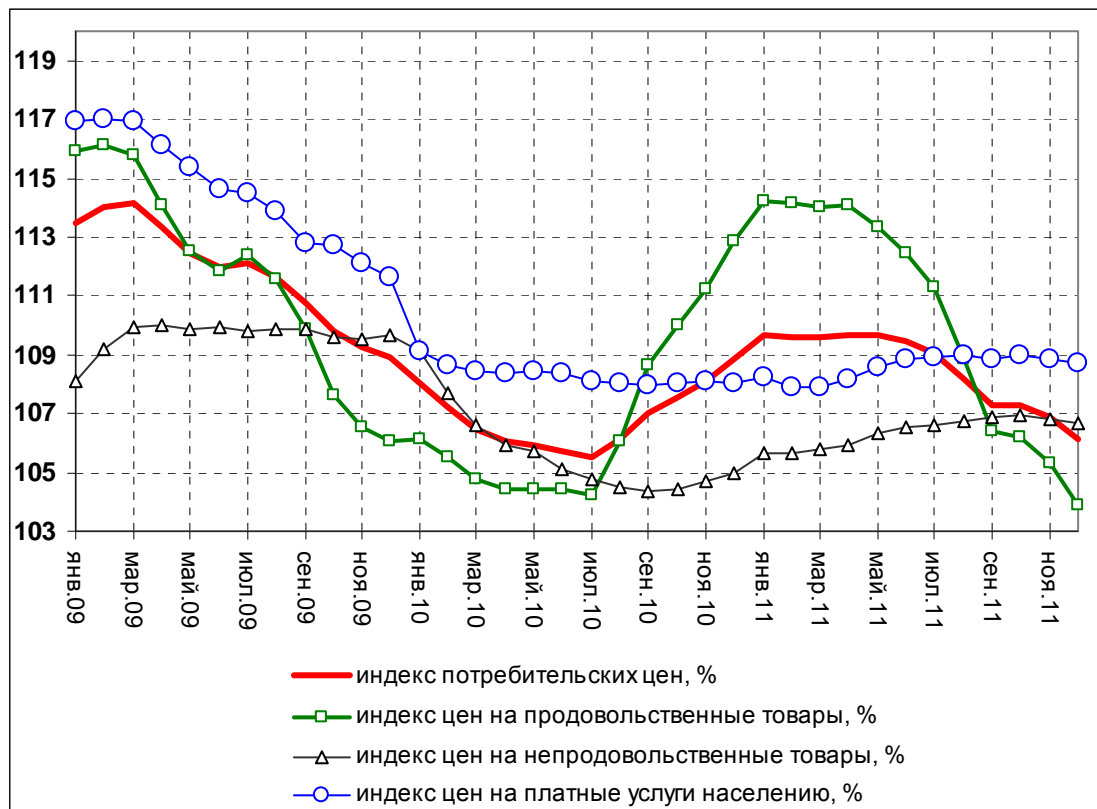
В первом полугодии 2010 года наблюдалось снижение инфляции прежде всего по тем же причинам, которые действовали в 2009 году – низкий уровень совокупного спроса, укрепление курса рубля. В июле достигнуто минимальное с 1991 года значение инфляции в годовом выражении – 5,5%. Во втором полугодии наметился рост инфляции, и к концу года ее значения достигли 8,8%. Рост цен был вызван прежде всего ростом цен на продовольствие в следствие неблагоприятных погодных условий – засухи см. график №15.

В 2011 году сохранились неблагоприятные инфляционные процессы, связанные с погодными условиями и неурожаем 2010 года, которые по всей видимости осложнялись начавшимся процессом оживления совокупного спроса в экономике. Вплоть до июля 2011 года прирост потребительских цен в годовом выражении сохранялся на уровне 9-9,5%. Коренное изменение ситуации на рынке

продовольствия в России во второй половине 2011 года в лучшую сторону позволило достигнуть уровня инфляции по итогам года значительно меньшего, чем в 2010 году см. график №15.

График №15

Динамика отдельных компонентов индекс потребительских цен 2009 – 2011 гг



Значения показателей : в % (в годовом выражении)

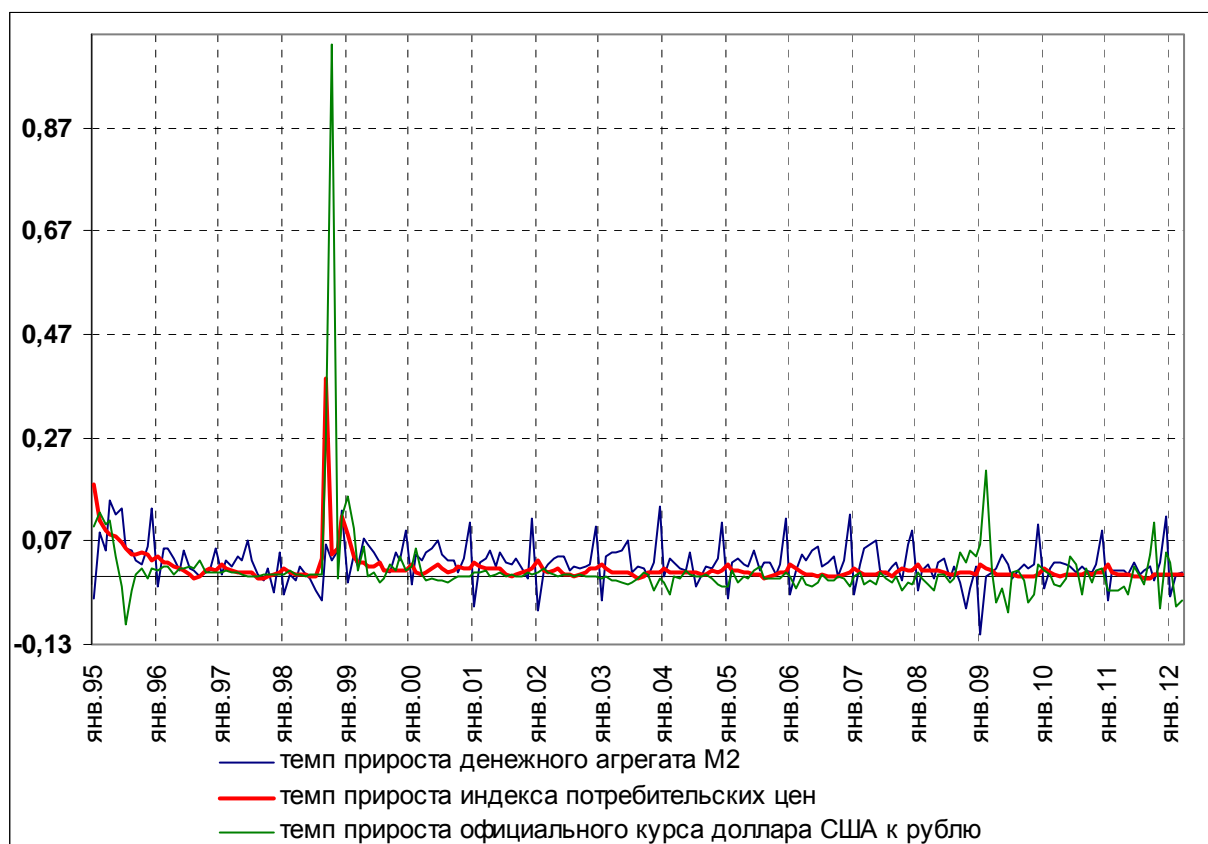
Источник: Федеральная служба государственной статистики

Построение эконометрической модели российской инфляции.

В отличие от большинства известных попыток эконометрического моделирования российской инфляции, основанных на включении различных лагов от денежных агрегатов в качестве предикторов для инфляции, далее будут построены эконометрические модели для показателей темпа инфляции на потребительском рынке и в промышленности, включающие как монетарные, так и немонетарные факторы.

График №16

Индекс потребительских цен, официальный курс доллара США и денежный агрегат М2 в период 1995-2011 гг.



Значения показателей : в % (прирост к предыдущему периоду)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, Банк России

Обобщая информацию предыдущего раздела и анализируя график №16 получаем следующие характерные периоды в динамике российской инфляции:

- *период финансовой стабилизации 1995-1998 годов: темп роста денежной массы в среднем превышает темп инфляции;*
- *период российского финансового кризиса 1998-1999 годов: темп роста денежной массы ниже темпа инфляции;*

- период посткризисного развития 2000-2007 годов: темп роста денежной массы существенно превышает темп инфляции;
- период мирового экономического кризиса 2008-2009 годов: темп инфляции выше темпа роста денежной массы;
- период восстановления после мирового экономического кризиса (2009-2010): темп роста денежной массы превышает темп инфляции.

Приведенные данные не могут не удивить непредвзятого наблюдателя: если в течение почти 10 лет темп инфляции не растет в ответ на существенный рост денежной массы, то это может означать только одно: что-то не в порядке с известным тезисом М.Фридмана о том, что «инфляция всегда и везде является чисто монетарным феноменом».

Рассмотрим модель, описывающую экономическое поведение типичного агента в российской экономике. Этим экономическим агентом может быть либо физическое лицо, либо коммерческий банк, либо предприятие. Все эти агенты часть своих активов хранят в рублях, часть же – в твердой валюте (долларах, евро, и.т.д.). На содержательном уровне ясно, что предпочтения экономических агентов между этими формами сбережений будут определяться динамикой ключевых макроэкономических и финансовых индикаторов, прежде всего, динамикой инфляции и обменного курса, т.е.

$$\pi = \frac{p_{t+1}}{p_t} - 1, \quad \varepsilon = \frac{e_{t+1}}{e_t} - 1$$

где π, ε - темп инфляции и изменения обменного курса соответственно, $t, t+1$ - последовательные временные интервалы..

Допустим, что реальные активы экономического агента в момент t равны W_t . Задача состоит в описании динамики величины W_t . Пусть доля валютных активов экономического агента в момент t равна $1-k$. Тогда реальные активы в момент $t+1$ равны:

$$W_{t+1} = kW_t \frac{p_t}{p_{t+1}} + (1-k)W_t \frac{p_t}{p_{t+1}} \frac{e_{t+1}}{e_t}$$

Задача оптимизации портфеля сбережений экономического агента в этой постановке сводится к следующей:

$$W_{t+1} \rightarrow \max_{k_{\min} < k < 1}$$

где $k_{\min} > 0$ - ограничение по ликвидности активов в национальной валюте.

Пусть $\pi > 0$ (темпы инфляции в переходных экономиках, как правило, положительны). Тогда оптимальный выбор k сводится к следующему:

$$k^* = \begin{cases} k_{\min}, & \varepsilon > 0 \\ 1, & \varepsilon \leq 0 \end{cases}$$

и при условии $\varepsilon > 0$ оптимальный темп роста реальных активов равен:

$$w = \varepsilon(1 - k_{\min}) - \pi.$$

Отметим, что это уравнение справедливо при любых соотношениях между темпом инфляции и динамикой обменного курса: при очень высоких темпах инфляции и отсутствии существенного роста обменного курса реальные активы экономических агентов начинают сокращаться; при опережающем росте обменного курса по сравнению с темпом инфляции реальные активы экономических агентов возрастают. Другими словами, эта зависимость описывает как тезаврационный, так и спекулятивный мотивы поведения экономических агентов в переходной экономике с существенной долларизацией хозяйственного оборота.

При этом темп роста валютной составляющей реальных активов в портфеле экономического агента равен:

$$curr = (1 - k_{\min})(\varepsilon - \pi) - k_{\min}$$

Существенный вывод состоит в том, что с увеличением разности $\varepsilon - \pi$ возрастает спрос на твердую валюту и уменьшается спрос на деньги (национальную валюту). На макроэкономическом уровне это означает, что в переходных экономиках спекулятивный мотив спроса на деньги у экономических агентов отличается от аналогичного мотива агентов в рыночных экономиках: вместо фактора процентной ставки, влияющего на межвременные предпочтения ликвидности, на первый план выходит фактор $\varepsilon - \pi$, влияющий на степень долларизации финансовых активов экономических агентов. Далее мы анализируем макроэкономические следствия этого факта.

Традиционный вид функции спроса на деньги $M / P = L(Y, R)$, где M - объем денежной массы в экономике, P - уровень цен, Y - агрегированный выпуск, R - номинальная процентная ставка, для переходной экономики должен быть преобразован следующим образом:

$$M / p = L(Y, \varepsilon - \pi)$$

Содержательный смысл этого уравнения отражает характерную особенность предпочтений населения и коммерческих банков в переходных экономиках: чем выше значение фактора $\varepsilon - \pi$, тем больше спрос населения и банков на валюту и тем меньше спрос на деньги (рублевую массу).

Переходя в последнем уравнении к темпам изменения входящих в него переменных, получим следующую зависимость для темпа прироста денежной массы:

$$\mu = \pi + \alpha g - \beta(\varepsilon - \pi), \quad \alpha, \beta > 0 \quad (1)$$

где $\mu = M_{t+1} / M_t - 1$, $g = Y_{t+1} / Y_t - 1$ - темп изменения объема денежной массы и агрегированного

выпуска соответственно.

Это уравнение позволяет анализировать характер взаимосвязей между темпом изменения денежной массы, темпом инфляции и темпом роста курса доллара на различных этапах денежно-кредитной политики в переходной экономике.

Начальный этап финансового регулирования

На начальном этапе либерализации цен и внешней торговли в переходной экономике темпы инфляции очень высоки и валюта становится основным средством защиты сбережений населения. Соответственно спрос на валюту населения и коммерческих банков очень высок, нормы законодательства в денежно-кредитной сфере развиты весьма слабо, и, как результат, темп роста курса доллара превышает темп инфляции, то есть $\varepsilon > \pi$. При этом трансформационный спад в переходной экономике приводит к тому, что темпы изменения агрегированного выпуска становятся отрицательными, то есть $g < 0$. Из уравнения (1) с учетом этих замечаний получим:

$$\varepsilon > \pi > \mu,$$

то есть темп роста денежной массы ниже темпа инфляции.

Этап финансовой стабилизации

На этапе финансовой стабилизации правительство и ЦБ переходят к использованию "номинальных якорей" - обменного курса и заработной платы - для ограничения темпов инфляции. Введение "валютного коридора" в России в июне-июле 1995 г. привело к тому, что темп инфляции начал стабильно превышать темп роста курса доллара, то есть $\varepsilon < \pi$. При этом темпы спада производства значительно уменьшились, то есть $g \approx 0$. Из уравнения (1) при этом получим

$$\mu > \pi > \varepsilon,$$

то есть темп роста денежной массы начинает превышать темп инфляции.

Отсюда следует, что монетаристский вывод об однозначной зависимости темпа инфляции от темпа роста денежной массы неверен для переходной экономики с доминированием эффекта долларизации финансового и коммерческого оборота. Поэтому макроэкономическую политику в России накануне финансового кризиса августа-сентября 1998 г., направленную на снижение инфляции путем ограничения темпов роста денежной массы, следует признать неудачной и спровоцировавшей масштабный финансовый кризис.

Финансовый кризис 1998 года

Следует особо остановиться на последствиях российского финансового кризиса августа-сентября 1998 года. В результате этого кризиса развитие российской финансовой системы было отброшено на уровень 1993-1994 годов. После 17 августа 1998 года произошел резкий скачок

обменного курса, индуцировавший (через удорожание потребительского импорта) быстрый рост потребительских цен в России. Далее в ноябре-декабре 1998 года происходила медленная адаптация объема денежной массы к возросшему уровню цен. Таким образом, после кризиса российская финансовая система вернулась в состояние 1993 года, когда выполнялось соотношение $\varepsilon > \pi > \mu$.

Период посткризисного развития 2000-2007 годов

Этот период можно, в свою очередь, подразделить на этап активного импортозамещения (1999-2001) и этап нефтяного бума в России (2002-2007). Для нас прежде всего важно то, что существенное укрепление рубля в номинальном и реальном выражении, происходившее на этих этапах, приводило к тому, что темп инфляции стабильно превышал темп роста валютного курса (имеется в виду номинальный обменный курс доллара и евро), то есть $\varepsilon < \pi$. Отсюда с использованием уравнения (1) получим, что в 2000-2007 годы темп роста денежной массы существенно превышал темп инфляции, т.е.

$$\mu > \pi > \varepsilon.$$

Период мирового экономического кризиса 2008-2009 годов

На графике №16 отчетливо видно, что в острой фазе финансового кризиса (2008(9)-2009(2)) наблюдалась характерная «свеча» в динамике номинального курса доллара, обусловленная резким падением мировых и российских цен на нефть. Поэтому с использованием уравнения (1) мы заключаем, что в этот период должно было выполняться соотношение: $\varepsilon > \pi > \mu$, т.е. темп инфляции превышал темп роста денежной массы. Анализ фактических статистических данных вновь подтверждает справедливость этих выводов.

Итак, мы проследили парадоксальный характер взаимосвязи между темпом инфляции и темпом роста денежной массы в России на протяжении длительного исторического периода (1995(1)-2009(9)). Бессилие чисто монетаристских описаний этой взаимосвязи обусловлено только одним, но чрезвычайно существенным экономическим фактором: экономика России, как и многих других стран, подвергшихся радикальным экономическим реформам начала 1990-х годов, в значительной степени «долларизована», т.е. зависит от характера притока валюты (доллар, евро) в страну. Валюта обслуживает как открытый, так и теневой экономический обмен. Поэтому для объяснения характера взаимосвязи между темпом инфляции и темпом роста денежной массы в России необходимо учитывать фактор валютного курса.

Проведенный анализ также позволяет сделать следующий вывод: динамика денежной массы в России существенно зависит от динамики показателей инфляции, обменного курса и темпа роста реального выпуска. Поэтому при выборе функциональной формы эконометрической модели инфляции исключается фактор - темп роста денежного агрегата M2 из числа

независимых предикторов в уравнении инфляции в силу производного характера данного показателя в России.

Ниже приводятся результаты эконометрического моделирования инфляции в России.

Объем выборки: 1996(2)-2011(8), 187 наблюдений.

$$pi = 0.0064 + 0.29689 eps + 0.08763 piel + 0.071598 piplod + 0.17478 pimilk - 0.051477 i2009p1$$

(7.95) (33.27) (3.24) (8.26) (6.87) (-6.11)

Название переменной	Описание переменной
pi^*	помесячный темп инфляции в России (индекс потребительских цен в форме приращения)
eps^*	темп изменения номинального курса доллара США (официальный курс доллара США в форме приращения)
$piel^*$	темп изменения индекса тарифов в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды
$piplod^*$	темп изменения цен на плодоовощную продукцию
$pimilk^*$	темп изменения цен на молоко и молочную продукцию
$i2009p1$	фиктивная переменная - индикатор, отражающая влияние мирового финансового кризиса на экономику России

*Проверка этих рядов на стационарность по тесту ADF (augmented Dickey-Fuller test) подтвердила гипотезу их стационарности на уровне ошибки 5%.

Интегральные критерии этой модели: $R^2 = 0.93$, $DW = 1.66$ – свидетельствуют о ее приемлемом качестве.

Таким образом, эластичность инфляции на потребительском рынке по курсу доллара составляет 29%, по тарифам на электроэнергию, газ и воду – 8%, по ценам на плодоовощную продукцию 7.1%, по ценам на молоко и молочную продукцию 17.5%. Последний фактор в данной зависимости: мгновенная фиктивная переменная $i2009p1$ - позволяет учесть «прямое» влияние мирового финансового кризиса на инфляцию в России.

Полученная зависимость позволяет выделить основные группы факторов, формирующих темп инфляции в России:

1. Факторы, связанные с монетарной и валютной политикой (eps)
2. Факторы, связанные с ценовой и тарифной политикой в электроэнергетике и отраслях естественных монополий ($piel$)
3. Факторы, связанные с мировой конъюнктурой на рынке продовольствия ($pimilk$)
4. Сезонные факторы ($piplod$)

Факторы, связанные с монетарной и валютной политикой (eps), оказывают наиболее существенное влияние на динамику российской инфляции на потребительском рынке (эластичность 29%). Именно по этой причине существенное снижение темпов роста курса

доллара оказало явно выраженный замедляющий эффект на динамику инфляции на потребительском рынке России в 2009 году.

Цены на молоко (*pimilk*) в существенной мере зависят от ценовой динамики импортных поставок молочной продукции. Снижение импортных пошлин на молоко выгодно, прежде всего, зарубежным поставщикам и приближает Россию к ВТО. Но оно невыгодно российским производителям и чревато дальнейшим снижением рентабельности мясомолочного животноводства во многих регионах России. Эконометрический анализ позволяет выявить статистически значимую зависимость цен на молоко в России от фактора внутренней конкурентоспособности российской молочной продукции, выраженного показателем *eps*.

Объем выборки: 1996(2)-2011(8), 187 наблюдений.

$$pimilk = -0.002 + 0.581 pimilk(-1) + 0.171 eps + 0.019 Seas(-8) + 0.017 Seas(-9) + 0.025 Seas(-10) + 0.013 Seas(-11)$$

(-1.69) (14.95)
(12.84)
(4.54)
(3.91)
(5.77)
(3.01)

Название переменной	Описание переменной
<i>pimilk</i> *	темп изменения цен на молоко и молочную продукцию
<i>pimilk</i> (<i>x</i>)	лагированная переменная <i>pimilk</i> (<i>pimilk</i> , смещенная на <i>x</i> месяцев)
<i>Seas</i> (<i>x</i>)	фиктивная переменная, отражающая сезонные колебания
<i>eps</i> *	темп изменения номинального курса доллара США (официальный курс доллара США в форме приращения)

*Проверка этих рядов на стационарность по тесту ADF (*augmented Dickey-Fuller test*) подтвердила гипотезу их стационарности на уровне ошибки 5%.

Интегральные критерии этой модели: $R^2 = 0.8$, $AR\ 1-7F(7,150) = 2.041$.

Цены на плодоовощную продукцию (*piplod*) имеют выраженный сезонный характер.

Объем выборки: 1996(2)-2009(9), 164 наблюдений.

$$piplod = 0.00002 + 0.6007 piplod(-1) + 0.0603 Seas + 0.0378 Seas(-4) - 0.0317 Seas(-6) - 0.1249 Seas(-7) + 0.0330 Seas(-9) + 0.0643 Seas(-10) + 0.0423 Seas(-11)$$

(0.005) (13.55)
(4.90)
(3.22)
(-2.70)
(-10.55)
(2.53)
(5.24)
(3.47)

Название переменной	Описание переменной
<i>piplod</i> *	темп изменения цен на плодоовощную продукцию
<i>piplod</i> (<i>x</i>)	лагированная переменная <i>piplod</i> (<i>piplod</i> , смещенная на <i>x</i> месяцев)
<i>Seas</i> (<i>x</i>)	фиктивная переменная, отражающая сезонные колебания

*Проверка этих рядов на стационарность по тесту ADF (*augmented Dickey-Fuller test*) подтвердила гипотезу их стационарности на уровне ошибки 5%.

Интегральные критерии этой модели: $R^2 = 0.76$, $AR\ 1-7F(7,148) = 0.41$.

Полученные выводы подтверждаются результатами эконометрического моделирования основных компонентов инфляции на потребительском рынке: индекса цен на платные услуги (*pserv*), индекса цен на продовольствие (*pprod*), индекса цен на непродовольственные товары (*pnprod*), индекса базовой инфляции (*pbase*). Далее приведены некоторые из этих зависимостей, построенные для темпов прироста соответствующих показателей:

Объем выборки: 1996(2)-2011(8), 187 наблюдений.

$$piserv = \underset{(7.57)}{0.0073} + \underset{(5.96)}{0.3712} piserv(-1) + \underset{(2.59)}{0.022} eps + \underset{(2.46)}{0.0655} piel + \underset{(12.54)}{0.0355} Seas$$

Название переменной	Описание переменной
<i>piserv</i>	темп изменения цен на платные услуги населению
<i>piserv(x)</i>	лагированная переменная <i>piserv</i> (<i>piserv</i> , смещенная на <i>x</i> месяцев)
<i>eps</i>	темп изменения номинального курса доллара США (официальный курс доллара США в форме приращения)
<i>piel</i>	темп изменения индекса тарифов в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды
<i>Seas(x)</i>	фиктивная переменная, отражающая сезонные колебания

Интегральные критерии этой модели: $R^2 = 0.60$, $AR\ 1-7F(7,150) = 0.74$.

Объем выборки: 1996(2)-2011(8), 187 наблюдений.

$$piprod = \underset{(6.16)}{0.005} + \underset{(28.22)}{0.3041} eps + \underset{(12.69)}{0.1315} piprod + \underset{(9.07)}{0.2766} pimilk - \underset{(-6.39)}{0.0647} i2009p1$$

Название переменной	Описание переменной
<i>piprod</i>	темп изменения цен на продовольственные товары
<i>piprod</i>	темп изменения цен на плодоовощную продукцию
<i>eps</i>	темп изменения номинального курса доллара США (официальный курс доллара США в форме приращения)
<i>pimilk</i>	темп изменения цен на молоко и молочную продукцию
<i>i2009p1</i>	фиктивная переменная - индикатор, отражающая влияние мирового финансового кризиса на экономику России

Интегральные критерии этой модели: $R^2 = 0.93$, $DW = 1.63$.

Объем выборки: 2001(1)-2011(8), 128 наблюдений.

$$pibase = \underset{(3.40)}{0.0019} + \underset{((11.51))}{0.6904} pibase(-1) + \underset{(2.56)}{0.0218} eps(-1) + \underset{(3.13)}{0.0023} Seas + \underset{(3.68)}{0.0028} Seas(-8) + \underset{(3.25)}{0.0025} Seas(-9)$$

Название переменной	Описание переменной
<i>pibase</i>	темп изменения базового индекса потребительских цен
<i>pibase(x)</i>	лагированная переменная <i>pibase</i> (<i>pibase</i> , смещенная на <i>x</i> месяцев)
<i>eps</i>	темп изменения номинального курса доллара США (официальный курс доллара США в форме приращения)
<i>Seas(x)</i>	фиктивная переменная, отражающая сезонные колебания

Интегральные критерии этой модели: $R^2 = 0.661$, $AR\ 1-7F(7,92) = 0.64$.

Помимо показателей инфляции на потребительском рынке, существенное значение для выработки макроэкономической политики имеет показатель инфляции в промышленности, измеряемый индексом цен производителей промышленных товаров (промышленной продукции).

Объем выборки: 1996(1)-2011(8), 188 наблюдений.

$$pippi = \underset{(1.96)}{0.0017932} + \underset{(13.88)}{0.41968} pippi(-1) + \underset{(14.74)}{0.14768} pioile + \underset{(8.27)}{0.072721} eps + \underset{(8.86)}{0.20413} piel$$

Название переменной	Описание переменной
<i>pippi</i>	темп изменения индекса цен производителей промышленных товаров
<i>pippi(x)</i>	лагированная переменная <i>pippi</i> (<i>pippi</i> , смещенная на <i>x</i> месяцев)
<i>eps</i>	темп изменения номинального курса доллара США (официальный курс доллара США в форме приращения)
<i>pioile</i>	темп изменения индекса цен в нефтедобыче
<i>piel</i>	темп изменения индекса тарифов в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды

Интегральные показатели модели $R^2=0.89$; $AR\ 1-7F(7,164)=2.73$.

Эластичность индекса цен в промышленности по индексу цен в нефтедобыче (*pioile*) составляет 14%, по фактору обменного курса доллара (*eps*) 7%; по индексу цен на электроэнергию (*piel*) 20%.

Анализ структурных сдвигов в модели российской инфляции.

Исследуется многомерный процесс с наличием структурных сдвигов (1):

$$Y(n) = \pi X(n) + \varepsilon_n, \quad n = 1, 2, \dots, N$$

$$Y(n) = (y_{1n}, \dots, y_{Mn}) \quad - \text{вектор эндогенных переменных}$$

$X(n) = (x_{1n}, \dots, x_{kn})$ - вектор преопределенных переменных
 $\varepsilon_n = (\varepsilon_{1n}, \dots, \varepsilon_{Mn})$ - вектор случайных ошибок

Матрица $\pi = \pi(\mathcal{G}, n)$, $\mathcal{G} = (\theta_1, \dots, \theta_k)$ может внезапно измениться в некоторых неизвестных

точках $m_i = [\theta_i N]$, $i = 1, \dots, k$, $\pi = \pi(\mathcal{G}, n) = \sum_{i=1}^{k+1} a_i I([\theta_{i-1} N] < n \leq [\theta_i N])$, $n = 1, \dots, N$, $\|a_i - a_{i+1}\| > 0$

Задача заключается в оценке неизвестных параметров θ_i по наблюдениям

$Y(i), X(i)$, $i = 1, \dots, N$

Алгоритм решения задачи (1).

Определим $K \times K$ матрицу

$$T(1, l) = \sum_{i=1}^l X(i) X'(i), \quad l = 1, \dots, N$$

$K \times M$ матрицу

$$z(1, l) = \sum_{i=1}^l X(i) Y'(i), \quad l = 1, \dots, N$$

критическую статистику $Y_N(l) = \frac{1}{N} (z(1, l) - T(1, l)(T(1, N))^{-1} z(1, N))$, $l = 1, \dots, N$.

Статистика используется:

1. для тестирования нулевой гипотезы отсутствия структурных сдвигов против наличия неизвестной точки структурного сдвига
2. в случае принятия альтернативной гипотезы для оценки точки структурного сдвига по всем имеющимся данным

В первом случае используется порог принятия решения $C > 0$ и правило принятия решения:

$$\max_{[\beta N] \leq l \leq N} |Y_N(l)| > C$$

Произвольная точка \hat{n} множества $\arg \max_{1 \leq n \leq N} \|Y_N(n)\|$ принимается в качестве оценки параметра структурного сдвига.

Результат применения метода в отношении моделей российской инфляции представлен в итоговой таблице.

Показатель	Период, частота, выборка	Структурны е сдвиги	По времени	События

pi=CPI/100-1	1996(2)-2011(8) Monthly N=187	40	1998(4)	Экономический кризис в России 1998 года
		71	2001(2)	Часть вторая Налогового кодекса России введена в действие с 1 января 2001
		100	2003(4)	Введение ориентиров по базовой инфляции Банком России; значительный рост цен за 4 летний период на зерновые в силу невысоких ожиданий по урожаю; рекордно низкий урожай зерновых, как в России так и Европе
		171	2009(2)	Экономический кризис 2008-2009 гг.
piprod=CPROD/100-1	1996(1)-2011(8) Monthly N=188	18	1996(7)	продление действия «валютного коридора» на полгода с начала 1996 года. Наклон «валютного коридора» в 1997 году задан так, чтобы снижение курса национальной валюты отставало от темпов инфляции.
		47	1998(11)	Экономический кризис в России 1998 года
		78	2001(6)	Часть вторая Налогового кодекса России введена в действие с 1 января 2001
		174	2009(6)	Экономический кризис 2008-2009 гг.; конец Мирового продовольственного кризиса 2007-2008 года.
pinprod=CNPROD/100-1	1996(2)-2011(8) N=187 monthly	42	1998(8)	Экономический кризис в России 1998 года
		95	2003(1)	Возможно, эффект введения НДС с 1 января 2002 года в размере 10%, введения 5% налога с продаж на изделия медреса
		168	2009(1)	Экономический кризис 2008-2009 гг.
pippi=PPI/100-1	1996(1)-2011(8)	45	1998(9)	Экономический кризис в России 1998 года

	Monthly N=188	151	2007(7)	<i>В 2006 году на федеральном уровне было принято решение об ограничении роста регулируемых тарифов для каждого региона России; в июне 2007 года достигается пиковое значение цены нефти и начало обвала нефтяного рынка</i>
		175	2009(7)	<i>Экономический кризис 2008-2009 гг.; после значительного спада цены на нефть стали расти на фоне возобновления роста спроса в мировой экономике и спекулятивных операций</i>

Выводы.

Даже беглый исторический экскурс в инфляционные процессы в экономике России позволяет отметить ряд несоответствий в поведении показателей денежной массы, индексов цен и валютного курса, предсказываемого рядом уважаемых теорий, в частности монетаризмом.

Специфика стран с переходной экономикой заключается зачастую в чрезмерной долларизации этих экономических систем, что вместе с нестабильностью банковских систем и невысокой значимостью ставки процента в качестве индикатора поведения экономических агентов приводит к необходимости модификации функции спроса на деньги. Для экономики России это означает производный характер поведения денежных агрегатов в зависимости от валютного курса и темпа роста цен, в связи с чем требуется модификация традиционных эконометрических уравнений, базирующихся исключительно на монетарных показателях, взятых с различными лагами, с целью моделирования инфляционных процессов.

Экономика России на протяжении последних десятилетий находилась под воздействием различных внутренних и внешних факторов, как то, экономические и продовольственные кризисы, нефтяные бумы и т.п. Естественным представляется вопрос об устойчивости коэффициентов регрессионных моделей инфляции в связи с масштабными структурными изменениями, происходящими в экономике.

Используя методы, предложенные в (1), произведен анализ на наличие структурных сдвигов в моделях российской инфляции. Статистически подтверждено множество сдвигов, многие из которых ассоциируются с реальными событиями в российской экономике, что безусловно должно

учитываться при разработке вероятностно-статистических моделей инфляционных процессов в России.

Библиография.

1. «Ретроспективный анализ структурных сдвигов на основе эконометрических зависимостей» Б.Е. Бродский, Экономика и математические методы, 2006, том 42, №4, с 96-119
2. «Анализ среднесрочных тенденций в динамике инфляционных процессов в экономике России», М. В. Багдасаров, А.Н. Березняцкий. Прикладная эконометрика, 2, 2006.
3. «Краткосрочные экономические показатели Российской Федерации» Федеральная служба государственной статистики. Ежемесячный сборник.
4. «Квартальный обзор инфляции» Центральный банк Российской Федерации (Банк России). Департамент исследования и информации. Электронная версия информационно-аналитического сборника размещена на сайте Банка России (адрес: <http://www.cbr.ru/publ/>). Выпуски 2004-2011 гг.
5. «Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики» Центральный банк Российской Федерации. Документы за период 1997-2012 гг. Электронная версия на сайте Банка России (адрес: <http://cbr.ru/today/?Prtid=pubdoc>).
6. «Экономико-политическая ситуация в России» Ежемесячный обзор. Институт экономической политики имени Е. Т. Гайдара. Электронная версия на сайте Института (адрес: www.iep.ru/ru/ob-izdaniy.html). Выпуски 1991-2011 гг.
7. «Что происходит с ценами в России?» Березняцкий А. Н., Бродский Б.Е. Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН. <http://data.cemi.rssi.ru/GRAF/center/analytics.htm>
8. «О динамике цен на внутреннем рынке продовольствия в России в 2008 году» Березняцкий А.Н. Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН. <http://data.cemi.rssi.ru/GRAF/center/analytics.htm>
9. «Курсовая политика Банка России в 1992-2002 гг.» Т. Золотухина. Вопросы экономики №10 2002

Программное обеспечение.

Оценки параметров эконометрических моделей производились в системе *OxMetrics 6*, включающую в себя модули *PcGive13*, *G@RCH 6*, *PcNaive 5*, *STAMP 8.2*.

Процедура поиска структурных сдвигов в моделях инфляции и определения времени появления сдвига реализована в системе *MATLAB 7*.