

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ЦЕН ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС

М.Турунцева, с.н.с., ИЭП им. Гайдара

В данной статье описываются результаты анализа качественных свойств 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 им. Е.Т. Гайдара¹ (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 знаков².

Оценки качества прогнозов рассматриваемых показателей построены для массива данных, который охватывает период с апреля 2009 г. по август 2013 г. Поскольку официальная статистика предоставляется с двухмесячным 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 318 точек (53 прогнозных месяца; 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 0,31%. В соответствии с оценками качественных характеристик, прогнозы ИЭП предпочтительнее простейших прогнозов. При этом по результатам теста знаков (*табл. 1*) ARIMA-прогнозы значимо лучше наивных прогнозов.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса потребительских цен на основе структурных моделей несколько выше и составляет 0,38%. По качественным характеристикам SM-прогнозы ИЭП также не уступают прогнозам, построенным альтернативными методами. Результаты теста знаков свидетельствуют об отсутствии значимых различий между SM-прогнозами и простейшими прогнозами. Гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и SM-прогнозами не отвергается (значение статистики составило -0,67).

В соответствии с оценками, полученными по месяцам, ошибки прогнозирования данного показателя демонстрируют достаточно равномерную динамику. За последние 6 месяцев рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПЦ и по моделям временных рядов, и по SM-моделям снизилась, составив 0,17% и 0,23% соответственно. В марте–августе 2013 г. и ARIMA-прогнозы, и прогнозы ИЭП на основе структурных моделей превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная

1 См.: 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-izdani.html>

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

процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 0,29%, наивных сезонных прогнозов – 0,27%, скользящего среднего – 0,24%.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индекс потребительских цен		Доходы населения			Стоимость минимального набора продуктов питания	Розничный товарооборот	Численность занятого в экономике населения	Общая численность безработных	
		ARIMA	SM	реальные располагаемые	реальные	реальная заработная плата				ARIMA	КО
Прогнозы ИЭП	MAPE	0,31%	0,38%	4,41%	3,54%	3,87%	6,14%	5,11%	0,92%	11,30%	8,10%
	MAE	0,32	0,38	4,61	3,66	3,99	0,15	0,07	0,65	0,59	0,41
	RMSE	0,40	0,48	7,56	4,61	5,10	0,20	0,10	0,89	0,87	0,58
Наивные прогнозы	MAPE	0,50%	0,50%	4,23%	3,89%	3,99%	6,93%	9,98%	2,05%	12,50%	12,45%
	MAE	0,51	0,51	4,44	4,06	4,17	0,18	0,16	1,45	0,63	0,63
	RMSE	0,72	0,72	5,97	5,34	5,39	0,21	0,20	1,77	0,83	0,82
	Z	-2,13	-0,56	-10,88	-10,99	-8,30	-10,77	-7,51	-1,46	-0,79	-2,92
		отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	0,44%	0,44%	5,33%	5,19%	6,33%	8,67%	10,21%	1,30%	16,63%	16,76%
	MAE	0,44	0,44	5,57	5,40	6,51	0,23	0,16	0,92	0,84	0,85
	RMSE	0,57	0,57	7,45	7,22	8,18	0,28	0,18	1,04	0,98	0,98
	Z	-0,11	-0,90	-4,60	-4,49	-4,82	-10,54	-13,68	-10,65	-7,29	-10,99
		не отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	0,40%	0,40%	3,87%	3,79%	4,92%	7,76%	9,35%	1,32%	14,38%	14,54%
	MAE	0,40	0,40	4,05	3,95	5,06	0,20	0,16	0,93	0,71	0,71
	RMSE	0,53	0,53	5,33	5,08	6,64	0,25	0,20	1,14	0,85	0,85
	Z	-1,91	-1,12	-5,83	-6,62	-5,72	-11,22	-12,34	-3,59	-2,13	-9,42
		не отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

Показатели уровня жизни населения

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов (см. табл. 1) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателей уровня жизни населения в рассматриваемом периоде лежит в интервале 3–5%, составляя 4,4% для индекса реальных располагаемых денежных доходов, 3,5% – для индекса реальных денежных доходов и 3,9% – для индекса реальной заработной платы.

Результаты оценок свидетельствуют, что прогнозы ИЭП показателя *реальных располагаемых денежных доходов* уступают по качеству наивным прогнозам и прогнозам, полученным на основе скользящего среднего. В соответствии с тестом знаков в обоих случаях гипотеза о незначительности различий отвергается, так что прогнозы ИЭП значительно хуже.

В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы данного показателя демонстрируют сокращение абсолютной процентной ошибки, составившей в среднем за эти 6 месяцев 3,1%. В марте–августе 2013 г. прогнозы ИЭП индекса реальных располагаемых денежных доходов превосходят по качественным характеристикам все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 3,7%, наивных сезонных прогнозов – 5,5%, скользящего среднего – 3,2%.

Прогнозы ИЭП показателя *реальных денежных доходов* превосходят по качественным характеристикам простейшие методы прогнозирования. В соответствии с тестом знаков при сравнении прогнозов ИЭП со всеми альтернативными методами гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается, поэтому можно говорить, что ARIMA-прогнозы значительно лучше.

В марте–августе 2013 г. абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов показателя реальных денежных доходов снизилась незначительно, составив в среднем 3,3%. Для данного показателя в эти полгода альтернативные методы также демонстрируют незначительное сни-

жение ошибки: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 3,9%, наивных сезонных прогнозов – 5,1%, скользящего среднего – 3,6%. Таким образом, и в марте–августе 2013 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют прогнозы по моделям временных рядов.

По качественным характеристикам прогнозы ИЭП показателя *реальной заработной платы* также являются более предпочтительными в сравнении с простейшими методами прогнозирования, причем на основании теста знаков во всех случаях преимущества ARIMA-прогнозов значимы.

К концу рассматриваемого периода средние для каждого месяца ошибки ARIMA-прогнозов показателя реальной заработной платы демонстрируют снижение. В марте–августе 2013 г. расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя составляют в среднем 2,6%. Средняя абсолютная процентная ошибка альтернативных методов прогнозирования в этот период составляет: 2,3% – для наивных прогнозов, 3% – для наивных сезонных прогнозов, 1,8% – для прогнозов, полученных на основе скользящего среднего. Так что в последние полгода прогнозы ИЭП уступают по качественным характеристикам и наивным прогнозам, и прогнозам, построенным на основе скользящего среднего.

Динамика стоимости минимального набора продуктов питания

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателя *стоимости минимального набора продуктов питания* составляет 6,1%. Несмотря на достаточно высокий уровень расхождений между ожидаемыми и истинными значениями показателя, прогноз ИЭП данного показателя превосходит по качественным характеристикам все альтернативные методы и на основании теста знаков преимущества прогнозов, полученных по моделям временных рядов, значим.

В марте–августе 2013 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов стоимости минимального набора продуктов питания демонстрирует снижение. В эти полгода ее величина составляет в среднем 4,5%. Для данного показателя в эти полгода альтернативные методы, напротив, демонстрируют увеличение ошибки: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 7,7%, наивных сезонных прогнозов – 10,6%, скользящего среднего – 10,8%. В результате и в марте–августе 2013 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют ARIMA-прогнозы.

Розничный товарооборот

В соответствии с оценками качественных характеристик средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателя *объема розничного товарооборота* составляет 5,1%. Несмотря на то, что уровень ошибки высок, прогнозы ИЭП данного показателя не уступают по качеству альтернативным методам. По результатам теста знаков при сравнении ARIMA-прогнозов и простейших прогнозов гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается, так что преимущества прогнозов ИЭП значимы.

Оценки, полученные для последних 6 месяцев, свидетельствуют о существенном улучшении качественных характеристик прогнозов ИЭП показателя объема розничного товарооборота. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя в марте–августе 2013 г. составляет 1,4%, что существенно ниже ошибок прогнозирования простейшими методами (8,7% – для наивных прогнозов, 10,2% – для наивных сезонных прогнозов, 7,6% – для прогнозов, полученных на основе скользящего среднего).

Показатели численности занятого в экономике населения и общей численности безработных

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателя *численности занятого в экономике населения* составляет 0,9%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП для

данного показателя имеют лучшие качественные характеристики по сравнению с альтернативными методами прогнозирования. Результаты теста знаков свидетельствуют о значимых преимуществах ARIMA-прогнозов по сравнению с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, полученными на основе скользящего среднего.

К концу рассматриваемого периода динамика средних по месяцам ошибок прогнозирования численности занятого в экономике населения демонстрирует тенденцию к увеличению. В марте–августе 2013 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя увеличилась до уровня 1,1%. При этом прогнозы ИЭП превосходят по качеству все альтернативные методы: в эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов численности занятых составляет 2,0%, наивных сезонных прогнозов – 1,8%, скользящего среднего – 1,5%.

Существенно хуже качество ARIMA-прогнозов показателя *общей численности безработных*, для которых абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 11,3%. Но несмотря на то, что значение ошибки существенно, прогнозы ИЭП данного показателя показывают лучшие качественные характеристики по сравнению с простейшими методами. Причем по результатам теста знаков преимущества ARIMA-прогнозов по отношению к наивным сезонным прогнозам и прогнозам, полученным на основе скользящего среднего, значимы.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования численности безработных на основе конъюнктурных опросов почти в полтора раза ниже и составляет 8,1%. По качественным характеристикам КО-прогнозы ИЭП также не уступают простейшим прогнозам. Результаты теста знаков свидетельствуют о значимых преимуществах КО-прогнозов по сравнению со всеми альтернативными методами. Гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами также отвергается (значение статистики составило -5,38), так что можно считать КО-прогнозы значимо лучшими.

Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют, что в марте–августе 2013 г. среднемесячные абсолютные процентные ошибки прогнозирования общей численности безработных на основе моделей временных рядов и на основе конъюнктурных опросов существенно снизились, составив 4,4% и 3,3% соответственно. При этом и в последние полгода прогнозы ИЭП превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 5,5%, наивных сезонных прогнозов – 4,7%, скользящего среднего – 4,4%.

* * *

В целом, можно говорить о том, что прогнозы ИЭП обладают хорошим качеством, поскольку 9 из 10 прогнозов имеют MAPE меньшую 10%. Лишь для ARIMA-прогнозов показателя общей численности безработных этот показатель качества оказался выше 10%. За исключением одного показателя (реальных располагаемых доходов) прогнозы ИЭП превосходят простейшие альтернативные методы прогнозирования по своему качеству, и в большинстве случаев эти различия оказываются значимыми. Кроме того, качество прогнозов ИЭП всех показателей (за исключением показателя численности занятого в экономике населения) улучшается в последние полгода рассматриваемого интервала (март–август 2013 г.), в том числе, и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования. ●