

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 журнале 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 различий 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 2018 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 690 точек (115 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% (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 2,3%. На основании теста знаков КО-прогнозы ИПП также значительно лучше всех простейших прогнозов. При сравнении прогнозов ИЭП (ARIMA и КО) значение соответствующей тестовой статистики составляет (-1,59), 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 мае–октябре 2018 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования по ARIMA-моделям составляет в среднем 2,2%, по КО-моделям – 1,3%. В эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 2,1%, наивных сезонных прогнозов – 2,0%, скользящего среднего – 1,6%. Так что лучшими в последние 6 месяцев следует признать прогнозы ИЭП по моделям, оцененным с использованием результатов конъюнктурных опросов.

¹ См.: http://www.iep.ru/index.php?option=com_biblio&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 журнала 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.

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	2.44%	2.31%	1.89%	3.67%	3.33%	2.87%	2.84%	6.29%	12.70%
	MAE	2.46	2.33	1.93	3.70	3.33	2.99	2.90	6.52	11.93
	RMSE	3.35	3.36	2.49	5.13	4.27	3.72	3.62	9.18	16.04
	Z	-3.35	-6.78	-1.60	-3.73	-3.35	-3.58	-1.90	-6.47	-0.15
	отв	отв	не отв	отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	
Наивные прогнозы	MAPE	3.42%	3.42%	1.91%	5.00%	4.17%	3.32%	3.21%	8.11%	12.73%
	MAE	3.49	3.49	1.95	5.12	4.19	3.46	3.29	8.46	12.29
	RMSE	5.56	5.56	2.68	7.92	5.53	4.29	4.09	11.79	16.77
	Z	-3.35	-6.78	-1.60	-3.73	-3.35	-3.58	-1.90	-6.47	-0.15
	отв	отв	не отв	отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	5.52%	5.52%	2.54%	7.75%	5.00%	3.92%	4.41%	10.82%	17.74%
	MAE	5.56	5.56	2.60	7.81	5.00	4.06	4.52	11.21	16.59
	RMSE	8.48	8.48	3.48	11.98	6.76	4.95	5.52	15.73	23.79
	Z	-10.43	-11.73	-5.63	-10.05	-5.41	-7.69	-8.53	-9.75	-4.04
	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	
Скользящее среднее	MAPE	4.38%	4.38%	1.90%	6.32%	3.52%	2.88%	3.07%	8.00%	13.09%
	MAE	4.43	4.43	1.94	6.40	3.52	3.00	3.15	8.33	12.34
	RMSE	6.76	6.76	2.65	9.64	4.67	3.85	3.92	12.10	17.53
	Z	-7.16	-9.90	-1.52	-7.92	-0.46	-0.38	-2.13	-4.26	-1.75
	отв	отв	не отв	отв	не отв	не отв	отв	отв	не 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* – 1,9%, в *производстве кокса и нефтепродуктов* – 2,8%, в *производстве пищевых продуктов* – 2,9%, в *обеспечении электрической энергией, газом и паром* – 3,3% и в *обрабатывающих производствах* – 3,7%.

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 большинства видов экономической деятельности данной группы уменьшилась, составив 2,0% – в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 1,7 % – в производстве кокса и нефтепродуктов, 2,2% – в обрабатывающих производствах, 2,7% – в производстве пищевых про-

Оценка качества краткосрочных прогнозов индексов

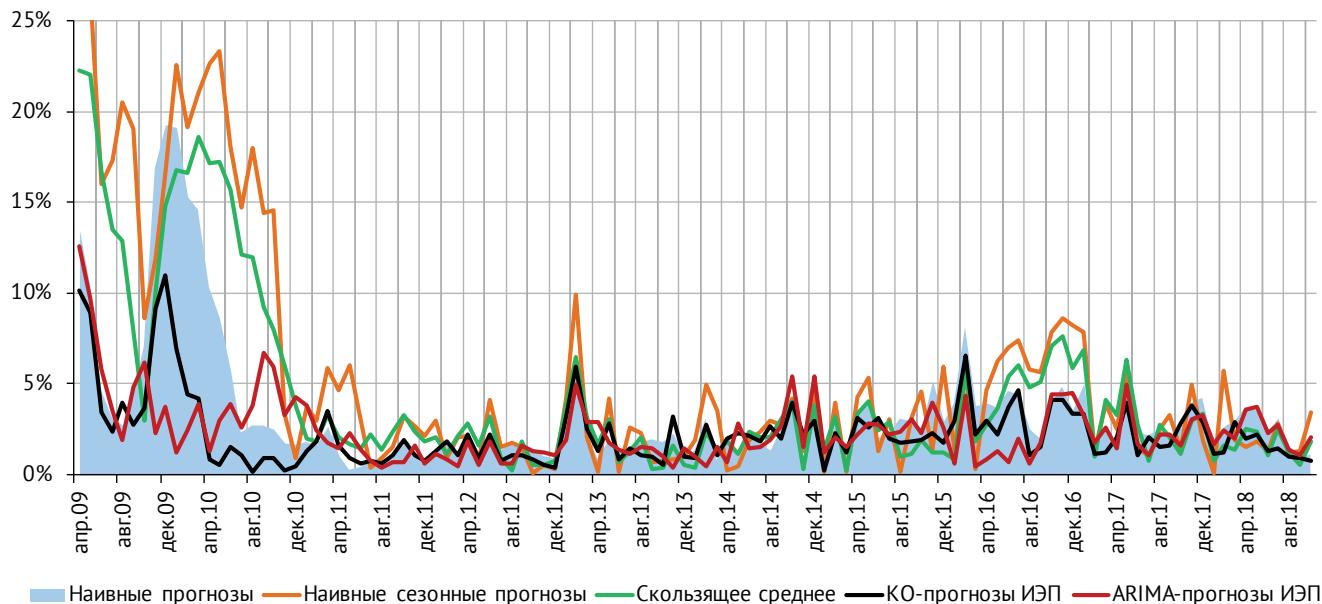


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса промышленного производства Росстата по месяцам

дуктов. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса промышленного производства в добыче полезных ископаемых в последние 6 месяцев увеличилась до 4,1%.

В мае-октябре 2018 г. ARIMA-прогнозы ИПП в обрабатывающих производствах и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов превосходят по качеству все альтернативные методы. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве пищевых продуктов и ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром в эти 6 месяцев уступают по качеству наивным сезонным прогнозам и скользящему среднему, прогнозы ИПП в добыче полезных ископаемых – всем простейшим методам, а лучшие качественные характеристики для этих трех показателей демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, для которых средняя абсолютная процентная ошибка составляет 1,3%, 1,4% и 2,6% соответственно.

В рассматриваемом периоде для ИПП в металлургическом производстве расхождения между прогнозами ИПП и истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составляют 6,3%. 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 мае-октябре 2018 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве демонстрирует увеличение до уровня 11,2%. Рост ошибки обусловлен увеличением расхождений между прогнозируемыми и истинными значениями показателя в мае 2018 г., вызванным пересчетом реальных значений ИПП в металлургическом производстве. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП превосходят по качеству наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, а лучшие качественные характеристики демонстрируют прогнозы на основе скользящего среднего, средняя абсолютная процентная ошибка которых в эти полгода составляет 9,7%.

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 12,7%. 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 знаком в случае наивных сезонных прогнозов эти различия значимы.

Оценки по месяцам свидетельствуют, что средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в мае-октябре 2018 г. уменьшилась, составив в последние шесть месяцев рассматриваемого периода 6,1%. В эти полгода средняя абсолютная процентная

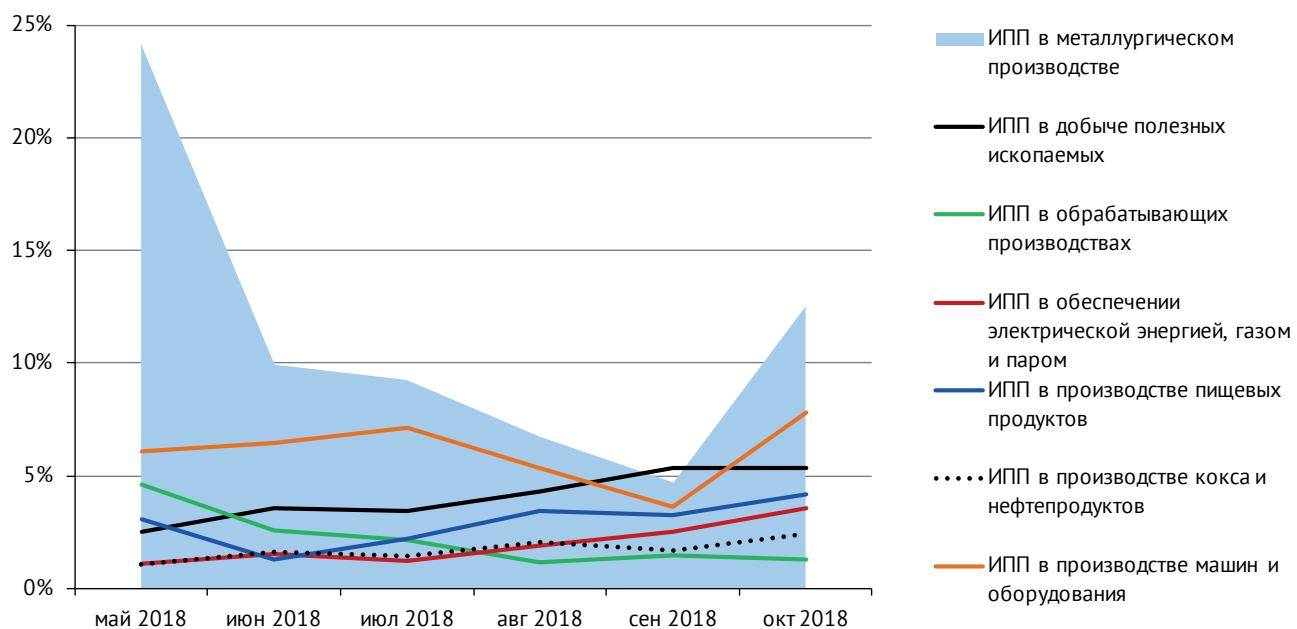


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индексов промышленного производства Росстата по видам экономической деятельности в мае-октябре 2018 г.

ошибка наивных прогнозов составляет 11,8%, наивных сезонных прогнозов – 12,1%, скользящего среднего – 8,6%: так что в мае-октябре 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 MAPE шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. Также следует отметить, что в последние полгода рассматриваемого периода (май-октябрь 2018 г.) половина показателей демонстрирует улучшение качественных характеристик. ─