

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ НЕКОТОРЫХ РОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС,

М.Турунцева, зав. лабораторией ИЭП им. Е.Т. Гайдара и РАНХиГС

В данной статье описываются результаты анализа качественных характеристик прогнозов индекса потребительских цен (ИПЦ), показателей уровня жизни населения, стоимости минимального набора продуктов питания, розничного товарооборота, численности занятых и общей численности безработных, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики имени Е.Т. Гайдара<sup>1</sup> (далее – «прогнозы ИЭП»). Мы рассматриваем простейшие статистики (MAPE, MAE, RMSE) как прогнозов ИЭП, так и альтернативных прогнозов (наивных; наивных сезонных и прогнозов, построенных с использованием скользящего среднего). Помимо сравнительного анализа на основе простейших статистик качества мы также исследуем отсутствие значимых отличий между прогнозами ИЭП и альтернативными прогнозами на основе теста знаков<sup>2</sup>.

Оценки качества прогнозов рассматриваемых показателей построены для массива данных, который охватывает период с апреля 2009 г. по февраль 2017 г. Поскольку официальная статистика предоставляется с 2-месячным запаздыванием, публикуемые прогнозы представляют собой ожидаемые в соответствии с моделями значения показателей на 3–8 месяцев (а не 1–6 месяцев) вперед. В общей сложности массив прогнозов состоит из 570 точек (95 прогнозных месяцев; по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

### Индекс потребительских цен

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *индекса потребительских цен* на основе ARIMA-моделей составляет 0,4%. В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозы ИЭП значимо лучше всех простейших прогнозов.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса потребительских цен на основе структурных моделей также составляет 0,4%. По качественным характеристикам SM-прогнозы ИЭП также не уступают прогнозам, построенным альтернативными методами. Результаты теста знаков свидетельствуют о том, что различия незначимы только при сравнении SM-прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего. Гипотеза об отсутствии значимых различий между SM-прогнозами и ARIMA-прогнозами отвергается (значение статистики составило -3,27).

В соответствии с оценками, полученными по месяцам, ошибки прогнозирования данного показателя демонстрируют равномерную динамику. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПЦ по моделям временных рядов демонстрирует незначительное увеличение, связанное с ростом ошибки в начале 2017 г. Прогнозы на основе структурных моделей, напротив, характеризуются сокращением ошибки до уровня 0,1%. Средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 0,2%, наивных сезонных прогнозов – 0,4%, прогнозов, построенных на основе скользящего среднего – 0,2%. Так что в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют SM-прогнозы.

<sup>1</sup> См.: [http://www.iep.ru/index.php?option=com\\_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbib](http://www.iep.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbib). С августа по декабрь 2012 г. – Бюллетень «Модельные расчеты краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ». С января 2013 г. – регулярный раздел «Научного вестника ИЭП им. Гайдара.ру»: <http://www.iep.ru/ru/ob-izdanii.html>

<sup>2</sup> Методика анализа сравнительного качества прогнозов подробно описана в работе: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ. Научные труды №135Р. М.: ИЭПП, 2010.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индекс потребительских цен		Доходы населения			Стоимость минимального набора продуктов питания	Розничный товароборот	Численность занятого в экономике населения	Общая численность безработных	
		ARIMA	SM	реальные располагаемые	реальные	реальная заработная плата				ARIMA	КО
Прогнозы ИЭП	MAPE	<b>0.38%</b>	<b>0.39%</b>	4.68%	4.07%	4.14%	<b>5.81%</b>	<b>4.11%</b>	<b>0.76%</b>	<b>8.61%</b>	<b>7.14%</b>
	MAE	<b>0.38</b>	<b>0.39</b>	4.72	4.06	4.13	<b>0.17</b>	<b>0.07</b>	<b>0.54</b>	<b>0.43</b>	<b>0.34</b>
	RMSE	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	6.80	4.99	5.22	<b>0.22</b>	<b>0.10</b>	<b>0.75</b>	<b>0.67</b>	<b>0.48</b>
Наивные прогнозы	MAPE	0.54%		4.03%	<b>3.75%</b>	<b>4.11%</b>	6.48%	10.22%	1.66%	9.40%	
	MAE	0.55		4.12	<b>3.83</b>	<b>4.14</b>	0.19	0.20	1.18	0.44	
	RMSE	0.85		5.51	<b>5.03</b>	<b>5.38</b>	0.25	0.26	1.48	0.61	
	Z	-4.10	-6.28	-3.02	<b>-2.09</b>	<b>0.00</b>	-4.36	-13.99	-12.73	-3.85	-8.71
		отв	отв	отв	<b>отв</b>	<b>не отв</b>	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	0.50%		5.07%	5.09%	6.94%	8.70%	8.41%	0.97%	11.76%	
	MAE	0.50		5.16	5.17	6.92	0.26	0.15	0.69	0.57	
	RMSE	0.75		6.97	6.73	8.35	0.32	0.17	0.84	0.76	
	Z	-6.53	-4.02	-2.43	-3.77	-9.97	-11.98	-12.31	-6.62	-8.29	-11.31
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	0.45%		<b>3.79%</b>	3.77%	5.66%	7.55%	8.57%	1.10%	10.61%	
	MAE	0.45		<b>3.85</b>	3.82	5.63	0.22	0.17	0.79	0.50	
	RMSE	0.65		<b>5.00</b>	4.84	6.90	0.29	0.23	0.99	0.66	
	Z	-4.27	-0.92	<b>-5.36</b>	-2.01	-7.54	-7.79	-12.15	-7.29	-4.19	-8.71
		отв	не отв	<b>отв</b>	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

**Показатели уровня жизни населения**

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов в рассматриваемом периоде у показателей уровня жизни населения средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования лежит в интервале 4–5%, составляя 4,7% для индекса реальных располагаемых денежных доходов, 4,1% – для индекса реальных денежных доходов и индекса реальной заработной платы.

Результаты оценок свидетельствуют, что прогнозы ИЭП *индекса реальных располагаемых денежных доходов* уступают по качеству наивным прогнозам и прогнозам, полученным на основе скользящего среднего. В соответствии с тестом знаков во всех случаях гипотеза о несущественности различий отвергается, так что для данного показателя лучшими следует признать прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют в среднем 3,8%.

В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы индекса реальных располагаемых денежных доходов демонстрируют уменьшение абсолютной процентной ошибки, составившей в среднем за эти 6 месяцев 4,3%. Но, несмотря на улучшение качественных характеристик, в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. прогнозы ИЭП данного показателя уступают по качеству всем альтернативным методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 3,8%, наивных сезонных прогнозов – 3,9%, скользящего среднего – 3,1%.

Прогнозы ИЭП *индекса реальных денежных доходов* также уступают по качеству наивным прогнозам и прогнозам, полученным на основе скользящего среднего. В соответствии с тестом знаков при сравнении ARIMA-прогнозов со всеми альтернативными методами гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается, так что для данного показателя лучшими следует признать наивные прогнозы, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют в среднем 3,8%.

В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов индекса реальных денежных доходов демонстрирует сокращение до уровня 3,8%. Простейшие прогнозы в эти полгода также характеризуются улучшением качества: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 3,5%, наивных сезонных прогнозов – 4,0%, скользящего среднего – 2,8%. Таким образом, в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют прогнозы, полученные на основе скользящего среднего.

По качественным характеристикам прогнозы ИЭП *индекса реальной заработной платы* уступают только наивным прогнозам, однако на основании теста знаков гипотеза о несущественности различий не отвергается, так что преимущества наивных прогнозов незначимы.

К концу рассматриваемого периода средние по месяцам ошибки прогнозов ИЭП *индекса реальной заработной платы* демонстрируют сокращение: средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. составляет в среднем 1,8%. В случае альтернативных методов прогнозирования расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя в этот период составляют: 1,9% – для наивных прогнозов, 9,0% – для наивных сезонных прогнозов, 6,7% – для прогнозов, полученных на основе скользящего среднего. Так что в последние полгода лучшие качественные характеристики демонстрируют прогнозы ИЭП.

#### **Динамика стоимости минимального набора продуктов питания**

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *стоимости минимального набора продуктов питания* составляет 5,8%. Несмотря на достаточно высокий уровень расхождений между ожидаемыми и истинными значениями показателя, прогнозы ИЭП *стоимости минимального набора продуктов питания* значимо превосходят по качественным характеристикам все альтернативные методы.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *стоимости минимального набора продуктов питания* демонстрирует снижение до уровня 1,5%. Средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. составляет 2,0%, наивных сезонных прогнозов – 3,0%, скользящего среднего – 1,2%. Так что наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют прогнозы, полученные на основе скользящего среднего.

#### **Розничный товарооборот**

В соответствии с оценками качественных характеристик средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *объема розничного товарооборота* составляет 4,1%. Прогнозы ИЭП данного показателя значимо превосходят по качеству альтернативные методы.

Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют об улучшении качественных характеристик прогнозов ИЭП *объема розничного товарооборота* в последние полгода рассматриваемого периода. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. составляет 2,9%. Но в эти полгода прогнозы ИЭП уступают по качеству наивным сезонным прогнозам, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 2,4%.

#### **Показатели численности занятого в экономике населения и общей численности безработных**

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *численности занятого в экономике населения* составляет 0,8%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП для данного показателя демонстрируют значимо лучшие качественные характеристики в сравнении с альтернативными методами прогнозирования. К концу рассматриваемого периода динамика

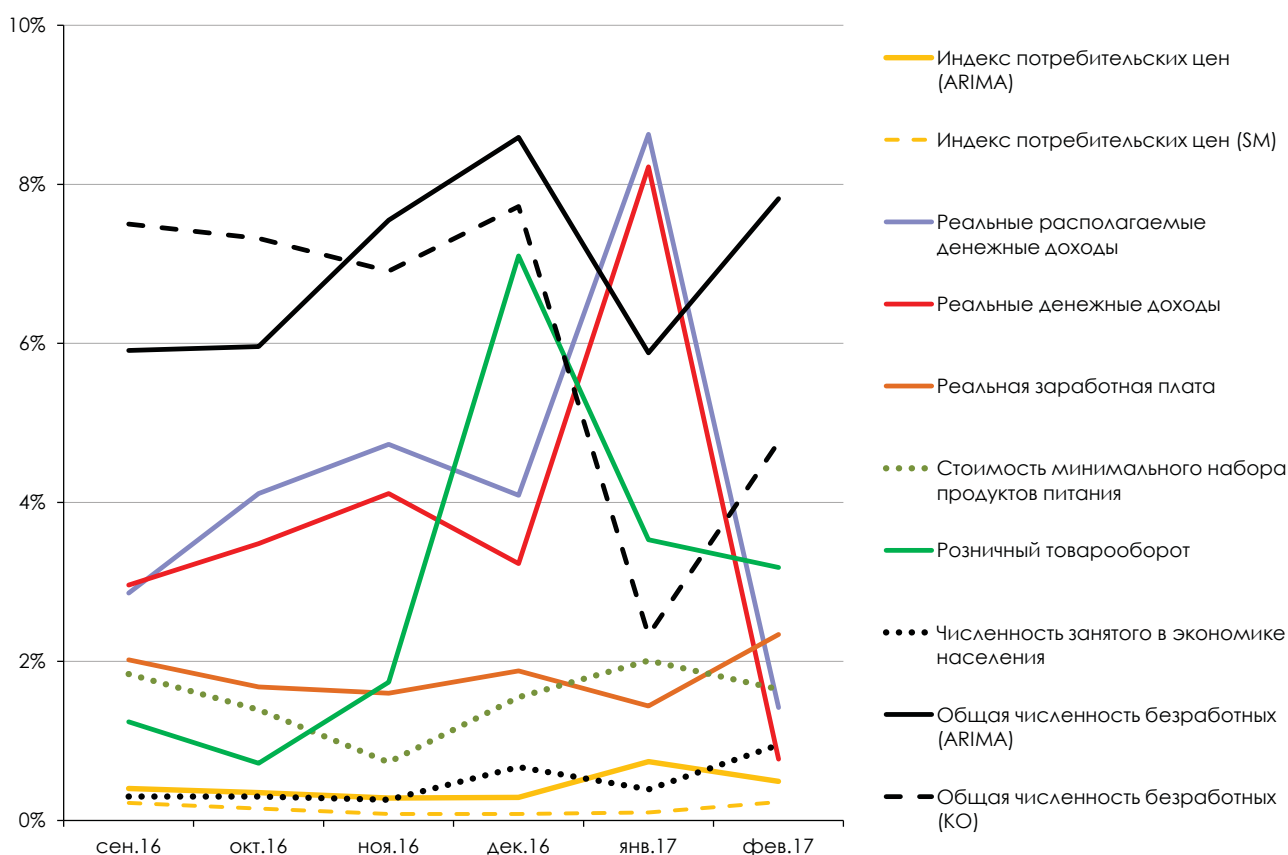


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г.

ка средних по месяцам ошибок прогнозирования численности занятого в экономике населения снижается. В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя уменьшилась до уровня 0,4%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП также не уступают по качеству альтернативным методам: средняя за полгода абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов численности занятых составляет 1,4%, наивных сезонных прогнозов – 0,5%, скользящего среднего – 0,8%.

Существенно хуже качество ARIMA-прогнозов *общей численности безработных*, для которых абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 8,6%. Но хотя значение ошибки достаточно велико, для данного показателя прогнозы ИЭП демонстрируют значимо лучшие качественные характеристики в сравнении с простейшими методами, причем по результатам теста знаков преимущества ARIMA-прогнозов по отношению ко всем альтернативным методам значимы.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования численности безработных на основе конъюнктурных опросов ниже и составляет 7,1%. По качественным характеристикам КО-прогнозы ИЭП также не уступают простейшим прогнозам. Результаты теста знаков свидетельствуют о значимых преимуществах КО-прогнозов в сравнении со всеми альтернативными методами прогнозирования. Гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами также отвергается (значение статистики составило -3,18), так что можно считать КО-прогнозы значимо лучшими.

В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЭП общей численности безработных снизилась, составив для прогнозов на основе моделей временных рядов 7,0%, прогнозов на основе конъюнктурных опросов – 6,1%. Альтернативные методы в эти полгода также демонстрируют улучшение качественных характеристик: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 5,4%, наивных сезонных прогнозов – 4,4%, скользящего среднего – 4,1%. Так что в сентябре 2016 г. – феврале

2017 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют прогнозы, полученные на основе скользящего среднего.

\*\*\*

В целом, можно говорить о том, что прогнозы ИЭП обладают хорошим качеством: у 3-х из 10-ти прогнозов MARE не превышает 1%, у 4-х – не превышает 5%, у остальных – не превышает 10%. За исключением 3-х показателей уровня жизни населения прогнозы ИЭП превосходят простейшие альтернативные методы прогнозирования по своему качеству, и в большинстве случаев эти различия оказываются значимыми. В последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2016 г. – февраль 2017 г.) ухудшение качества демонстрируют только ARIMA-прогнозы индекса потребительских цен. ●