

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 имени 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 апрель 2018 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 654 точек (109 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 2,5% (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 во всех случаях гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается.

Для прогнозов по моделям, оцененным с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозов), ошибка составляет 2,4%. На основании теста знаков КО-прогнозы ИПП также значимо лучше всех простейших прогнозов. При сравнении прогнозов ИЭП (ARIMA и КО) значение соответствующей тестовой статистики составляет (-1,17), так что гипотеза об отсутствии значимых различий между ними не отвергается.

В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозов индекса промышленного производства Росстата по месяцам, начиная с ноября 2010 г. (рис. 1), расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя в абсолютном процентном выражении не превосходят 5%. В ноябре 2017 г. – апреле 2018 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования по ARIMA-моделям составляет в среднем 2,7%, по КО-моделям – 2,3%. В эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 3,2%, наивных сезонных прогнозов – 2,8%, скользящего среднего – 2,1%: так что прогнозы ИЭП (ARIMA и КО) уступают по качеству лишь прогнозам, построенным на основе скользящего среднего.

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. Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ. Москва: ИЭПП, 2010. Научные труды № 135Р.

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	2.45%	2.37%	1.77%	3.75%	3.40%	2.87%	2.90%	6.02%	13.06%
	MAE	2.47	2.39	1.80	3.78	3.41	2.98	2.96	6.23	12.25
	RMSE	3.39	3.44	2.33	5.23	4.35	3.75	3.69	8.68	16.40
Наивные прогнозы	MAPE	3.50%	3.50%	1.81%	5.10%	4.19%	3.34%	3.26%	7.89%	13.70%
	MAE	3.56	3.56	1.84	5.22	4.21	3.48	3.34	8.24	13.28
	RMSE	5.67	5.67	2.60	8.08	5.57	4.34	4.14	11.61	17.87
	Z	-3.99	-6.80	-0.70	-3.44	-2.82	-3.52	-1.56	-6.41	-0.78
		отв	отв	не отв	отв	отв	отв	не отв	отв	не отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	5.72%	5.72%	2.48%	8.05%	5.18%	4.02%	4.55%	10.66%	18.04%
	MAE	5.76	5.76	2.53	8.11	5.18	4.17	4.66	11.04	16.81
	RMSE	8.70	8.70	3.41	12.29	6.92	5.05	5.64	15.69	24.17
	Z	-11.03	-11.89	-5.79	-10.17	-5.79	-8.29	-8.76	-9.31	-3.75
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	4.54%	4.54%	1.83%	6.54%	3.63%	2.97%	3.14%	7.91%	13.34%
	MAE	4.58	4.58	1.87	6.63	3.64	3.09	3.21	8.23	12.52
	RMSE	6.93	6.93	2.61	9.88	4.78	3.93	3.99	12.11	17.84
	Z	-8.13	-9.54	-0.55	-8.06	-0.78	-1.72	-2.19	-4.30	-2.11
		отв	отв	не отв	отв	не отв	не отв	отв	отв	отв

Прогнозы ИЭП всех рассматриваемых ИПП по видам деятельности характеризуются более низким уровнем ошибок в сравнении с простейшими методами прогнозирования.

В соответствии с оценками качественных характеристик у пяти индексов промышленного производства средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования в рассматриваемом периоде не превышает 5%: в добыче полезных ископаемых – 1,8%, в производстве пищевых продуктов – 2,9%, в производстве кокса и нефтепродуктов – 2,9%, в обеспечении электрической энергией, газом и паром – 3,4% и в обрабатывающих производствах – 3,8%.

При этом на основании теста знаков ARIMA-прогнозы ИПП в обрабатывающих производствах значимо лучше всех простейших прогнозов. В случае ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении прогнозов ИЭП с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве пищевых продуктов и ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром значимо лучше наивных прогнозов и наивных сезонных прогнозов. Для ИПП в добыче полезных ископаемых преимущества ARIMA-прогнозов значимы в сравнении с наивными сезонными прогнозами.

ИПП данной группы видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики прогнозов и по отдельным месяцам. В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования индексов промышленного производства всех видов экономической деятельности данной группы уменьшилась, составив 2,9% – в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 2,4% – в производстве кокса и нефтепродуктов, 2,2% – в обрабатывающих производствах, 2,0% – в производстве пищевых продуктов, 1,6% – в добыче полезных ископаемых.

В ноябре 2017 г. – апреле 2018 г. ARIMA-прогнозы ИПП в добыче полезных ископаемых, ИПП в обрабатывающих производствах и ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром превосходят по качеству все альтернативные методы. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве пищевых продуктов в эти 6 месяцев уступают по качеству скользящему среднему, прогнозы ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов – наивным прогнозам и скользящему среднему, а лучшие качественные характеристики для обоих показателей демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, для которых средняя абсолютная процентная ошибка составляет 1,5% и 1,2% соответственно.

В рассматриваемом периоде для ИПП в металлургическом производстве расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составляют 6,0%. ARIMA-прогнозы данного индекса демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования, причем на основании теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий во всех случаях отвергается.

В ноябре 2017 г. – апреле 2018 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве демонстрирует увеличение до уровня 14,0%. Рост ошибки обусловлен увеличением расхождений между прогнозируемыми и истинными значениями показателя в 2018 г., вызванным пересчетом реальных значений ИПП в металлургическом производстве. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП уступают по качеству всем альтернативным методам, а лучшие качественные характеристики демонстрируют прогнозы на основе скользящего среднего, средняя абсолютная процентная ошибка которых в эти полгода составляет 6,6%.

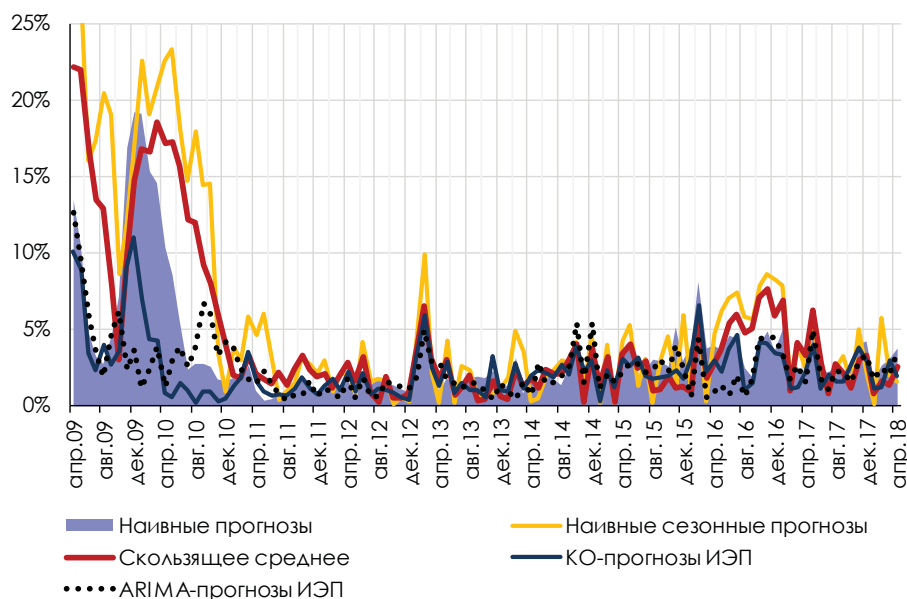


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса промышленного производства Росстата по месяцам

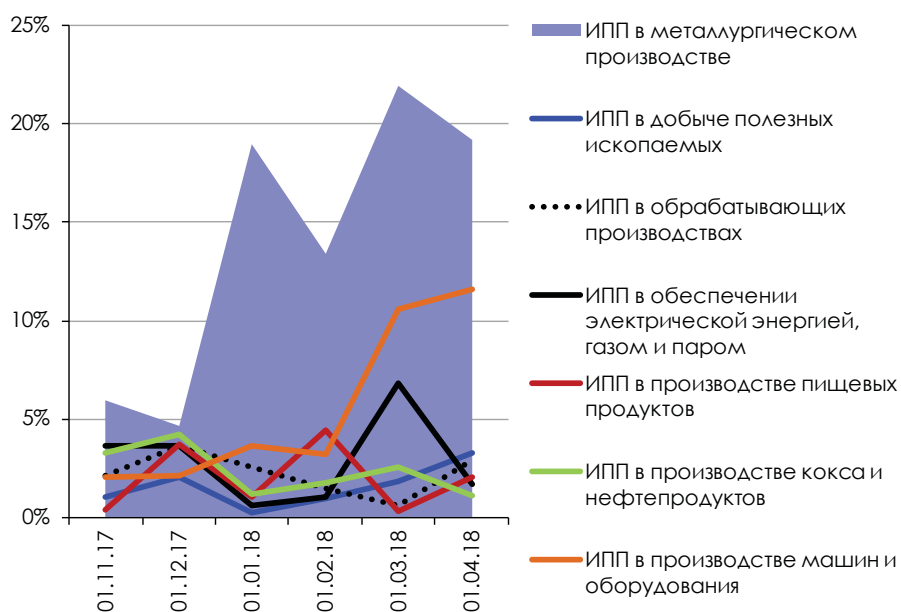


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индексов промышленного производства Росстата по видам экономической деятельности в ноябре 2017 г. – апреле 2018 г.

Самые низкие качественные характеристики прогнозов среди ИПП Росстата демонстрирует *ИПП в производстве машин и оборудования*. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП данного вида экономической деятельности составляет 13,0%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, следует отметить, что ARIMA-прогнозы характеризуются более низким уровнем ошибки в сравнении со всеми альтернативными методами, причем в соответствии с тестом знаков в случае наивных сезонных прогнозов и скользящего среднего эти различия значимы.

Оценки по месяцам свидетельствуют, что средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в ноябре 2017 г. – апреле 2018 г. уменьшилась до 5,5%. В эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 9,0%, наивных сезонных прогнозов – 11,0%, скользящего среднего – 6,2%, так что в ноябре 2017 г. – апреле 2018 г. прогнозы данного показателя по временным рядам остаются лучшими в сравнении с альтернативными методами.

* * *

Таким образом, на основе проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП индексов промышленного производства Росстата обладают лучшим качеством по сравнению с простейшими альтернативными методами прогнозирования. В течение анализируемого периода времени МАРЕ шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет МАРЕ выше 10%. Также следует отметить, что в последние полгода рассматриваемого периода (ноябрь 2017 г. – апрель 2018 г.) шесть из восьми показателей демонстрируют улучшение качественных характеристик. ●