

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССТАТА

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС

М.Турунцева, с.н.с., ИЭП им. Гайдара, РАНХиГС

В данной статье описываются результаты анализа качественных свойств прогнозов *индексов промышленного производства* Росстата (ИПП Росстата), 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 октябрь 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 330 точек (55 прогнозных месяцев; по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *индекса промышленного производства Росстата* на рассматриваемом интервале времени равна 3,0%. ARIMA-прогнозы превосходят по качественным характеристикам все простейшие прогнозы, и результаты теста знаков говорят о том, что в случае наивных сезонных прогнозов и скользящего среднего гипотеза об отсутствии значимых различий между этими прогнозами и ARIMA-прогнозами отвергается.

В случае моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозы), ошибка несколько ниже и составляет 2,5%, причем по тесту знаков КО-прогноз *индекса промышленного производства* значимо лучше всех простейших прогнозов. При проверке на основании теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами отвергается (значение статистики составило -5,84), так что в рассматриваемом периоде лучшим методом прогнозирования являются модели, оцененные с использованием результатов конъюнктурных опросов.

В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозов ИПП Росстата по месяцам, начиная с мая 2009 г., расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя в абсолютном процентном выражении не превосходят 10%.

В мае–октябре 2013 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП Росстата по ARIMA-моделям составляет в среднем 1,8%, по КО-моделям – 2,0%. За указанный период ARIMA-прогнозы превосходят по качеству все альтернативные методы, КО-прогнозы – наивные сезонные прогнозы и прогнозы, построенные на основе скользящего сред-

- 1 См.: http://www.iep.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbib
С ноября 2003 г. по июль 2012 г. – «Бюллетень модельных расчетов краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ»; 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>
- 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: ИЭПП, Научные труды № 135Р.

него: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за последние 6 месяцев составляет 1,9%, наивных сезонных прогнозов – 2,8%, скользящего среднего – 2,2%.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индекс промышленного производства	Индекс промышленного производства (КО)	ИПП в добыче полезных ископаемых	ИПП в обрабатывающих производствах	ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды	ИПП в производстве пищевых продуктов	ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов	ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий	ИПП в производстве машин и оборудования
Прогнозы ИЭП	MARE	2,98%	2,53%	2,12%	4,12%	3,43%	2,87%	2,82%	7,18%	15,29%
	MAE	2,99	2,56	2,18	4,12	3,44	2,95	2,90	7,24	13,93
	RMSE	4,20	4,08	2,97	5,98	4,37	3,65	3,73	9,37	18,33
Наивные прогнозы	MARE	4,55%	4,55%	2,45%	6,68%	4,28%	3,71%	3,09%	10,13%	23,07%
	MAE	4,68	4,68	2,52	6,88	4,32	3,82	3,17	10,51	22,38
	RMSE	7,73	7,73	3,54	10,93	6,03	4,63	3,91	14,66	32,88
	Z	-0,22	-8,15	-1,87	-0,55	-3,85	-3,19	-0,44	-1,21	-3,63
		не отв	отв	не отв	не отв	отв	отв	не отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	7,87%	7,87%	3,08%	11,90%	5,87%	5,03%	4,29%	15,99%	26,60%
	MAE	8,03	8,03	3,18	12,12	5,86	5,17	4,41	16,63	24,94
	RMSE	11,39	11,39	4,50	16,99	7,54	5,96	5,48	22,77	33,29
	Z	-4,73	-5,06	-2,09	-4,84	-2,64	-0,66	-0,33	-3,85	-3,63
		отв	отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	отв	отв
Скользящее среднее	MARE	6,46%	6,46%	2,37%	9,71%	4,25%	4,11%	2,91%	12,16%	19,43%
	MAE	6,59	6,59	2,45	9,86	4,25	4,24	2,95	12,56	17,85
	RMSE	9,49	9,49	3,42	13,80	5,64	5,03	3,86	17,54	23,83
	Z	-6,17	-5,84	-3,30	-6,39	-1,65	-0,66	-1,20	-3,63	-1,21
			отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	не отв	отв

В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозов у пяти индексов промышленного производства средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования в рассматриваемом периоде не превышает 5% – это ИПП в добыче полезных ископаемых (2,1%), ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (2,8%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,9%), ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (3,4%) и ИПП в обрабатывающих производствах (4,1%).

Прогнозы данных показателей на основе ARIMA-моделей характеризуются более низким уровнем ошибок по сравнению с простейшими методами прогнозирования. При этом на основании теста знаков прогнозы ИЭП индекса промышленного производства в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды значимо лучше наивных прогнозов и наивных сезонных прогнозов. В случае ИПП в обрабатывающих производствах преимущества ARIMA-прогнозов значимы по сравнению с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего. Для ИПП в производстве пищевых продуктов гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении прогнозов ИЭП с наивными прогнозами. Для ИПП в добыче полезных ископаемых тест знаков выявил значимые различия только между прогнозами ИЭП и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего. В случае ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и прогнозами, построенными простейшими методами, не отвергается.

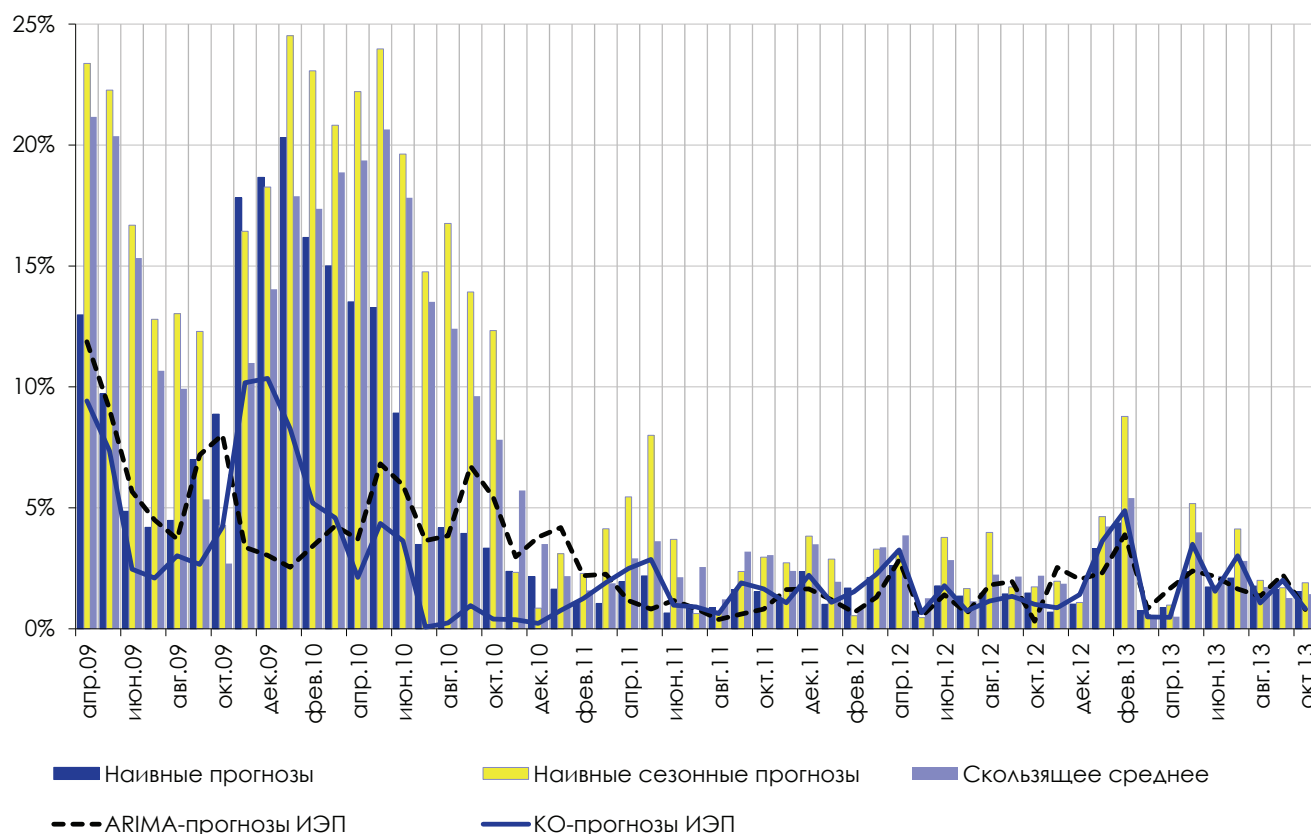


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП Росстата по месяцам

Индексы промышленного производства данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики прогнозов и по отдельным месяцам. За последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП большинства видов экономической деятельности демонстрирует снижение, составив в добыче полезных ископаемых – 1,2%, в производстве пищевых продуктов – 2,8%, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 3,3%, в обрабатывающих производствах – 2,3%. Расхождения между ARIMA-прогнозами ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов и реальными значениями показателя за последние 6 месяцев, напротив, увеличились до уровня 3,1%.

При этом в мае–октябре 2013 г. ARIMA-прогнозы ИПП в добыче полезных ископаемых, ИПП в производстве пищевых продуктов и ИПП в обрабатывающих производствах превосходят по качеству все альтернативные методы. Для ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов в анализируемый период более предпочтительными оказываются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, для которых средняя абсолютная процентная ошибка составляет 1,8% и 1,9% соответственно.

Расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями показателя *ИПП* в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий за рассматриваемый период составили в абсолютном процентном выражении 7,2%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, прогнозы ИЭП данного показателя лучше с точки зрения их качества, чем простейшие альтернативные прогнозы. На основании теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении прогнозов ИЭП с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

В мае–октябре 2013 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий сни-

зилась до уровня 6,7%. За указанный период прогнозы ИЭП данного индекса превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 5,3%, наивных сезонных прогнозов – 9,6%, скользящего среднего – 7,6%.

Наихудшие качественные характеристики прогнозов среди индексов промышленного производства Росстата демонстрирует *ИПП в производстве машин и оборудования*. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП данного вида экономической деятельности составляет 15,3%. Однако, следует отметить, что для прогнозов ИЭП характерен более низкий уровень ошибки по сравнению со всеми альтернативными методами, причем в соответствии с тестом знаков в случае наивных прогнозов и наивных сезонных прогнозов эти различия значимы.

Оценки по месяцам свидетельствуют, что средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в последние 6 месяцев рассматриваемого периода несколько увеличилась, составив 17,7%, что обусловлено существенными расхождениями между прогнозируемыми и наблюдаемыми значениями показателя в июне и августе 2013 г. В эти полгода ARIMA-прогнозы уступают по качеству всем альтернативным методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в мае–октябре 2013 г. составляет 7,0%, наивных сезонных прогнозов – 7,1%, скользящего среднего – 5,0%.

* * *

Таким образом, на основе проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП рассматриваемых показателей обладают лучшим качеством по сравнению с простейшими альтернативными методами прогнозирования. MAPE семи из девяти показателей не превосходит 5% за анализируемый период времени. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. Также следует отметить, что качество прогнозов рассматриваемых показателей в мае–октябре 2013 г., как правило, выше, чем на всем рассматриваемом интервале времени. ●