

$$\frac{N(n)^{2q+3/2}}{n^{1-s}} \leq C, n = 1, 2, \dots,$$

где  $C$  постоянная, зависящая от  $\alpha$  и  $\beta$ . Тогда при  $N(n) \rightarrow \infty$

$$\hat{m}_N(x) \xrightarrow{P} m(x).$$

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хардле В. Прикладная непараметрическая регрессия. М. : Мир, 1993. 349 с.
2. Rutkowski L. On-line identification of time varying systems by nonparametric techniques // IEEE Transactions of Automatic Control. 1982. Vol. 27. P. 228–230.

### ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФЛЯЦИИ НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е. А. Островская, Д. С. Мамонтов, К. А. Спиридонов**

*Отделение по Саратовской области Волго-Вятского главного управления  
Центрального Банка Российской Федерации, Россия*

E-mail: 63OstrovskayaEA@cbr.ru, 63MamontovDS@cbr.ru, 63SpiridonovKA@cbr.ru

В статье описана модель факторной декомпозиции инфляции в Саратовской области на основе кривой Филипса. В качестве шоков предложения использованы данные по валютному курсу и производству продукции сельского хозяйства.

### ISSUES OF INFLATION MODELLING ON THE EXAMPLE OF SARATOV REGION

**E. A. Ostrovskaya, D. S. Mamontov, K. A. Spiridonov**

The article describes the factor decomposition model of inflation in Saratov region based on Phillips curve. The model uses exchange rate information and agricultural production data as supply shocks.

После перехода в конце 2014 года к политике инфляционного таргетирования Банк России большое внимание стал уделять анализу инфляционных процессов. Анализ инфляции включает в себя не только всестороннюю оценку текущей и ожидаемой ситуации на различных потребительских рынках, но и оценку влияния отдельных экономических факторов на совокупную инфляцию. Своевременное выявление и анализ факторов, определяющих текущую инфляцию, позволяют понять, какие тенденции формируются в данный момент и требуют ли они в среднесрочной перспективе реакции со стороны денежно-кредитной политики.

Основой модели является кривая Филипса, которая связывает текущую инфляцию с циклической безработицей (отклонение фактического уровня безработицы от естественного).

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(U_t - U_t^{NAIRU}) + E_t,$$

где  $\pi_t$  – текущая инфляция,  $\pi_t^e$  – ожидаемая инфляция,  $U_t$  – фактический уровень безработицы,  $U_t^{NAIRU}$  – естественный уровень безработицы (не оказывающий инфляционного давления),  $E_t$  – шоки предложения.

Модифицируем кривую Филипса, перейдя от циклической безработицы к разрыву выпуска (отклонение потенциального выпуска от фактического). Это можно сделать, используя закон Оукена

$$\frac{Y_t - Y_t^*}{Y_t^*} = -\alpha(U_t - U_t^{NAIRU}),$$

где  $Y_t$  – фактический выпуск (в нашем случае валовой региональный продукт Саратовской области),  $Y_t^*$  – потенциальный уровень выпуска.

Итоговый вид кривой Филипса, используемый нами при моделировании, принимает вид

$$\pi_t = \pi_t^e + \theta \frac{Y_t - Y_t^*}{Y_t^*} + E_t.$$

В качестве ожидаемой инфляции будем использовать данные, полученные Банком России при опросе предприятий Саратовской области. А именно, сезонно сглаженный баланс ответов предприятий на вопрос об ожидаемом изменении уровня цен в ближайшие 3 месяца.

Оценка разрыва выпуска получена с помощью полосно-пропускного фильтра Кристиано-Фицджеральда. Стоит отметить, что Федеральная служба государственной статистики публикует данные по ВРП с ежегодной периодичностью. В связи с этим для получения ежемесячных данных по совокупному выпуску в регионе мы оцениваем данный показатель самостоятельно. Оценкой совокупного выпуска служит взвешенная сумма выпуска в следующих отраслях: промышленность, сельское хозяйство, строительство, розничная торговля, предоставление услуг.

В модели в качестве шоков предложения используются данные по валютному курсу и производству продукции сельского хозяйства. Использование валютного курса в модели обусловлено наличием импортной продукции в потребительской корзине жителей региона. Кроме того, в производстве отечественных потребительских товаров также используются импортные составляющие, что, в свою очередь, ведет к зависимости между колебаниями курса и конечной стоимостью отечественной продукции. В качестве переменной, характеризующей валютные колебания, используется номинальный эффективный обменный курс рубля в % к предыдущему месяцу.

Известно, что эффект переноса валютного курса в цены имеет асимметрию: ослабление рубля на некоторую величину имеет большее влияние на цены, чем его укрепление на ту же самую величину. Поэтому в модель добавлена фиктивная переменная, учитывающая ослабление рубля.

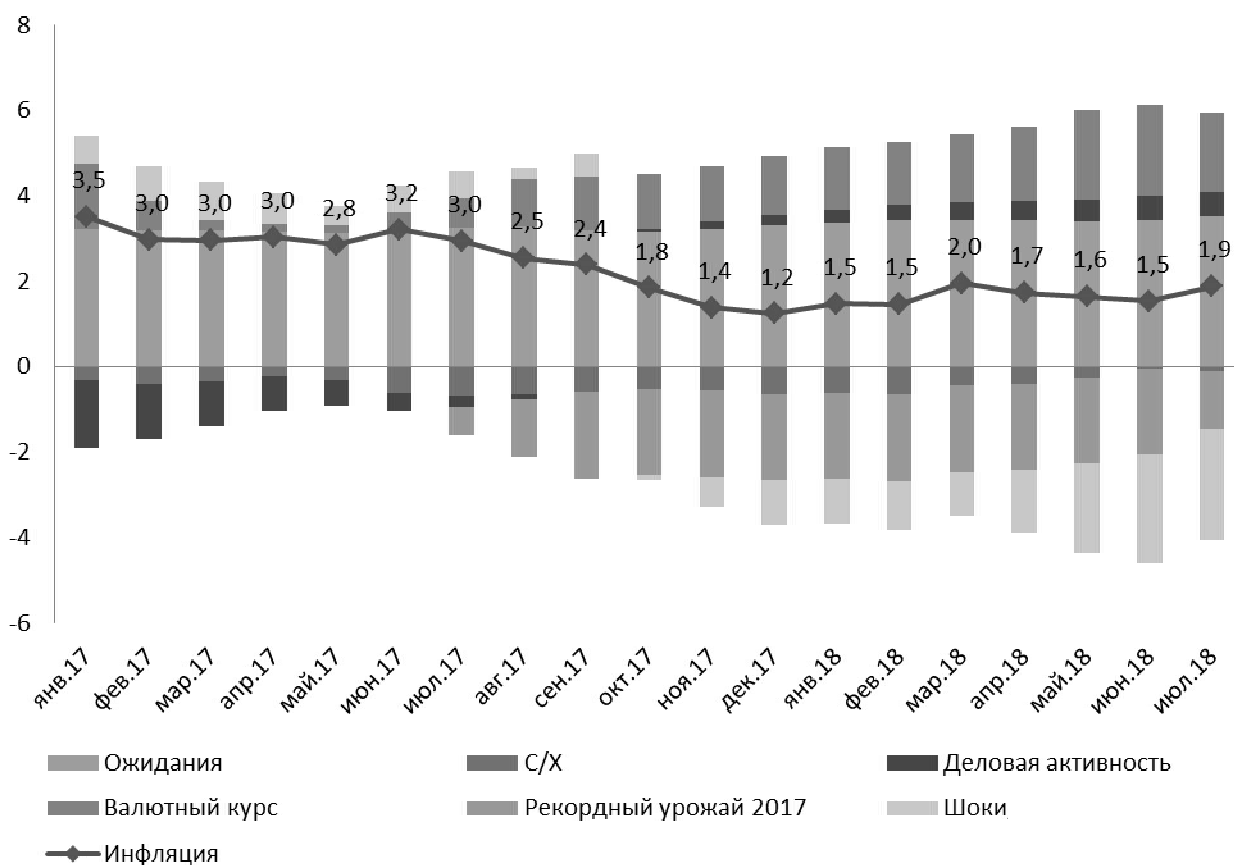
Использование в модели данных по сельскому хозяйству связано с развитостью агропромышленного комплекса и, как следствие, высокой самообеспеченностью региона основными видами сельскохозяйственной продукции, что в свою очередь оказывает существенное влияние на продовольственную, а затем и совокупную инфляцию. В модель включены данные по выпуску продукции

сельского хозяйства и индексам цен производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию, оба ряда сезонно сглаженные, в % к предыдущему месяцу.

Оценка модели методом наименьших квадратов приводит к следующим результатам

$$cpi_t = 0,147 + 0.017 cpi_t^e + 5,606 icpsh_t + 6.04 icpsh_{t-1} - 0.076 sh_{t-3} + 0.065 output\_gap_{t-2} - 0,06 neer_t - 0.067 neer_{t-1} \cdot dum\_dep_{t-1} - 0.052 neer_{t-2} \cdot dum\_dep_{t-2} - 0.672 dum\_2017,$$

где  $cpi$  – инфляция,  $cpi^e$  – ожидания предприятий относительно будущих цен,  $icpsh$  – индекс цен производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию,  $sh$  – индекс производства продукции сельского хозяйства,  $output\_gap$  – оценка разрыва выпуска,  $neer$  – номинальный эффективный обменный курс рубля,  $dum\_dep$  – бинарная фиктивная переменная, равная 1 при ослаблении рубля и 0 в противном случае,  $dum\_2017$  – фиктивная переменная для оценки рекордного урожая 2017 года. Коэффициент детерминации модели равен 0,8.



Декомпозиция инфляции, позволяющая отслеживать влияние основных факторов на уровень региональной инфляции

Оценка асимметрии эффекта переноса валютного курса дала следующие результаты:

- При укреплении рубля на 1% вклад в снижение годовой инфляции составляет не более 0,02 п.п. и реализуется в том же месяце;
- При ослаблении рубля на 1% вклад в ускорение инфляции составляет

от 0,08 до 0,17 п.п. Эффект пролонгирован во времени, а наибольшее ускорение цен наблюдается спустя один и два месяца после изменения курса.

Стоит отметить, что, начиная с июля 2017 года, существенным дезинфляционным фактором выступает рекордный урожай сельскохозяйственной продукции 2017 года. По нашим оценкам, его вклад в замедление инфляции составил от 0,7 до 2 п.п. При этом влияние этой составляющей на итоговый уровень инфляции в регионе постепенно снижается, а к сентябрю 2018 года и вовсе будет исчерпано.

В целом модель соответствует экономическому смыслу входящих в нее переменных. Знаки при коэффициентах не противоречат логике экономических процессов. Так, индексы цен производителей сельхозпродукции имеют положительные знаки при коэффициентах, поскольку рост цен на продукцию сельского хозяйства напрямую влияет на общий индекс потребительских цен региона. Ожидания предприятий по поводу уровня цен в ближайшие 3 месяца также имеют прямое влияние на совокупную инфляцию.

Вместе с тем, динамика выпуска продукции сельского хозяйства и номинальный эффективный обменный курс оказывают на инфляцию обратное воздействие. Рост производства сельхозпродукции приводит к увеличению ее предложения на рынке и, соответственно, снижению ее стоимости. Укрепление рубля, т.е. рост номинального эффективного обменного курса также приводит к снижению уровня цен на импортируемые товары и, соответственно, общего уровня цен.

Декомпозиция инфляции с помощью представленной модели позволяет отслеживать влияние основных факторов на уровень региональной инфляции (см. рисунок) и более детально объяснять произошедшие изменения индекса потребительских цен за каждый месяц. Модель используется при подготовке материалов в рамках аналитической поддержки принятия Банком России решений по изменению ключевой ставки.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ПОЛИНОМИАЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ЕГО ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**Г. А. Плотников, С. И. Дудов**

*Саратовский государственный университет, Россия*  
E-mail: wow.gaergy@yandex.ru, dudovsi@info.sgu.ru

Для прогнозирования показателей экономического процесса предлагаются индикаторы, в основе которых лежит решение вспомогательных задач по приближению исторических данных экономического процесса полиномами по тригонометрической системе. Показано, что эти вспомогательные задачи сводятся к задачам линейного программирования. Предлагается схема тестирования предлагаемых индикаторов.