

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.27(045)  
© Фоменко В.А., 2020

## Можно ли победить инфляцию в современных условиях?



**Виктория Андреевна Фоменко**, студентка факультета анализа рисков и экономической безопасности им. проф. В.К. Сенчагова, Финансовый университет, Москва, Россия

**Victoria A. Fomenko**, student, Senchagov Faculty of Risk Analysis and Economic Security, Financial University, Moscow, Russia  
victoria.bon2015@yandex.ru

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные аспекты прогнозирования уровня инфляции. Данное явление всегда выступало объектом исследования многих экономистов, но особую актуальность приобрело в современных макроэкономических условиях, когда инфляционными процессами охвачено практически все мировое сообщество, а генерируемые ими проблемы оказывают влияние на все сферы общественной жизни. Целью данного исследования является обоснование наличия зависимости уровня инфляции в Российской Федерации от определенных макроэкономических показателей, построение эконометрической модели, которая позволит прогнозировать уровень инфляции по наблюдаемым количественным характеристикам выбранных переменных. В рамках достижения цели автором проводится подробный анализ факторов различного характера, оказывающих влияние на уровень инфляции в стране, исходя из которого строится эконометрическую модель зависимости инфляции, проводится настройка модели и проверяется ее адекватность. В заключение дана экономическая интерпретация полученных результатов, определены факторы, оказывающие наиболее значимое влияние на объект исследования. **Ключевые слова:** инфляция; денежно-кредитная политика; Банк России; монетарные факторы; немонетарные факторы; макроэкономические показатели; ключевая ставка; денежная масса; обменный курс

**Для цитирования:** Фоменко В.А. Можно ли победить инфляцию в современных условиях? *Научные записки молодых исследователей.* 2020;8(5):34-41.

ORIGINAL PAPER

## Is it Possible to Win Inflation in Current Conditions?

### ABSTRACT

The article deals with the main aspects of forecasting inflation. This phenomenon has always been the subject of research by many economists. Still, it has gained particular relevance in current macroeconomic conditions when inflation processes cover almost the entire world community, and the problems they

Научный руководитель: **Яценко Н.А.**, доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, Финансовый университет, Москва, Россия / Scientific supervisor: **Yashchenko N.A.**, Associate Professor, Department of Data Analysis, Decision Making and Financial Technologies, Financial University, Moscow, Russia.

generate have an impact on all spheres of public life. The purpose of this study is to justify the presence of a dependence of the inflation rate in the Russian Federation on specific macroeconomic indicators, to build an econometric model that will allow us to predict the inflation rate based on the observed quantitative characteristics of the selected variables. To achieve the goal, the author carries out a detailed analysis of various factors that affect the level of inflation in the country, based on which he builds an econometric model of the dependence of inflation, adjusts the model and checks its adequacy. In conclusion, an economic interpretation of the results is given, factors that have the most significant impact on the object of study are identified.

**Keywords:** inflation; monetary policy; Bank of Russia; monetary factors; non-monetary factors; macroeconomic indicators; key rate; money supply; exchange rate

**For citation:** Fomenko V.A. Is it possible to win inflation in current conditions? *Nauchnye zapiski molodykh issledovatelei = Scientific notes of young researchers*. 2020;8(5):34-41.

## Введение

Являясь известным феноменом экономической сферы, инфляция представляет собой сложное многоаспектное явление социально-экономического характера, которое относится к тем элементам системы производственных отношений, которые, несмотря на достаточно долгий срок существования, не в полной мере изучены и объяснены. Данное явление всегда выступало объектом исследования многих экономистов, но особую актуальность приобрело в современных макроэкономических условиях, когда инфляционными процессами охвачено практически все мировое сообщество, а генерируемые ими проблемы оказывают влияние на все сферы общественной жизни. В данном аспекте Россия не является исключением. Как было отмечено в одном из Докладов Банка России, среди самых острых проблем российские граждане наряду с бедностью называют высокую инфляцию<sup>1</sup>. Действительно, при прочих равных условиях значительный уровень инфляции приводит к усилению неравенства среди населения и увеличению дифференциации доходов, оказывает негативное воздействие на производственные процессы и экономический рост страны.

Для недопущения проявления отрицательных последствий инфляции Центральный банк РФ целью проводимой им денежно-кредитной

политики (ДКП) ставит поддержание ценовой стабильности в российской экономике. Приоритетная цель Банка России достигается в рамках режима таргетирования инфляции посредством использования различных инструментов денежно-кредитной политики. Однако не все факторы, определяющие уровень инфляции, находятся в зоне влияния Банка России, к чему сводится теоретическое обоснование выбора факторов. В соответствии с традиционным подходом существуют монетарные и немонетарные факторы инфляции, в то же время в экономической научной литературе общепринятые критерии их разделения отсутствуют<sup>2</sup>.

## Определение факторов в модели

К факторам инфляции монетарного характера отнесены параметры, на которые Центральный банк РФ оказывает значительное непосредственное воздействие посредством инструментов ДКП, основным из которых является ключевая ставка Банка России. Денежно-кредитная политика воздействует на инфляцию посредством трансмиссионного механизма, первоочередным каналом которого в российской экономике является процентный канал<sup>3</sup> – передаваемый импульс ДКП ЦБ (из-

<sup>1</sup> Банк России. О немонетарных факторах инфляции и мерах по снижению ее волатильности. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. 2017. 60 с. URL: <https://cbr.ru/Content/Document/File/25502/nfi.pdf> (дата обращения: 16.03.2020).

<sup>2</sup> Банк России. О немонетарных факторах инфляции и мерах по снижению ее волатильности. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. 2017. 60 с. URL: <https://cbr.ru/Content/Document/File/25502/nfi.pdf> (дата обращения: 16.03.2020)

<sup>3</sup> Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2020 год и период 2021 и 2022 годов. Центральный банк Российской Федерации. 148 с. URL: <https://cbr.ru/publ/ondkp/> (дата обращения: 15.03.2020).

менение ключевой ставки) через процентный распространяется на остальные каналы трансмиссии. Также в качестве монетарного фактора инфляции выделяют количество денег в экономике, связь которого с уровнем цен доказана в рамках количественной теории денег. Денежная масса в национальном определении Банка России демонстрирует степень потенциального влияния Банка России на денежный рынок, в частности на предложение денежных средств. Стоит отметить, что изменение количества денег не может рассматриваться как чисто монетарное явление ввиду наличия тесной взаимосвязи с такими процессами, как сбережение, потребление, кредитование и инвестирование [1]. Тем не менее в рамках данной работы автор придерживается классического подхода.

***В качестве основной базы исследования послужили статистические данные денежного агрегата М2, среднемесячного курса доллара США к рублю, ключевой ставки Центрального банка РФ и показатели уровня инфляции по месяцам в годовом исчислении с января 2016 по октябрь 2019 г.***

Немонетарные факторы инфляции являются автономными от ДКП Банка России. В эту группу входят внешнеэкономические условия, структурные и природные факторы, нормативно-правовая среда, фискальная политика и др. [2]. Кроме того, к данной группе можно отнести и факторы инфляции, испытывающие значимое влияние со стороны экономических условий, формируемых монетарными факторами [3]. Среди них ЦБ РФ выделяет обменный курс рубля, взаимосвязь которого с инфляцией определяется механизмом формирования цен на импортные товары, соотношением внутренних и импортных цен.

Таким образом, в качестве основной базы исследования послужили статистические данные денежного агрегата М2, среднемесячного курса доллара США к рублю, ключевой ставки Центрального банка РФ и показатели уровня

инфляции по месяцам в годовом исчислении с января 2016 по октябрь 2019 г. Выбор временного периода обуславливается стремлением установить, насколько уровень инфляции в период посткризисной адаптации определяется факторами монетарного характера, которые находятся в зоне влияния ДКП, а в какой степени зависит от автономных от ДКП немонетарных факторов.

**Составление спецификации модели**

Составленная спецификация модели зависимости инфляции от выбранных ранее факторов выглядит следующим образом:

$$y_t = a_0 + a_1 \cdot x_{1t} + a_2 \cdot x_{2t} + a_3 \cdot x_{3t} + u_t,$$

где,  $y_t$  – уровень инфляции по месяцам в годовом исчислении;

$x_{1t}$  – ключевая ставка Банка России;

$x_{2t}$  – денежная масса в национальном определении ЦБ РФ;

$x_{3t}$  – средний обменный курс доллара США к рублю;

$a_0, a_1, a_2, a_3$  – параметры модели;

$u_t$  – случайный остаток, описывающий влияние на инфляцию неучтенных в модели факторов.

Для идентификации модели необходимо определить наилучшую процедуру оценивания параметров модели, которая обеспечит несмещенность и эффективность их оценок [4]. На первоначальном этапе, разделив выборку на 2 части (5% – контрольные моменты времени, остальное – обучающая выборка), был использован метод наименьших квадратов (МНК), в результате чего получена оцененная модель вида:

$$y_t = -33,96 + 1,71 \cdot x_{1t} + 0,00031 \cdot x_{2t} + 0,17 \cdot x_{3t} + u_t,$$

$$(S_{a_0} = 2,69)(S_{a_1} = 0,14)(S_{a_2} = 0,00004)$$

$$(S_{a_3} = 0,016)(\sigma_u = 0,45).$$

Проверка модели на наличие незначущих

переменных с использованием формулы  $\left| \frac{\tilde{a}_j}{S_{\tilde{a}_j}} \right| > t_{кр}$ ,

показала, что все значения  $\left| \frac{\tilde{a}_j}{S_{\tilde{a}_j}} \right|$  больше  $t_{кр} = 2,02$ ,

т.е. все переменные, включенные в модель, являются значащими.



Рис. 1. Диаграмма рассеивания для случайных остатков

Источник: составлено автором на основе проводимых вычислений.

### Проверка условий теоремы Гаусса-Маркова

Гипотезу об удовлетворении оценок параметров модели указанным ранее характеристикам и, следовательно, целесообразности использования МНК, можно принять только в том случае, если выполняются все условия теоремы Гаусса-Маркова. В этой связи автором была проведена поэтапная проверка данных условий.

Первая предпосылка о линейной независимости столбцов регрессоров априори выполнена ввиду достаточно большой выборки статистических данных ( $n > k + 1$ ).

Проверка правильности спецификации модели, качественное составление которой свидетельствует о выполнении второго условия теоремы Гаусса-Маркова о нулевом математическом ожидании случайного остатка, проводилась с помощью  $R^2$  и  $F$ -теста. Числовой характеристикой качества спецификации является коэффициент детерминации (множественный коэффициент регрессии) –  $R^2$ , который показывает совокупную способность регрессоров модели влиять на эндогенную переменную. В данном случае  $R^2 = 0,94$ , он демонстрирует, что приблизительно на 94% изменение инфляции обусловлено ключевой ставкой, денежной массой и курсом валюты. Такая оценка  $R^2$  говорит о высоком качестве составленной спецификации. Но поскольку  $R^2$  – величина случайная, вычисляемая по выборочным данным, она не может в полной мере определять качество спецификации. В связи с чем необходимо провести  $F$ -тест. Модельное значение  $F$ -критерия Фишера составило 211,9 ( $F_{\text{мод}} = 211,9$ ).

Модельное значение  $F$  сравнивается с  $F_{\text{крит}}$ , вычисленным по формуле Ф.ОБР.ПХ при заданном уровне значимости гипотезы (обычно используют 0,95-доверительный интервал) и степенях свободы  $\nu_1 = k = 3$  и  $\nu_2 = n - (k + 1) = 40$ . Если  $F_{\text{мод}} > F_{\text{крит}}$ , то спецификация считается качественной, иначе делается вывод о несостоятельности составленной спецификации модели. В данном случае  $F_{\text{крит}} = 2,84$ , т.е.  $F_{\text{мод}} > F_{\text{крит}}$ , следовательно, модель – качественная, а  $E(u_i) = 0$ .

Установить выполнение условия о гомоскедастичности случайных остатков можно с использованием теста Голдфелда-Квандта. Для проверки справедливости гипотезы  $H_0 : \text{Var}(u_1) = \text{Var}(u_2) = \dots = \text{Var}(u_n) = \sigma^2$  упорядоченная по возрастанию суммы модулей значений предопределенных переменных модели выборка разделяется на две равные части –

$$n' = \frac{n}{3} = \frac{44}{3} = 15, \text{ при этом } n' > k + 1 (15 > 3). \text{ По каж-}$$

дой группе проводится МНК-оценивание, которое предоставляет значение ESS, вычисляется

$$\text{статистика } GQ = \frac{ESS_1}{ESS_2} = 2,52 \text{ и } GQ^{-1} = \frac{ESS_2}{ESS_1} = 0,39.$$

На уровне значимости 0,95 и степенях свободы  $\nu_1 = \nu_2 = n' - (k + 1) = 11$  определяется  $F_{\text{крит}} = 2,8$ . Поскольку  $GQ < F_{\text{крит}}$ ,  $GQ^{-1} < F_{\text{крит}}$ , следовательно, гипотеза  $H_0$  принимается – случайные остатки в модели гомоскедастичны. Действительно, если построить график для найденных по модели случайных остатков, можно заметить, что значения варьируются в рамках определенного коридора (рис. 1).

Таблица 1

Границы интервала критических значений DW критерия Дарбина-Уотсона

0	$d_L$	$d_U$	$4 - d_U$	$4 - d_L$	4
0	1,38	1,67	2,33	2,62	4

Источник: составлено автором на основе [4].

Предпосылка об отсутствии автокорреляции между случайными остатками предполагает отсутствие систематической связи между значениями случайного остатка в любых двух уравнениях наблюдений [5]. Способом проверки модели на некоррелированность случайных остатков является тест Дарбина-Уотсона, который позволяет выявить справедливость гипотезы  $H_0 : Cov(u_i, u_j) = 0 (i \neq j)$ . По результатам вычислений статистика Дарбина-Уотсона (DW) составила 1,09. Тест проводился по 44 наборам статистики ( $n \approx 45$ ), в модели три регрессора ( $k = 3$ ). Согласно таблице границ интервала ( $d_L, d_U$ ) критических значений DW статистики Дарбина-Уотсона с 5%-ным уровнем значимости,  $d_L = 1,38$ ,  $d_U = 1,67$  (табл. 1).

Областью принятия гипотезы  $H_0$  является интервал  $(d_U, 4 - d_U)$ . В данном случае статистика DW попадает в промежуток  $(0, d_L)$ , что заставляет отвергнуть гипотезу  $H_0$  и установить наличие положительной автокорреляции случайных остатков. Причиной положительной автокорреляции случайных остатков может быть постоянная направленность воздействия не включенных в спецификацию переменных [6].

Для проверки предпосылки об отсутствии связи между случайными остатками и регрессорами в каждом уравнении наблюдения, т.е. справедливости гипотезы  $H_0 : Cov(u_i, x_{ij}) = 0$ , воспользуемся функцией КОРРЕЛ. в Excel. Связь случайных остатков с переменной  $x_{1t} = -9,29 \cdot 10^{-16}$ , с  $x_{2t} = 8,39 \cdot 10^{-16}$  и с  $x_{3t} = -6,97 \cdot 10^{-16}$ . Значения практически равны нулю, следовательно, гипотеза  $H_0$  может быть принята – связь между регрессорами и случайными остатками в модели отсутствует.

Таким образом, по итогам проверки предпосылок теоремы Гаусса-Маркова было установлено, что:

1.  $E(u_i) = 0$ .
2.  $Var(u_n) = \sigma_u^2$ .

3.  $Cov(u_i, u_j) \neq 0$ .
4.  $Cov(u_i, x_{ij}) = 0$ .

В данной эконометрической модели не выполняется третье условие теоремы об отсутствии автокорреляции случайных остатков. Последствия автокорреляции для оценивания с помощью МНК таковы:

- 1) оценки коэффициентов  $\tilde{a}_j$  утрачивают свойство эффективности, оставаясь при этом несмещенными;
- 2) стандартные ошибки коэффициентов  $S_{\tilde{a}_j}$  перестают объективно отражать точность оценок;
- 3) оценка параметра  $\tilde{\sigma}_u$  смещается и становится практически неприемлемой.

**Определение оптимальной процедуры настройки модели**

В этом случае оптимальной статистической процедурой, приводящей к состоятельным оценкам параметров модели, является доступный ОМНК. Из модели AR(1) была вычислена оценка коэффициента корреляции:  $\tilde{\rho} = 0,428$ .

Далее необходимо составить корреляционную матрицу  $\tilde{P}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & \dots & \tilde{\rho}^{n-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{\rho}^{n-1} & \dots & 1 \end{pmatrix}$ .

Затем была вычислена обратная матрица  $\tilde{P}$ , которая показала, что в эконометрической модели присутствует автокорреляция первого порядка AR (1) (рис. 2).

Для нахождения параметров модели автор использовал формулу

$$\tilde{a} = (X^T * \tilde{P} * X)^{-1} * X^T * \tilde{P} * \tilde{y} = Q * X^T * \tilde{P} * \tilde{y}.$$

Далее найдены оцененные значения случайных остатков  $(\tilde{u} = \tilde{y} - X * \tilde{a})$ , с помощью которых определена величина:



Контролирующая выборка

Дата	Инфляция – $Y$	Ключевая ставка – $X_1$	Денежная масса – $X_2$	Курс доллара США к рублю – $X_3$
апр.16	7,25	11	34 689,40	66,68
июл.16	7,21	10,5	35 856,90	64,33

Источник: составлено автором по данным: Статистика внешнего сектора. Обменный курс рубля. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. URL: [https://cbr.ru/statistics/macro\\_itm/svs/](https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/) (дата обращения: 16.03.2020); База данных. Ключевая ставка Банка России. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. URL: [https://www.cbr.ru/hd\\_base/KeyRate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.FromDate=01.01.2016&UniDbQuery.ToDate=04.12.2019](https://www.cbr.ru/hd_base/KeyRate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.FromDate=01.01.2016&UniDbQuery.ToDate=04.12.2019) (дата обращения: 15.03.2020); Таблицы уровня инфляции. URL: (дата обращения: 15.03.2020); Показатели денежно-кредитной статистики. Денежная масса. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. URL: [https://cbr.ru/statistics/macro\\_itm/dkfs/](https://cbr.ru/statistics/macro_itm/dkfs/) (дата обращения: 15.03.2020).

Таким образом, можно заметить, что фактические наблюдаемые значения уровня инфляции попадают в доверительный интервал, следовательно, модель с 95%-ной вероятностью можно признать адекватной.

**Выводы**

Таким образом, в рамках данной исследовательской работы была построена эконометрическая модель, описывающая зависимость между уровнем инфляции и такими макроэкономическими показателями, как ключевая ставка Банка России, величина денежного агрегата M2 и курс национальной валюты.

Результаты проведенного исследования показали:

- 1) на нынешнем этапе посткризисной адаптации на уровень инфляции в России значительное влияние оказывают как факторы монетарного характера, так и немонетарные факторы;
- 2) среди факторов монетарного характера более значительным остается влияние ключевой ставки Банка России, увеличение же на единицу денежной массы M2 приводит к увеличению уровня инфляции на 0,00026%;
- 3) сравнительно невысокое абсолютное значение воздействия обуславливается тем, что инфляция в Российской Федерации имеет немонетарный характер – рост ценового уровня не связан с динамикой объема денежной массы, в российской экономике он во многом определяется немонетарными факторами, такими как тарифы

естественных монополий, непроизводственные государственные расходы, а также показателем курса национальной валюты, который находится на границе монетарных и немонетарных факторов (носит монетарно-немонетный характер).

---

***В настоящее время борьба с инфляционными процессами требует от государства реализации совокупности разнонаправленных инструментов и подходов экономического, социального, инновационного характера.***

---

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время борьба с инфляционными процессами требует от государства реализации совокупности разнонаправленных инструментов и подходов экономического, социального, инновационного характера, разработка которых основывается на комплексном изучении данного явления. В этой связи для определения экономических, в том числе скрытых, закономерностей инфляции необходимым представляется исследование ряда других параметров и факторов. Так, в данной модели не учитывается сезонность показателей, в частности денежной массы, не рассматриваются структурные сдвиги, которые

возможны в период кризисов, когда уровень инфляции в значительной степени определяется внешнеэкономическими условиями, а воздействие инструментов денежно-кредитного регулирования Центрального банка теряет силу. В связи с этим, по мнению автора, данная модель требует уточнений и доработок. В представленном же в работе виде она может быть использована на практике только в посткризисных и нормальных экономических условиях.

### Список источников

1. Воронина Н.Л. Эконометрическое моделирование темпа инфляции в Российской Федерации. *Научные записки молодых исследователей*. 2018;(2):5–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonometriceskoe-modelirovanie-tempa-inflyatsii-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 15.03.2020).
2. Сандоян Э.М., Айвазян С.А., Бродский Б.Е., Восканян М.А. Макроэкономическое моделирование экономик России и Америки. *Прикладная эконометрика*. 2013;31(3):7–31 URL: [http://pe.cemi.rssi.ru/pe\\_2013\\_3\\_03-31.pdf](http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2013_3_03-31.pdf) (дата обращения: 16.03.2020).
3. Горшенина Е.В. Инфляция. *Экономические исследования*. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inflyatsiya> (дата обращения: 14.03.2020).
4. Бывшев В.А. Эконометрика. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика; 2008. 480 с.
5. Бабешко Л.О., Бич М.Г., Орлова И.В. Эконометрика и эконометрическое моделирование. Учебник. М.: Вузовский учебник: ИНФА-М; 2018. 385 с.
6. Пачин М.А. Моделирование уровня инфляции Российской Федерации. *Символ науки*. 2015;12(1):155–158. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-urovnya-inflyatsii-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 15.03.2020).

### References

1. Voronina N.L. Econometric modelling of the inflation rate in the Russian Federation. *Nauchnye zapiski molodykh issledovatelei*. 2018;(2):5–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonometriceskoe-modelirovanie-tempa-inflyatsii-v-rossiyskoy-federatsii> (accessed on 15.03.2020). (In Russ.).
2. Sandoyan E.M., Ayvazyan S.A., Brodsky B.E., Voskanyan M.A. Macroeconomic modelling of the economies of Russia and America. *Prikladnaya ekonometrika*. 2013;31(3):7–31 URL: [http://pe.cemi.rssi.ru/pe\\_2013\\_3\\_03-31.pdf](http://pe.cemi.rssi.ru/pe_2013_3_03-31.pdf) (accessed on 16.03.2020). (In Russ.).
3. Gorshenina E.V. Inflation. *Ekonomicheskiye issledovaniya*. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inflyatsiya> (accessed on 14.03.2020). (In Russ.).
4. Byvshev V.A. Econometrics. Tutorial. Moscow: Finance and Statistics; 2008. 480 p. (In Russ.).
5. Babeshko L.O., Beach M.G., Orlova I.V. Econometrics and Econometric Modeling. Textbook. Moscow: INFA-M; 2018. 385 p. (In Russ.).
6. Pachin M.A. Modeling the inflation rate of the Russian Federation. *Simvol nauki*. 2015;12(1):155–158. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-urovnya-inflyatsii-rossiyskoy-federatsii> (accessed 15.03.2020). (In Russ.).