

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССТАТА

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

В статье приводятся результаты анализа качественных свойств прогнозов индексов промышленного производства (ИПП) Росстата, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики им. Е.Т. Гайдара в «Научном вестнике ИЭП им. Гайдара.ру»¹ (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 2014 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 402 точек (67 прогнозных месяцев; по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования *индекса промышленного производства* Росстата составляет 2,4% (см. *табл. 1*). В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП, полученные по моделям временных рядов, превосходят по качественным характеристикам все простейшие прогнозы, и на основании теста знаков в случае наивных сезонных прогнозов и скользящего среднего гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается.

Для прогнозов по моделям, оцененным с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозов), ошибка несколько ниже и составляет 2,1%. На основании теста знаков КО-прогнозы ИЭП ИПП значимо лучше всех простейших прогнозов, а также ARIMA-прогноза (значение соответствующей тестовой статистики составило (-4,29)).

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 5% (см. *рис. 1*). В мае – октябре 2014 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП по ARIMA-моделям составляет в среднем 1,3%, по КО-моделям – 0,9%. В эти полгода и ARIMA-прогнозы, и КО-прогнозы превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за последние 6 месяцев составляет 1,4%, наивных сезонных прогнозов – 1,5%, скользящего среднего – 1,4%.

В соответствии с оценками качественных характеристик у пяти ИПП средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования в рассматриваемом периоде не превышает 5%: *в добыче полезных ископаемых* – 1,6%, *в производстве пищевых продуктов* – 3,0%, *в производстве*

1 См.: http://www.iep.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbibiu 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.

кокса и нефтепродуктов – 3,0%, в обрабатывающих производствах – 3,6% и в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 3,8%.

Прогнозы данных показателей на основе ARIMA-моделей характеризуются более низким уровнем ошибок по сравнению с простейшими методами прогнозирования.

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	MAPE	2,39%	2,14%	1,61%	3,62%	3,77%	2,98%	3,01%	5,57%	15,64%
	MAE	2,38	2,14	1,63	3,62	3,75	3,06	3,13	5,66	14,31
	RMSE	3,59	3,63	2,14	5,33	4,79	3,76	3,92	7,75	18,94
Наивные прогнозы	MAPE	3,72%	3,72%	1,74%	5,57%	4,61%	3,77%	3,12%	7,79%	18,56%
	MAE	3,80	3,80	1,76	5,69	4,61	3,89	3,25	8,11	17,97
	RMSE	6,61	6,61	2,56	9,46	6,01	4,75	4,02	11,98	27,54
	Z	-1,40	-7,88	-2,59	-1,60	-4,89	-2,99	-0,50	-2,49	-5,99
		не отв	отв	отв	не отв	отв	отв	не отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	6,75%	6,75%	3,03%	9,55%	5,03%	4,25%	4,31%	12,08%	23,38%
	MAE	6,80	6,80	3,09	9,64	4,99	4,37	4,49	12,68	21,50
	RMSE	10,42	10,42	4,40	14,78	6,65	5,33	5,54	19,16	29,47
	Z	-3,49	-3,69	-1,90	-3,19	-2,69	-0,30	-1,00	-2,19	-4,89
		отв	отв	не отв	отв	отв	не отв	не отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	5,39%	5,39%	2,03%	7,84%	3,79%	3,48%	3,11%	8,56%	16,85%
	MAE	5,42	5,41	2,06	7,89	3,99	3,59	3,24	8,93	14,92
	RMSE	8,33	8,33	2,92	11,86	4,88	4,46	4,06	14,25	20,34
	Z	-3,49	-4,89	-2,39	-5,29	-3,19	-1,10	-1,00	-2,00	-3,59
		отв	отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	отв	отв

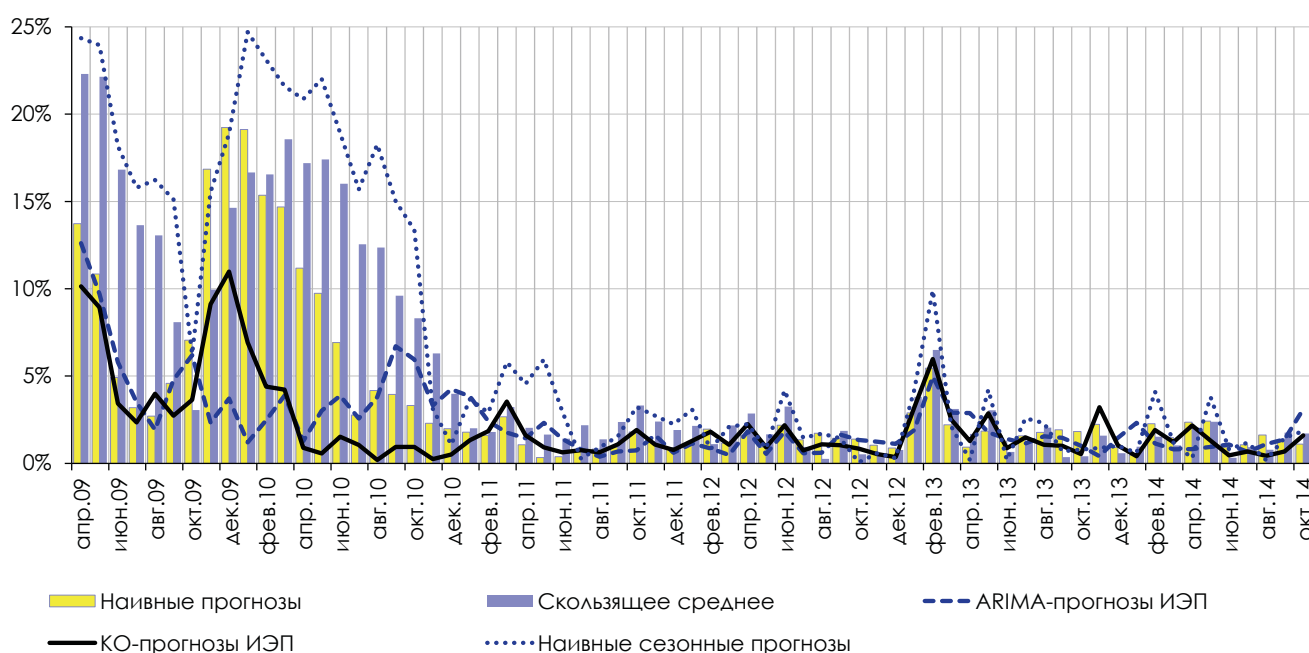


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП Росстата по месяцам

При этом на основании теста знаков прогнозы ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды значимо лучше всех простейших прогнозов. Прогнозы ИЭП ИПП в обрабатывающих производствах значимо лучше наивных сезонных прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего. Для ИПП в добыче полезных ископаемых преимущества ARIMA-прогнозов значимы по сравнению с наивными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего, для ИПП в производстве пищевых продуктов – по сравнению с наивными прогнозами. В случае ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов гипотеза об отсутствии значимых различий между прогнозами ИЭП и прогнозами, построенными простейшими методами, не отвергается. ИПП данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики прогнозов и по отдельным месяцам. В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП большинства видов экономической деятельности снизилась, составив 1,4% – в добыче полезных ископаемых, 2,1% в обрабатывающих производствах, 2,2% в производстве пищевых продуктов, 3,3% в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды. Расхождения между ARIMA-прогнозами и реальными значениями показателя в последние 6 месяцев для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов, напротив, увеличились, составив 3,6%.

В мае – октябре 2014 г. ARIMA-прогнозы ИПП в обрабатывающих производствах и ИПП в производстве пищевых продуктов превосходят по качеству все альтернативные методы. Для ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов в последние полгода более предпочтительными оказываются наивные сезонные прогнозы, для которых средняя абсолютная процентная ошибка составляет 1,5% и 2,9% соответственно. Для ИПП в добыче полезных ископаемых лучшие качественные характеристики в эти 6 месяцев демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, расхождения которых с реальными значениями показателя составляют 0,6%.

В рассматриваемом периоде для *ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий* расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значе-

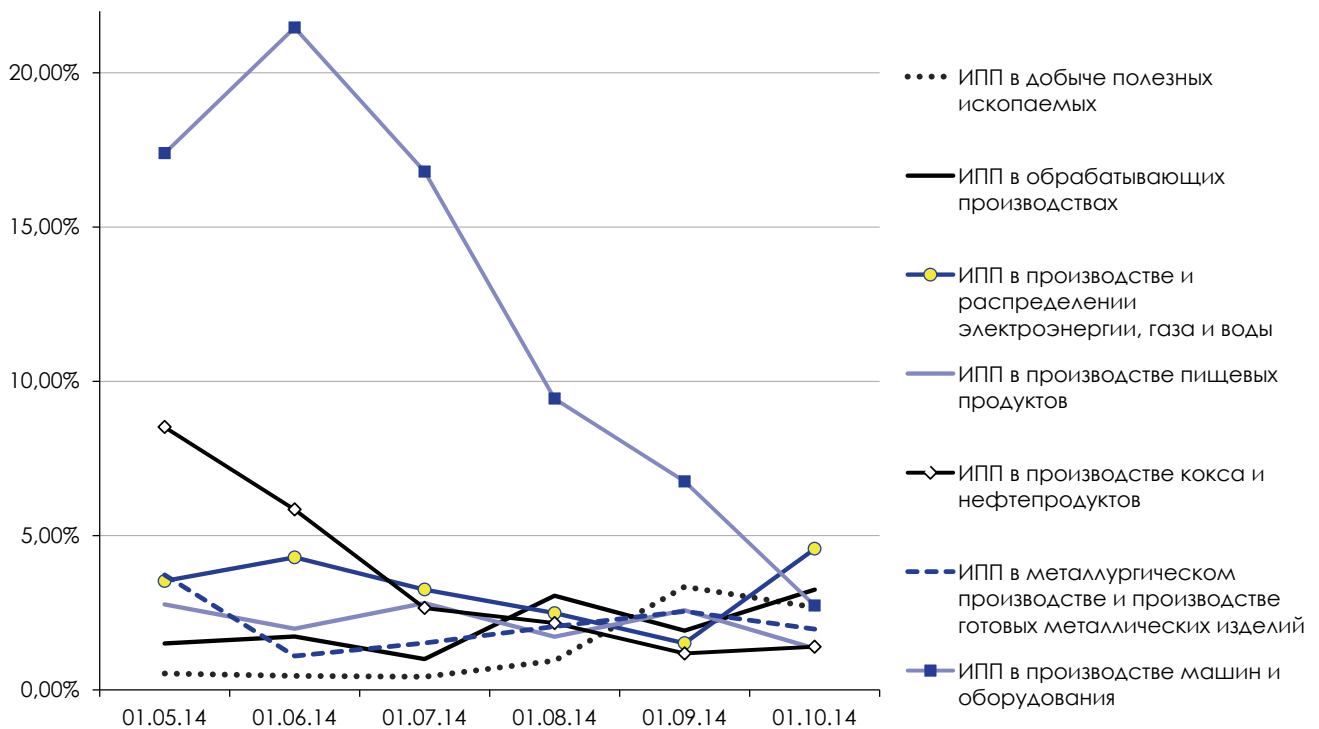


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП Росстата по видам экономической деятельности в мае – октябре 2014 г.

ниями показателя в абсолютном процентном выражении составляют 5,6%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, ARIMA-прогнозы данного показателя демонстрируют лучшие качественные характеристики по сравнению с простейшими методами прогнозирования. И на основании теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении прогнозов ИЭП с прогнозами, построенными всеми альтернативными методами.

В мае – октябре 2014 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий снизилась до уровня 2,2%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП данного индекса также превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 3,5%, наивных сезонных прогнозов – 3,1%, скользящего среднего – 2,3%.

Самые низкие качественные характеристики прогнозов среди ИПП Росстата демонстрирует *ИПП в производстве машин и оборудования*. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП в данном виде экономической деятельности составляет 15,6%. Однако, следует отметить, что ARIMA-прогнозы характеризуются более низким уровнем ошибки по сравнению со всеми альтернативными методами, причем в соответствии с тестом знаков во всех случаях эти различия значимы.

Оценки по месяцам свидетельствуют, что средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в мае – октябре 2014 г. снизилась, достигнув в последние 6 месяцев рассматриваемого периода 12,4%. В эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 7,6%, наивных сезонных прогнозов – 7,8%, скользящего среднего – 5,1%. Следовательно, прогнозы ИЭП существенно уступают по качеству всем альтернативным методам, что обусловлено значительными расхождениями между прогнозируемыми и наблюдаемыми значениями показателя в мае – июле 2014 г.

* * *

Таким образом, на основе проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП ИПП Росстата обладают лучшим качеством по сравнению с простейшими альтернативными методами прогнозирования. В течение анализируемого периода времени MAPE шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. ●