

Моделирование и краткосрочное прогнозирование инфляции.

Во введении определяется актуальность исследования, которая определяется настоятельной необходимостью постановки и решения задач, связанных с вопросами регулирования инфляционных процессов и необходимостью оперативного прогнозирования темпов инфляции.

Целью исследования является анализ инфляционных процессов в условиях национальной экономики Республики Беларусь и прогнозирование уровня инфляции в краткосрочной перспективе.

В основной части содержится подробный статистический анализ инфляционных процессов в Беларуси в 2011-2015 гг. Также проводится сравнительный анализ динамики годовых показателей уровня инфляции некоторых развитых и развивающихся стран. Анализируются факторы, выступающие в качестве основных причин, приводящих к росту темпов инфляции. С помощью экономико-математических методов, в качестве которых используются метод декомпозиции временного ряда и авторегрессионные модели Бокса-Дженкинса ARIMA, получена оценка краткосрочного прогноза темпов инфляции на четвертый квартал 2016 г. Инфляционный процесс представлен в исследовании дискретно, с периодом в один и в три месяца. Это обусловлено имеющимися статистическими данными и используемыми методами анализа. Информационная база исследования представляет собой помесечные данные с января 2011 по сентябрь 2016 гг.. В качестве показателя уровня инфляции использовался рассчитанный кумулятивный индекс потребительских цен. В соответствии с расчетами, прирост по месяцам индекса потребительских цен за прогнозный период составил 0,04%. Полученные результаты могут быть использованы в механизме инфляционных ориентиров, включающем в себя установление инфляционного ориентира, прогнозирование инфляции и осуществление комплекса мер макроэкономической политики для обеспечения достижения инфляционной цели.

Ключевые слова: инфляционные процессы, прогнозирование инфляции, метод декомпозиции, ARIMA

In the introduction, we determined the relevance of the research, which reflects the strong need of formulation and solution of problems of regulation of inflation and the need of operational forecasting of inflation rate.

The goal of the research is the analysis of inflation process within the national economy of the Republic of Belarus and the forecasting of the level of inflation in short term.

In the main part of the research, there is the detailed statistical analysis of the inflation in Belarus in 2011-2016. Also, there is comparative analysis of dynamics of annual inflation rates in some other countries. The main factors that causes the growth of inflation rate is analyzed. Using economic and mathematical methods (method of time series decomposition and ARIMA model), we got an assessment of short-term forecasting of the inflation rate in the fourth quarter of 2016. The inflation process presented discretely with the period of one or three month. This is due to the available statistical data and used methods of analysis. Information base of research is the monthly data from January 2011 to September 2016. As the inflation indicator, we used the calculated cumulative CPI. According to calculations, the increase in monthly consumer price index was 0.04% within the forecast period. These results can be used in the mechanism of inflation targets, which includes the establishment of the inflation benchmark, forecasting of inflation and the implementation of a set of macroeconomic policies to ensure achievement of the inflation target.

Keywords: inflation, inflation forecasting, decomposition method, the ARIMA.

Актуальность исследования проблематики инфляционных процессов обусловлена наличием ряда негативных последствий в обществе и экономике в целом. В настоящее время уровень инфляции – один из важнейших показателей стабильного экономического развития страны. Рост или снижение уровня инфляции оказывают влияние на принятие решений о дальнейшем социально-экономическом развитии страны на макро- и микроуровнях. С целью избежать долгосрочных инфляционных рисков, даже при незначительном увеличении темпов инфляции, в странах с рыночной экономикой от органов государственного регулирования (в частности от Центрального банка) ожидается принятие мер в рамках разработанной краткосрочной инфляционной политики. Необходимость вмешательства регулирующих органов возникают и при рисках дефляционных процессов, которые также могут привести к негативным последствиям для экономики.

В рамках текущего периода развития белорусской экономики возникает необходимость детального изучения уже имеющегося опыта мер по снижению инфляционного давления и возможности их практического применения. Зарубежные, а также некоторые отечественные экономисты предлагают сфокусироваться не на проблеме последствий инфляции, а на вопросах адаптации к атмосфере роста цен [1,2]. Однако при применении данного подхода есть ограничение: он осуществим только в условиях ползучей (умеренной) инфляции т.е. 2-3% в год [1]. При росте цен, составляющем 10–15% в год, в особенности на товары первой необходимости, необходимо учитывать не только причины и последствия инфляции, но и разрабатывать подробные программы по их устранению.

Динамика уровня инфляции по развитым и развивающимся странам.

Медленное восстановление мировой экономики способствовало снижению общего уровня инфляции во многих странах (рисунок 1). В России инфляция ускорилась в связи с ослаблением обменного курса российского рубля, прирост потребительских цен в России за 2014 г. составил 11,4%, что почти на 5% больше значение показателя годом ранее. Страны ЕС демонстрировали в 2014 г. слабую экономическую активность.

Можно отметить, что финансовый кризис 2007 г. США отразился на экономиках многих развитых и развивающихся стран. Эксперты МВФ полагают, что это произошло вследствие того, что инвестиционные структуры США столкнувшись с проблемами на внутреннем рынке, начали избавляться от аналогичных вложений в других странах, что привело к оттоку денежных средств с развивающихся рынков [3].

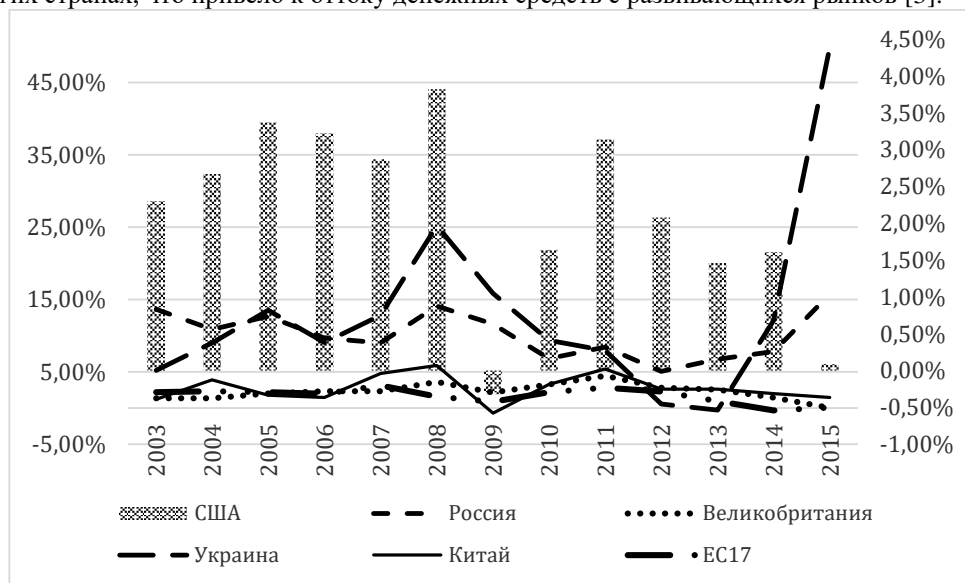


Рисунок 1 – Темпы инфляции в США (по вспомогательной оси), России, Китае, на Украине, ЕС17 (по основной оси), %.

Источник: [4]

Насущной проблемой инфляция остается и для белорусской экономики. В период с 2004 г. по 2010 г. происходило замедление инфляционных процессов с 14,4% (18,09% по данным МВФ) и до 9,9 % (7,74% - МВФ). В 2011 г. темпы инфляции выросли до 108,7% и превысили запланированный в «Основных положениях программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 гг.» целевой ориентир – 7,5-8,5%. Причины кризиса 2011 года заключались в резком перегреве экономики, произошедшем на фоне внутренних и внешних дисбалансов. В 2013 г. рост уровня инфляции снизился до 16,5% (ориентир – на начало года –12%, а с ноября 2013 г. – увеличен до 15-16%).

Значительное снижение инфляции произошло в 2012 г., однако уровень докризисного периода так и не был достигнут, инфляция оставалась достаточно высокой и зависела от динамики валютного курса. В 2013 г. Национальный банк Республики Беларусь для снижения уровня инфляции продолжил политику снижения ставки рефинансирования, которая составила 23,5% (ранее действия по снижению ставки были прекращены из-за сильного давления на курс национальной валюты), однако это не способствовало сдерживанию роста выдачи кредитов в иностранной валюте. Следует отметить 2014 г., который характеризовался увеличением темпов девальвации национальных валют стран основных торговых партнеров Беларуси, что обусловило дополнительные риски для национальной экономики и её финансовой системы. Одним из факторов негативно влияющих в кратко- и среднесрочной перспективе на ценовую конкурентоспособность белорусского экспорта и конкурирующих с импортом белорусских товаров и услуг стала продолжающаяся тенденция снижения курса российского рубля относительно мировых валют. Обесценивание российского рубля обусловлено, прежде всего, падением цен на нефть, введением секторальных санкций, ухудшением прогноза роста российской экономики. В 2014 г. денежно-кредитная политика Беларуси оставалась умеренно жёсткой. Произошедшее замедление роста цен в 2015 г. было обусловлено пересмотром политики административного регулирования цен. Таким результатам также способствовали стабилизирующие меры денежно кредитной политики, направленные на сдерживание внутреннего спроса, и общее сокращение доходов и деловой активности в целом. Согласно прогнозу Национального банка инфляция в 2016 г. составит не более 12%, на третий квартал 2016 г. инфляция составляет 8,3%. На 2017 г. прогноз уровня инфляции составляет 9%.

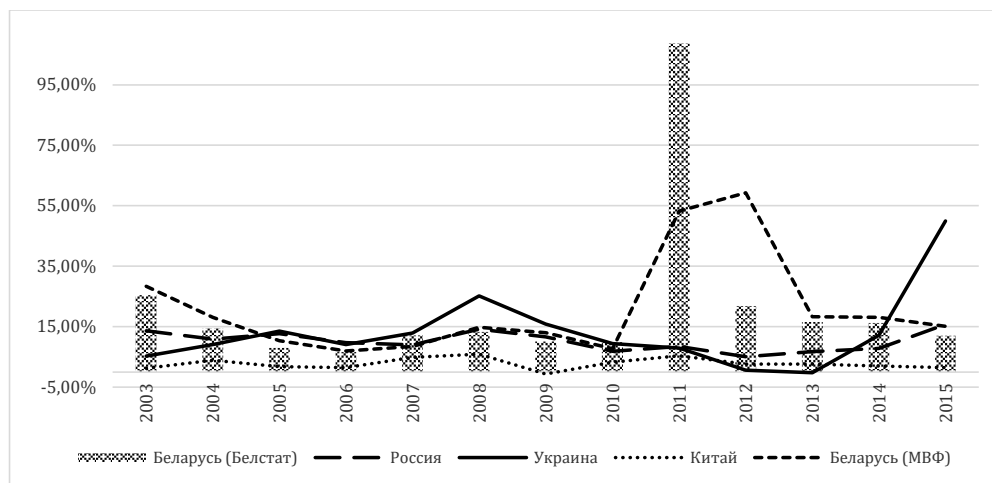


Рисунок 2 – Сравнительный анализ уровня инфляции в Беларуси, России, Украине, Китае (основные партнеры), %.

Источник: [4,5]

Как отмечают эксперты Международного валютного фонда, стремление правительств достичь чрезмерно высоких целевых показателей экономического роста может ослабить платежный баланс, подстегнуть инфляцию и создать угрозу для устойчивой долговой ситуации. МВФ считает, что проведение глубоких структурных реформ остается для Беларуси необходимым условием повышения производительности и конкурентоспособности, а также стимулирования потенциального экономического роста. В процессе достижения данных целей приоритетными направлениями должны стать: либерализация цен, реформа предприятий и приватизация [6].

Среди причин инфляции выделяют ряд монетарных и немонетарных факторов, который в свою очередь делятся на более мелкие группы. Для Беларуси наиболее значимыми являются: рост денежной массы, изменение валютного курса, ставка рефинансирования, цена кредитов (монетарный факторы) и диспропорции в экономике, отрицательное сальдо внешней торговли (немонетарные). Все эти факторы в той или иной степени воздействуют на уровень инфляции.

Темпы роста реального ВВП и инфляция.

Удержание инфляции на оптимальном уровне и обеспечение финансовой стабильности необходимо для сбалансированного экономического роста. Основное значение имеет не абсолютный темп роста ВВП, а именно характер роста, который сопровождается стабильностью цен и курса национальной валюты, увеличением доходов населения, что при этом не влечёт за собой нарушения платёжного баланса. Также не стоит стремиться к низкой инфляции, которая может ограничивать возможности страны по увеличению валового внутреннего продукта и стать негативным фактором для роста производства. Высокая же инфляция обычно влечёт за собой снижение темпов роста реального ВВП (рисунок 3).

В период с 2001-2005 гг. правительством был взят курс на экономический рост для обеспечения макроэкономической стабильности, что повлекло за собой резкое сокращение уровня инфляции, стабилизацию монетарной и валютной политики. Период следующей пятилетки показал, что несмотря на сложные процессы в мировой экономике, спровоцированные финансово-экономическим кризисом 2008-2009 гг. и его последствиями, Беларусь оставалась одной из немногих стран в которой наблюдался рост ВВП. Существенную долю ВВП составило сельскохозяйственное производство. Был достигнут двукратный рост реального ВВП по оценке МВФ. Как результат, была создана надёжная база для динамического устойчивого роста.

Чтобы показатель роста ВВП соответствовал своему прогнозируемому уровню 5,5%, запланированному на 2012 г., Национальным банком Республики Беларусь проводилась политика по смягчению системы мер, принимаемых для выхода из кризиса. Также, в том же году, была снижена ставка рефинансирования, возобновилась выдача субсидий по целевому кредитованию в рамках государственных программ. При этом, резкое повышение заработной платы, намного опередившее рост производительности труда, свело почти на нет преимущества конкурентоспособности национальной экономики, полученные в результате девальвации 2011 г. По итогам 2012 г. рост ВВП составил всего 1,5% за год вместо планируемого 5,5%, в результате падения экспорта калийных удобрений, некоторых видов нефтепродуктов (отразилось на снижении объемов торговли), а также сокращения инвестиций в основной капитал, зато уровень инфляции снизился и соответствовал своему целевому уровню 19-22%.

В 2013 году реальный ВВП вырос на 0,9% по сравнению с предыдущим годом. Сдерживающим фактором экономического роста стала промышленность, вклад которой в динамику прироста ВВП минус 1,4%. Экономический рост в 2014 г. обеспечило то, что происходил опережающий рост объемов экспорта по сравнению с импортом при условии снижения темпов роста потребительского спроса и спадом

инвестиционной активности в стране.

Внешние дисбалансы объясняющий неустойчивой динамики экономического роста Беларуси:

- результат мирового финансового кризиса 2008 г.;
- неэффективная макроэкономическая политика – кризис 2011 г.;
- ухудшение ситуации в соседних странах 2014-2015 гг.

Данные макроэкономические кризисы и выявили недостатки модели экономического роста.

В 2015 г. белорусская экономика вошла в состояние рецессии в первые за 20 лет, реальный прирост ВВП снизился на 3,9%. Данный экономический спад содействовал удержанию инфляционного давления, хотя рост широкой денежной массы превысил свой целевой показатель. Основной причиной снижения реального ВВП можно считать ухудшение ситуации в Российской Федерации, на долю которой приходится существенная часть белорусского экспорта. Уменьшение государственных расходов (с конца 2014 г.), предпринятое для сохранения стабильности бюджета, и ужесточение денежно-кредитной политики во второй половине 2014 г. также оказали отрицательное влияние на экономический рост. Еще одним важным сдерживающим фактором для роста белорусской экономики может стать возросшая стоимость национальной валюты, снизившая конкурентоспособность национальных продуктов на внешнем рынке.

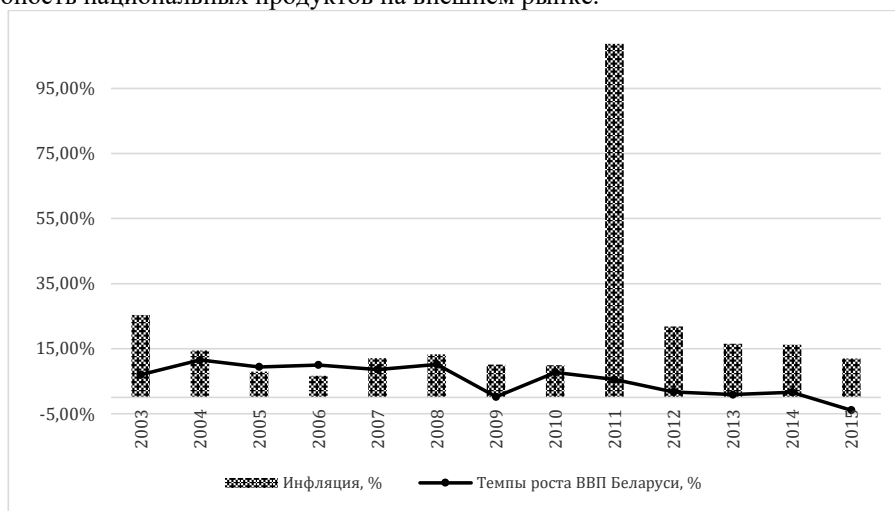


Рисунок 3 – Динамика основных целевых показателей Республике Беларусь, %.

Источник: [7]

По прогнозным данным Всемирного банка снижение ВВП в 2016 г. составит 3%, в 2017 г. -1%, в 2018 г прогнозируется рост в 0,03%

Денежная масса, национальный обменный курс и инфляция.

В странах, где в структуру экономики вносятся изменения, динамика денежной массы рассматривается в качестве основного источника инфляция, поскольку её объем определяется и контролируется Центральным банком. Следовательно, при изменении товарного предложения, своевременная переоценка массы денег в обращении способна предотвратить увеличение общего уровня цен. Из этого следует, что в качестве объясняющего фактора роста цен можно рассматривать кредитную эмиссию или прирост денежной массы. Таким образом, в качестве показателя денежной массы можно использовать агрегат, включающий все имеющиеся в обращении платёжные средства, то есть совокупную денежную массу. Однако в Беларуси широкая денежная масса включает в себя депозиты в иностранной валюте, то есть при анализе лучше использовать агрегат рублёвой денежной массы.

Исходя из того, что в долгосрочном периоде инфляция рассматривается как денежный феномен, то решающую роль в экономике при управлении динамикой цен должна играть монетарная политика. С 2015 г. Национальным банком Республики Беларусь приоритетным режимом денежно-кредитной политики стал режим монетарного таргетирования. То есть динамика денежных агрегатов формирует условия для снижения инфляционного давления. Режим монетарного таргетирования используется в качестве переходного режима к инфляционному таргетированию. В рамках данного режима возможно стабилизировать инфляционные процессы, укрепить позиции белорусского рубля, уменьшить степень воздействия негативных внешних шоков.

Анализируя динамику валютного курса (рисунок 4), можно отметить, что до 2009 г. ситуация на валютном рынке была относительно стабильной, в 2009 г. официальный курс доллара к белорусскому рублю вырос приблизительно на 30%, также в этом же году была проведена разовая девальвация белорусского рубля. Следующий скачок произошел в 2011 г., официальный курс доллара США по отношению к белорусскому рублю вырос почти в 3 раза, когда Национальный банк отказался от валютных интервенций и провёл политику удержания обменного курса на заниженном уровне. В результате этого возник сильный дефицит валюты, белорусский рубль без валютных интервенции стал стремительно дешеветь, а цены стали

стремительно расти. Из-за невозможности официально осуществлять куплю-продажу валюты по реальному курсу, курсы валют росли быстрее, чем они росли бы в условиях свободного курсообразования. Вследствие этого цены стали расти ещё быстрее.

Для второй половины 2012 г. характерно повышение обменного курса и усиление давления на цены, произошедшее вследствие ухудшения состояния платёжного баланса. Национальный банк пытался замедлить рост обменного курса путём интервенции на валютном рынке, что способствовало минимальной стабилизации экономической ситуации. В «Основных положениях программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 гг.» на 2013 г. было заложено снижение прогнозного темпа инфляции до уровня 12%. В связи с этим Национальным банком была выбрана стратегия удержания обменного курса с целью снижения уровня инфляции, учитывая высокую долю импортной составляющей белорусской экономики.

Как можно судить по итогам первой половины 2013 г., данная стратегия начинала оправдывать себя: ставка рефинансирования снизилась, валютный курс при этом оставался стабильным, но в конечном итоге положительные эффект от данных мероприятий был нейтрализован ростом процентных ставок с целью наращивания ВВП. К середине 2015 г. заметно вырос объем государственной поддержки, что ещё больше увеличило инфляционные и девальвационные ожидания, углубило проблемы неравенства условий хозяйствования в целом и доступ к кредитам в частности.



Рисунок 4 - Динамика рублевой денежной массы, инфляции и официального обменного курса белорусского рубля к доллару США (в годовом выражении),%.

Источник: [5]

Помимо монетарных факторов, динамика инфляции также зависит и от факторов спроса и издержек производства. Однако проведенный выше статистический анализ показал, что динамика ценовых индикаторов, таких как индекс цен производителей и индекс цен производителей промышленной продукции, использующихся в качестве показателей уровня инфляции по ежемесячным данным, а также дефлятора ВВП по квартальным данным, непосредственно предопределяется изменением денежной массы.

Устойчивое развитие экономики любой страны невозможно без эффективного регулирования инфляционного процесса и определения перспектив его развития. Прогнозируя инфляцию, необходимо принимать во внимание такой важный параметр, как горизонт прогнозирования. В долгосрочном периоде основным фактором, влияющим на изменение уровня инфляции, является увеличение количества денег в экономике. При краткосрочном прогнозе более значимыми могут оказаться немонетарные факторы или факторы, которые косвенно влияют на инфляцию через денежное предложение, государственное регулирование цен, внутренние и внешние шоки, инфляционные и девальвационные ожидания и т. д. Возникает необходимость в использовании экономико-математических методов для прогнозирования будущего уровня инфляции и выявления наиболее значимых факторов, которые оказывают влияние на инфляционный рост, а также для разработки антиинфляционных мер.

Информационная база исследования представляет собой ежемесячные данные с января 2011 по сентябрь 2016 гг. [5]. В качестве показателя уровня инфляции использовались ИПЦ и рассчитанный кумулятивный индекс потребительских цен.

Для проведения расчетов, построения моделей и эмпирического анализа на их основе использовался программный пакет EViews 5.1. Предварительно временной ряд CPI показателя инфляции тестировался на наличие «единичного корня» с помощью расширенного теста Дикки-Фуллера, Филипса-Перрона и

Квятковского-Филипса-Шмидта-Шина (таблица 1). Как следует из таблицы 1, показатель уровня инфляции является стационарным процессом, а кумулятивный ИПЦ - интегрированным первого порядка.

Таблица 1 - Результаты тестов на «единичный корень»

Показатель	Временной ряд	Спецификация теста ADF	t _{ADF}	Спецификация теста KPSS	tkpss
Индекс потребительских цен	CPI	I(0), C, 1	-3,26	I(0), TC	0,098
Кумулятивный индекс потребительских цен	CPIк	I(1), C, 1	-3.95	I(1), TC	0,087

Источник: авторская разработка

Ни одна факторная модель не в состоянии дать полного ответа на вопрос, какой уровень инфляции сложится в перспективе. Наряду с факторными эконометрическими моделями существуют другие подходы к прогнозированию экономических показателей, которые могут дать более точный прогноз инфляции, как в краткосрочном, так и в долгосрочном периодах [8]. Среди таких подходов можно выделить оценку *авторегрессионных моделей* временных рядов, основанных на таком важном свойстве рядов экономических явлений и процессов, как взаимозависимость уровней одного и того же ряда друг от друга. Согласно методологии Бокса-Дженкинса «Акцент этих методов прогнозирования делается не на построении одного уравнения или системы одновременных уравнений, а на анализе вероятностных или стохастических свойств самих экономических временных рядов, то есть сами данные говорят за себя» [9].

Так же можно отметить эффективность прогнозов на основе моделей *декомпозиции временных рядов*. Актуальность таких моделей в условиях нарушения теоретических взаимосвязей между экономическими факторными показателями возрастает.

В данном временном ряду можно выделить следующие компоненты: сезонность, линейный тренд, цикличность. Для выделения циклической составляющей уровня инфляции на исследуемом интервале аппроксимируется синусоидальная функция (гармоника). Параметры ее уравнения были получены методом наименьших квадратов с учетом касания синусоиды одного из ежемесячного локального минимума значений уровня инфляций[8]:

$$y_s(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) + s \quad (1)$$

В представленном уравнении параметры гармоник (синусоиды) определяются следующим образом: A – амплитуда, φ , s – параметры, характеризующие начальные условия, ω – круговая частота, определяющая период T синусоиды. В нашем случае это самый главный параметр временного ряда, поскольку его значение в рассматриваемом интервале оказалось равным 68 месяцам (таблица 3).

Были построены и проанализированы с точки зрения статистической адекватности и качества получаемого прогноза, следующие модели прогнозирования инфляции: авторегрессионная модель (с учетом ретропрогноза), аддитивная и мультипликативная модели декомпозиции временных рядов.

Аддитивная модель характеризуется постоянной амплитудой колебаний временного ряда вокруг трендовой составляющей. Общий вид модели:

$$A = T + S + E \quad (2)$$

где: A - прогнозируемое значение; T – тренд (тренд - общее изменение со временем результативного признака); S - сезонная компонента; E - ошибка прогноза. Величины ошибок вычисляются по уравнению тренда и прошлым данным, и позволяют оценить качество прогноза.

Мультипликативная модель характеризуется отклонением колебаний которые изменяются пропорционально тренду. Общий вид модели:

$$A = T * S * E \quad (3)$$

Одной, из часто используемых моделей для краткосрочного прогнозирования являются модели авторегрессий и модели для нестационарных временных рядов ARIMA(p,d,q). Параметрами ARIMA являются: p – порядок авторегрессии, d – порядок интегрированности временного ряда, q – порядок скользящего среднего. Общий вид модели:

$$\Delta CPI_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \cdot \Delta CPI_{t-1} + \sum_{j=1}^q \beta_j \cdot \varepsilon_{t-1} + \sum_k \beta_k \cdot d_k \quad (4)$$

где t – период времени, β_0 – константа, β_i , β_j – коэффициенты, d_k – импульсные фиктивные переменные, ε_t – остаток.

ARIMA модель с выделением циклической составляющей:

$$\Delta CPI_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \cdot \Delta CPI_{t-1} + \sum_{j=1}^q \beta_j \cdot \varepsilon_{t-1} + \sum_k \beta_k \cdot d_k + (A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) + s) \quad (5)$$

Качество ARIMA моделей для нахождения оценок параметров было проверено с помощью ретропрогноза. В качестве оценок точности прогнозов использовались: RMSE – (корень) средняя квадратичная ошибка прогноза; MAPE – средняя абсолютная ошибка прогноза, %; MAE – средняя абсолютная

ошибка. Полученные характеристики точности прогнозов, представленные в таблице 2, свидетельствуют об удовлетворительных прогнозных качествах всех построенных моделей.

Таблица 2 - Оценки точности прогнозов

	ИПЦ	ИПЦ кумулятивный	Модель ИПЦ (кумулятивный) с учетом тригонометрической функции синуса, задающего циклическую составляющую		
	модель ARIMA(1,0,4)	ARIMA(1,1,0)	Без фиктивных переменных	С двумя фиктивными переменными	С тремя фиктивными переменными
RMSE	0,0004	0,178	0,163	0,115	0,112
MAPE	2,075	6,001	5,28	3,72	3,73
MAE	0,011	0,132	0,128	0,083	0,09

Источник: авторская разработка

Таблица 3 - Результаты прогнозирования

Месяц/год	07.2016	08.2016	09.2016	10.2016	11.2016	12.2016	01.2017
ИПЦ (ARIMA(1,0,4))							
Факт	1,002	1,002	1,013				
Прогноз	1,01	1,000	1,005	1,018	1,019	1,0197	1,02
R ²	0,587						
ИПЦ кумулятивный, ARIMA(1,1,0) с циклической составляющей и с учетом структурного сдвига							
Факт	4,098	4,092	4,119				
Прогноз	4,097	4,114	4,129	4,143	4,155	4,166	4,176
R ²	0,583						
ИПЦ кумулятивный, ARIMA(3,1,3) с циклической составляющей и с учетом структурного сдвига							
Факт	4,098	4,092	4,119				
Прогноз	4,089	4,108	4,127	4,145	4,162	4,177	4,190
R ²	0,722						
ИПЦ кумулятивный, ARIMA(1,1,0) с учетом структурного сдвига							
Факт	4,098	4,092	4,119				
Прогноз	4,094	4,113	4,131	4,148	4,163	4,178	4,192
R ²	0,523						
ИПЦ кумулятивный, ARIMA(3,1,3) с циклической составляющей и с учетом структурного сдвига							
Факт	4,098	4,092	4,119				
Прогноз	4,089	4,108	4,127	4,145	4,162	4,177	4,190
R ²	0,722						
ИПЦ (аддитивная модель)							
Факт	1,002	1,002	1,013				
Прогноз	1,0068	1,0032	1,001	1,0012	1,0026	1,0054	1,0059
R ²	0,836						
ИПЦ (мультипликативная модель)							
Факт	1,002	1,002	1,013				
Прогноз	1,009	1,0013	1,004	1,008	1,0103	1,008	1,0102
R ²	0,812						
ИПЦ кумулятивный (аддитивная модель)							
Факт	4,098	4,092	4,119				
Прогноз	4,103	4,114	4,093	4,138	4,156	4,175	4,193
R ²	0,798						

Источник: авторская разработка

Анализ прогнозных свойств построенных моделей инфляции в рамках рассмотренного временного интервала, включающего период финансового кризиса, показал, что наилучшими прогнозными свойствами обладает модель ARIMA (3,1,3) с выделенной циклической компонентой и учетом структурного сдвига.

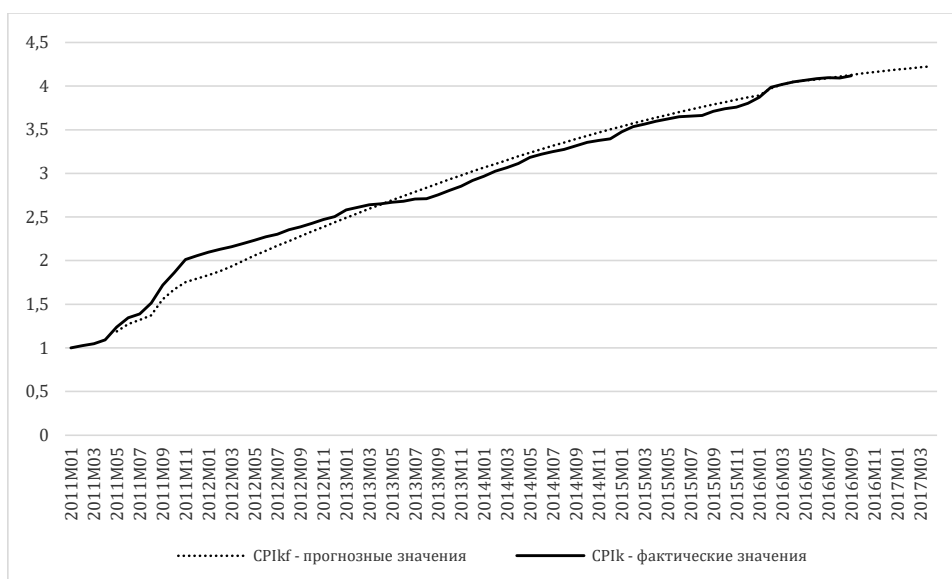


Рисунок 5 - Сравнение полученных прогнозных значений (CPIkf) для модели ARIMA(3,1,3) с учетом структурного сдвига и циклической компонентой с фактическими значениями (CPIk) ИПЦ кумулятивный
 Источник: авторская разработка

Прогноз инфляции по выбранной модели является наиболее точным, например, в сравнении с моделью ARIMA (3,1,3), так как лучше описывает высокую вариацию инфляции (рисунок 5). Данная модель имеет лучшие значения характеристик MSE и MAPE (менее 5% указывает на высокую точность модели и прогнозных значений в частности), коэффициент детерминации принимает меньшее значение, чем в других моделях с гармоникой. Средние квадратичные отклонения (MSE) полученных прогнозных значений экономических показателей от соответствующих статистических данных составили менее 3%.

Полученные результаты прогнозных значений индекса цен производителей (в долях) по выбранной модели представлены графически (рисунок 6).

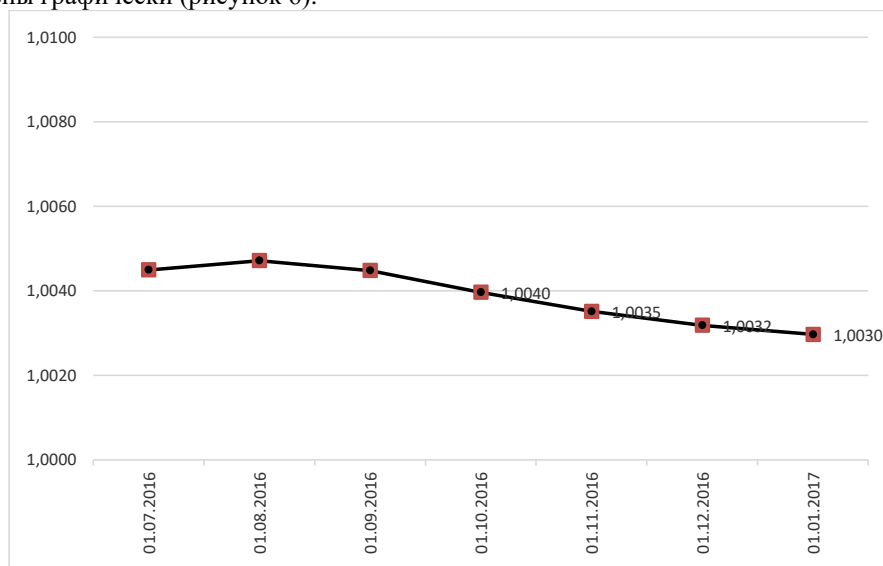


Рисунок 6 – Полученные прогнозные значения ИПЦ (в долях), согласно модели ARIMA(3,1,3) с циклической составляющей и структурным сдвигом
 Источник: авторская разработка

При анализе динамики рассчитанных значений, можно проследить особенность, что к концу года наблюдается рост ИПЦ во всех построенных моделях. Данная динамика согласуется с динамикой индекса потребительских цен за предыдущие годы.

В соответствии с расчетами, снижение прироста по месяцам индекса потребительских цен за прогнозный период составил 0,04%.

Следует отметить, что получение точного долгосрочного прогноза инфляции осложняется ее высокой волатильностью, внутренними и внешними шоками. Так, в рассматриваемом периоде в качестве таких шоков можно рассматривать макроэкономические кризисы. Такая ситуация не только способствует увеличению

количества вариантов прогнозных моделей, ухудшению их статистических качеств, но и осложняет получение качественных прогнозов. Одним из решений будет увеличение длины временного ряда путем добавления новых статистических данных, демонстрирующих сложившуюся на текущий момент динамику.

Таким образом, несмотря на тенденцию снижения инфляции в мире, в Беларуси под влиянием традиционных и новых факторов сохраняется ее значительный уровень. Отрицательные экономические и социальные последствия инфляции указывают на необходимость постоянного регулирования ее факторов. В качестве доказательства этого вывода могут быть представлены следующие аргументы.

Регулируемый уровень инфляции способствует стабильному развитию экономики, ее инновации и модернизации. Обесценение национальной валюты подрывает конкурентоспособность экономики Республики Беларусь, происходит перераспределение национального дохода в пользу предприятий-монополистов, теневой экономики за счет снижения реальной заработной платы, пенсий и других фиксированных доходов.

Нормализация покупательной способности национальной валюты необходимо для укрепления денежной системы как формы организации денежного обращения. Это позволит снизить масштабы долларизации экономики.

Литература.

1. Robert Dixon and G C Lim Underlying Inflation in Australia: Are the Existing Measures Satisfactory? / Robert Dixon // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fbe.unimelb.edu.au/data/assets/pdf_file/0003/805818/878.pdf – Дата доступа: 10.10.2016
2. Василега, В. Г. Инфляция в Беларуси: причины и условия современных трендов / В. Г. Василега // Белорусский экономический журнал. – 2015. – № 2. – С. 99-109.
3. Сухарев О. Мировой финансовый кризис и способность экономики к развитию / О. Сухарев // Вопросы экономики. – 2008. – №12. – С. 16-22.
4. World economic outlook [Электронный ресурс] / International monetary fund. – Washington, 2016. – Режим доступа: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/pdf/text.pdf> – Дата доступа: 11.10.2016
5. Бюллетень банковской статистики [Электронный ресурс] / Национальный банк Республики Беларусь. – Минск, 2004-2016. – Режим доступа: http://nbrb.by/statistics/bulletin/2013/bulletin2013_12.pdf – Дата доступа: 08.10.2016
6. Чубрик А. Условия обусловленного финансирования: МВФ vs ЕФСР / А. Чубрик // Исследовательский центр ИПМ [Электронный ресурс]. – 2016. – 20 сентября. – Режим доступа: <http://www.research.by/webroot/delivery/files/dp2016r05.pdf> – Дата доступа: 11.10.2016
7. Индексы цен: потребительские цены // Национальный статистический комитет Республики Беларусь, сайт. Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/metadannye/realnyi-sektor/indeks-tsen-indeks-tsen-proizvoditelei/ – Дата доступа: 09.10.2016
8. Кравцов, М.К. Экономический анализ временных рядов основных макроэкономических показателей / М.К. Кравцов, А.В. Пашкевич, Н.М. Бурдыко // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование – 2005. – №3. – С. 3-22.
9. Box, G.E.P. and Jenkins, G.M. Time-series analysis: Forecasting and Control / G.E.P. Box, G.M. Jenkins// - San Francisco. Holden-Day. -1976- p. 576

References.

1. Robert Dixon and G C Lim Underlying Inflation in Australia: Are the Existing Measures Satisfactory? / Robert Dixon // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fbe.unimelb.edu.au/data/assets/pdf_file/0003/805818/878.pdf – Date of access 10.10.2016
2. Vasilega, V. G. Inflation in Belarus: the reasons and conditions of modern trends [infljacija v Belarusi: prichiny i uslovija sovremennyh trendov], Belarusian Economic Journal, 2015, No 2, pp 99-109.
3. Suharev O. The global financial crisis and the economy's ability to develop [Mirovoj finansovyj krizis i sposobnost' jekonomiki k razvitiyu], Economics questions, 2008, No 12, pp. 16-22.
4. World economic outlook / International monetary fund. [Electronic resource] – Washington, 2016. – Mode of access: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/pdf/text.pdf> – Date of access 11.10.2016
5. Bulletin of Banking Statistics [electronic resource] / National Bank of the Republic of Belarus, Minsk, 2004-2016. – Mode of access: http://nbrb.by/statistics/bulletin/2013/bulletin2013_12.pdf – Date of access 08.10.2016
6. Chubrik A. Conditions due to funding: IMF vs EFSR [Uslovija obuslovlennogo finansirovanija IMF vs EFSR]/ A. Chubrik // IPM Research Center [Electronic resource], 2016., 20.09., Mode of access: <http://www.research.by/webroot/delivery/files/dp2016r05.pdf> – Date of access 11.10.2016
7. Price index: consumer price // National statistical committee of the Republic of Belarus, site. Mode of access: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/ssrd-mvf_2/metadannye/realnyi-sektor/indeks-tsen-indeks-tsen-proizvoditelei/ – Date of access 09.10.2016
8. Kravtsov, M.K. Economic analysis of time series of the basic macroeconomic indicators [Jekonomicheskij analiz vremennyh rjadov osnovnyh makrojekonomicheskikh pokazatelej], Belarusian economy: analysis, forecasting, regulation., 2005., No3., pp. 3-22.
9. Box, G.E.P. and Jenkins, G.M. Time-series analysis: Forecasting and Control, an Francisco. Holden-Day., 1976, p. 576