

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НИУ ВШЭ

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

В статье приводятся результаты анализа качественных свойств прогнозов индексов промышленного производства (ИПП) НИУ ВШЭ, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики им. Е.Т. Гайдара в «Научном вестнике ИЭП им. Е.Т. Гайдара»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 данных показателей построены для массива данных, охватывающих период с апреля 2009 г. по февраль 2016 г. Статистика показателей ИПП НИУ ВШЭ предоставляется с месячным запаздыванием, в результате полугодовые прогнозы представляют собой ожидаемые в соответствии с моделями значения показателей на 2–7 месяцев (а не 1–6 месяцев) вперед. В общей сложности массив прогнозов состоит из 462 точек (77 прогнозных месяцев, по 6 прогнозов для каждого месяца). В статье также представлены результаты проверки гипотезы об отсутствии значимых различий между прогнозами ИЭП и прочими прогнозами при помощи теста знаков. Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогноза *индекса промышленного производства* НИУ ВШЭ составляет 2,6%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам все простейшие методы. Тест знаков отвергает гипотезу об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и наивными и наивными сезонными прогнозами.

Для моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозов), ошибка несколько выше и составляет 2,7%. На основании теста знаков КО-прогнозы ИЭП индекса промышленного производства значимо лучше всех простейших прогнозов, а при сравнении КО-прогнозов с ARIMA-прогнозами гипотеза об отсутствии значимых различий не отвергается (значение статистики составило -1,52).

Оценки, построенные для каждого отдельного месяца, свидетельствуют, что среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП НИУ ВШЭ в рассматриваемом периоде не превышает 11% (*рис. 1*), а начиная с марта 2010 г. расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя в абсолютном процентном выражении не превышают 5%. По расчетам, самые неточные прогнозы были получены в начале интервала апрель 2009 г. – февраль 2010 г. В последние же 6 месяцев рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП НИУ ВШЭ снизилась до 1,4%, КО-прогнозов – до 1,5%. В эти полгода прогнозы ИЭП и по моделям временных рядов, и по моделям, основанным на результатах конъюнктурных опросов, превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных про-

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, используемая здесь, подробно описана в работе: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ / Серия «Научные труды», № 135Р. М.: ИЭПП, 2010.

гнозов в сентябре 2015 г. – феврале 2016 г. составляет 1,7%, наивных сезонных прогнозов – 2,8%, скользящего среднего – 1,5%.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индекс промышленного производства (ARIMA)	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	2.64%	2.71%	1.42%	4.14%	3.56%	2.89%	2.73%	6.86%	13.78%
	MAE	2.63	2.74	1.44	4.18	3.55	2.90	2.76	7.03	12.78
	RMSE	3.99	6.12	1.96	6.40	4.51	3.67	3.38	12.07	16.60
Наивные прогнозы	MARE	3.40%		1.80%	4.81%	4.85%	2.93%	3.50%	6.21%	14.93%
	MAE	3.46		1.83	4.89	4.85	3.01	3.58	6.38	14.64
	RMSE	6.06		2.65	8.39	6.35	3.81	4.40	9.74	20.28
	Z	-5.11	-7.44	-0.18	-4.66	-5.29	-6.81	-3.14	-1.85	-7.80
		отв	отв	не отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	6.25%		2.71%	9.01%	6.29%	3.74%	4.89%	9.74%	28.45%
	MAE	6.44		2.77	9.35	6.27	3.83	4.97	10.13	24.25
	RMSE	10.48		4.01	15.22	8.21	4.92	5.91	15.94	34.60
	Z	-2.51	-4.93	-2.60	-4.21	-5.29	-3.50	-1.08	-0.18	-2.17
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	отв
Скользящее среднее	MARE	4.42%		1.83%	6.54%	4.16%	2.90%	3.20%	6.68%	21.58%
	MAE	4.58		1.88	6.85	4.16	2.98	3.26	6.96	18.98
	RMSE	7.78		2.90	11.38	5.61	3.87	4.03	11.75	27.09
	Z	-0.18	-3.76	-3.67	-3.76	-8.42	-1.45	-1.97	-0.63	-3.94
		не отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	отв

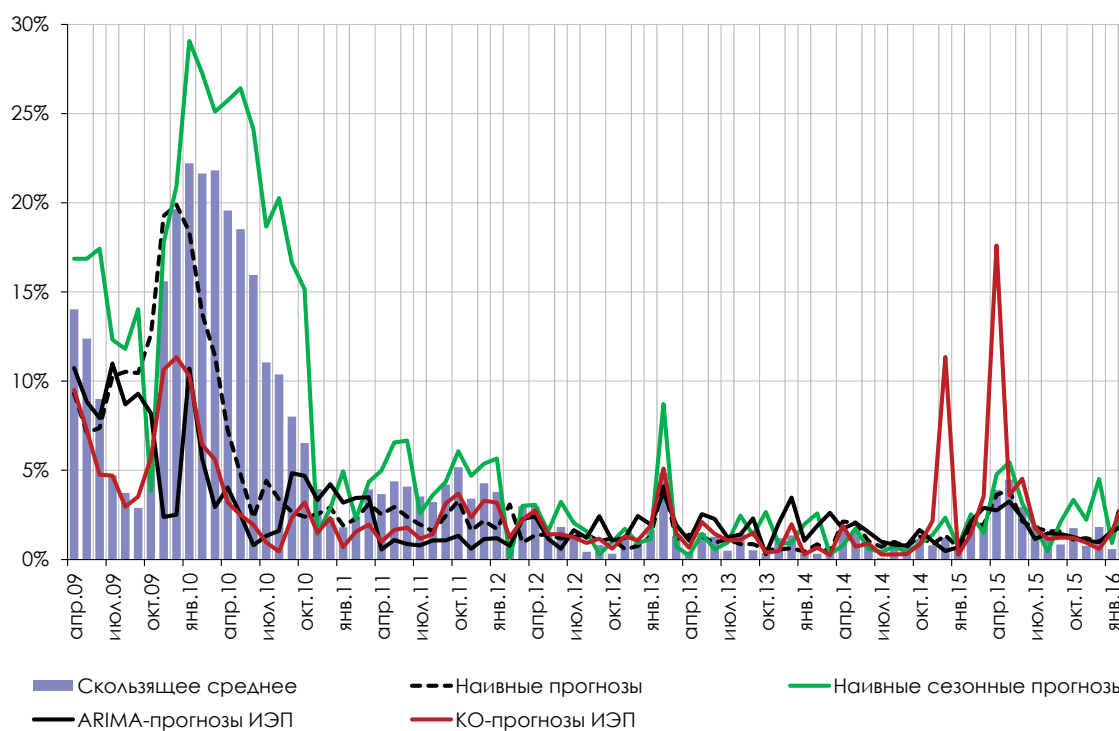


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов в рассматриваемом периоде у пяти ИПП НИУ ВШЭ средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования не превышает 5%: это ИПП в добыче полезных ископаемых (1,4%), ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (2,7%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,9%), ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (3,6%) и ИПП в обрабатывающих производствах (4,1%).

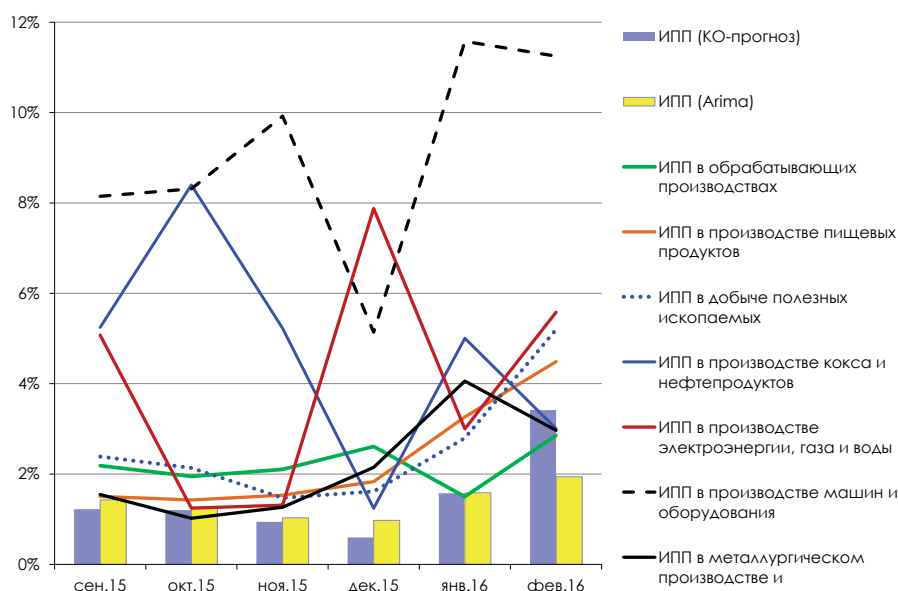


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ в сентябре 2015 г. – феврале 2016 г.

Прогнозы данных показателей на основе моделей временных рядов показывают более низкий уровень ошибок в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования. При этом на основании теста знаков ARIMA-прогнозы ИПП в обрабатывающих производствах и в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды значимо лучше всех прогнозов, построенных альтернативными методами. В случае ИПП в добыче полезных ископаемых на основании того же теста прогнозы ИПП значимо лучше наивных сезонных прогнозов и скользящего среднего. Для ИПП в производстве пищевых продуктов гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными прогнозами и наивными сезонными прогнозами. Для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов тест знаков выявил значимые преимущества прогнозов ИПП перед наивными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

Прогнозы индексов промышленного производства данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики и по отдельным месяцам. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП двух видов экономической деятельности в последние 6 месяцев рассматриваемого периода демонстрирует снижение, составив 2,2% в обрабатывающих производствах, 2,3% – в производстве пищевых продуктов. Однако в сентябре 2015 г. – феврале 2016 г. для этих индексов лучшие качественные характеристики демонстрируют простейшие методы: наивные прогнозы – в обрабатывающих производствах, скользящее среднее – в производстве пищевых продуктов. Для них расхождения с истинными значениями показателей составляют 2,0% и 1,3% соответственно.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования трех остальных видов экономической деятельности в последние полгода рассматриваемого периода, напротив, увеличивается и составляет 2,6% в добыче полезных ископаемых, 4,7% – в производстве кокса и нефтепродуктов и 4,0% – в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды. В сентябре 2015 г. – феврале 2016 г. прогнозы этих показателей также уступают по качеству прогнозам, построенным альтернативными методами. В эти полгода для ИПП в добыче полезных ископаемых лучшими следует признать наивные сезонные прогнозы, средняя абсолютная процентная ошибка которых составляет 1,7%, для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов – наивные прогнозы, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 3,5%, для ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, демонстрирующие ошибку на уровне 3,7%.

Как и ранее, худшие качественные характеристики прогнозов среди ИПП НИУ ВШЭ демонстрируют показатели в *металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий* и в *производстве машин и оборудования*. Средние абсолютные процентные ошибки прогнозирования ИПП данных видов экономической деятельности составляют 6,9% и 13,8% соответственно. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве машин и оборудования значимо лучше всех альтернативных прогнозов. ARIMA-прогнозы ИПП в металлургическом производстве уступают по качеству наивным прогнозам и скользящему среднему, хотя гипотеза об отсутствии значимых различий между ними не отвергается.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве снизилась более чем в три раза и составила в среднем 2,2%. В результате, в сентябре 2015 г. – феврале 2016 г. прогнозы данного показателя по моделям временных рядов оказываются предпочтительнее всех простейших методов. Качественные характеристики ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в последние шесть месяцев также улучшились: для них расхождения с истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составили 9,1%. Но для данного вида экономической деятельности лучшие качественные характеристики в сентябре 2015 г. – феврале 2016 г. демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 8,6%.

* * *

По результатам проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП в целом демонстрируют довольно высокое качество как сами по себе, так и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования. Более того, качество прогнозов ИЭП в шести случаях из девяти улучшается в последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2015 г. – февраль 2016 г.). Отметим также, что качественные характеристики прогнозов большинства показателей ИПП НИУ ВШЭ, за исключением ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов, улучшились по сравнению с моментом предыдущего анализа (см. «Научный вестник ИЭП им. Гайдара.ру», № 8, 2015). ●