

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НИУ ВШЭ

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) 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 2019 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 714 точек (119 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-прогнозирования *индекса промышленного производства* НИУ ВШЭ составляет 2,3%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам все простейшие методы. На основании теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными сезонными прогнозами и прогнозами на основе скользящего среднего.

Для моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозов), ошибка несколько ниже и составляет 2,1%. 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 -1,91).

Оценки, построенные для каждого отдельного месяца, свидетельствуют, что среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП НИУ ВШЭ в рассматриваемом периоде не превышает 11%, а начиная с марта 2010 г. расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя в абсолютном процентном выражении не превышают 5%. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП НИУ ВШЭ снизилась до уровня 1,6%, КО-прогнозов – до 1,3%. В эти полгода прогнозы ИЭП по моделям временных рядов уступают по качеству лишь наивным прогнозам, прогнозы по моделям, основанным на результатах конъюнктурных опросов превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в сентябре 2018 г. – феврале 2019 г. составляет 1,5%, наивных сезонных прогнозов – 2,6%, скользящего среднего – 1,7%.

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-izdanii.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. М.: ИЭПП, 2010. Научные труды № 135Р.

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 обеспечении электрической энергией, газом и паром	ИПП в производстве пищевых продуктов	ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов	ИПП в металлургическом производстве	ИПП в производстве машин и оборудования
Прогнозы ИЭП	MARE	2.31%	2.14%	1.52%	3.50%	3.41%	2.66%	2.57%	5.85%	11.88%
	MAE	2.32	2.17	1.54	3.57	3.41	2.72	2.59	5.98	11.48
	RMSE	3.51	3.35	2.02	5.56	4.35	3.47	3.22	10.35	15.16
Наивные прогнозы	MARE	2.93%		1.92%	4.08%	4.63%	2.70%	3.33%	5.24%	13.67%
	MAE	2.98		1.96	4.17	4.65	2.78	3.38	5.39	13.78
	RMSE	5.22		2.68	7.25	6.09	3.59	4.19	8.32	18.68
	Z	-1.50	-5.46	-6.36	-0.45	-5.69	-0.67	-5.54	-1.50	-2.40
		не отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	5.13%		2.76%	7.31%	5.84%	3.45%	4.42%	8.96%	23.53%
	MAE	5.29		2.82	7.60	5.85	3.54	4.47	9.28	20.99
	RMSE	8.92		3.92	12.96	7.82	4.53	5.46	15.21	30.34
	Z	-8.91	-12.72	-9.28	-8.83	-7.34	-6.21	-10.03	-7.11	-7.93
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MARE	3.66%		1.92%	5.33%	3.98%	2.68%	2.97%	5.91%	18.04%
	MAE	3.79		1.97	5.58	4.00	2.74	3.01	6.14	16.58
	RMSE	6.64		2.89	9.73	5.35	3.57	3.75	10.40	23.85
	Z	-3.29	-8.23	-2.17	-3.29	-3.29	-0.97	-2.54	-0.67	-4.57
		отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	отв

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 (1,5%), ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (2,6%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,7%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,4%) и ИПП в обрабатывающих производствах (3,5%).

Прогнозы данных показателей на основе моделей временных рядов демонстрируют более низкий уровень ошибок в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования.

При этом на основании теста знаков ARIMA-прогнозы ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром, ИПП в добыче полезных ископаемых и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов значительно лучше всех прогнозов, построенных альтернативными методами. В случае ИПП в обрабатывающих производствах на основании того же теста прогнозы ИЭП значительно лучше наивных сезонных прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего. Для ИПП в производстве пищевых продуктов тест знаков выявил значимые преимущества прогнозов ИЭП только перед наивными сезонными прогнозами.

Прогнозы индексов промышленного производства данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики и по отдельным месяцам. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов четырех из пяти ИПП данной группы

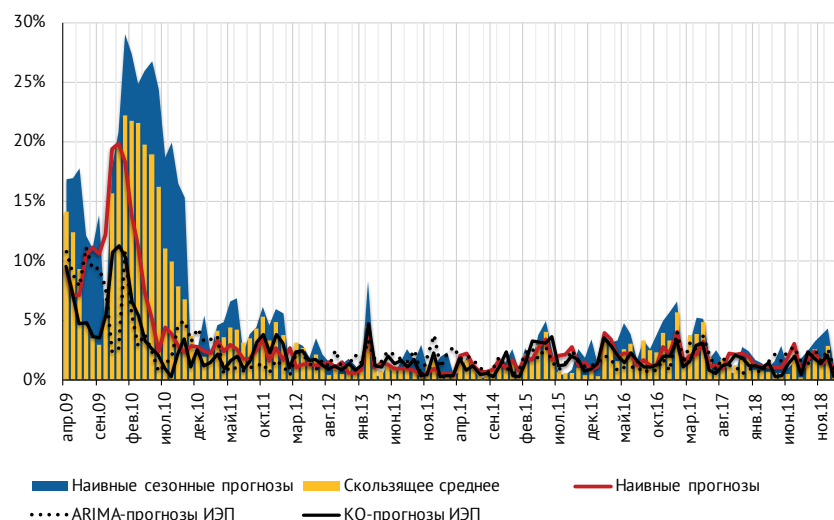


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

в последние 6 месяцев рассматриваемого периода демонстрирует снижение, составив 2,4% в производстве кокса и нефтепродуктов, 2,6% – в производстве пищевых продуктов, 2,7% – в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 1,2% – в обрабатывающих производствах.

В сентябре 2018 г. – феврале 2019 г. прогнозы ИЭП ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром превосходят по качеству все альтернативные методы прогнозирования. Для ИПП в обрабатывающих производствах и

ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов наименьшие расхождения с истинными значениями показателя, составляющие 1,0% и 2,1% соответственно, демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего. Для ИПП в производстве пищевых продуктов минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 2,3%, демонстрируют наивные прогнозы.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в добыче полезных ископаемых в сентябре 2018 г. – феврале 2019 г. демонстрирует рост, составив 2,2%. Но, несмотря на увеличение расхождений с истинными значениями показателя, прогнозы ИЭП для данного вида экономической деятельности остаются предпочтительнее всех альтернативных методов прогнозирования.

Как и ранее, худшие качественные характеристики прогнозов среди ИПП НИУ ВШЭ демонстрируют показатели в металлургическом производстве и в производстве машин и оборудования. Средние абсолютные процентные ошибки прогнозирования ИПП данных видов экономической деятельности составляют 5,9% и 11,9% соответственно. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве машин и оборудования демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении со всеми альтернативными методами. В соответствии с тестом знаков во всех случаях эти различия значимы. ARIMA-прогнозы ИПП в металлургическом производстве уступают по качеству наивным прогнозам, средняя абсолютная процентная ошибка которых составляет 5,2%, 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, составив в среднем 3,0%. Для данного вида экономической деятельности лучшие качественные характеристики в сентябре 2018 г. – феврале 2019 г. демонстрируют наивные сезонные прогнозы, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 2,2%.

Качественные характеристики ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в последние 6 месяцев улучшились незначительно: для них расхождения с истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составили 11,5%. В результате, в сентябре 2018 г. – феврале 2019 г. прогнозы данного показателя по моделям временных рядов уступают по качественным характеристикам всем простейшим методам.

* * *

По результатам проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП индексов промышленного производства НИУ ВШЭ в целом демонстрируют довольно высокое качество как сами по себе, так и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования. Более того, качество прогнозов ИЭП семи из восьми индексов улучшается в последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2018 г. – февраль 2019 г.).

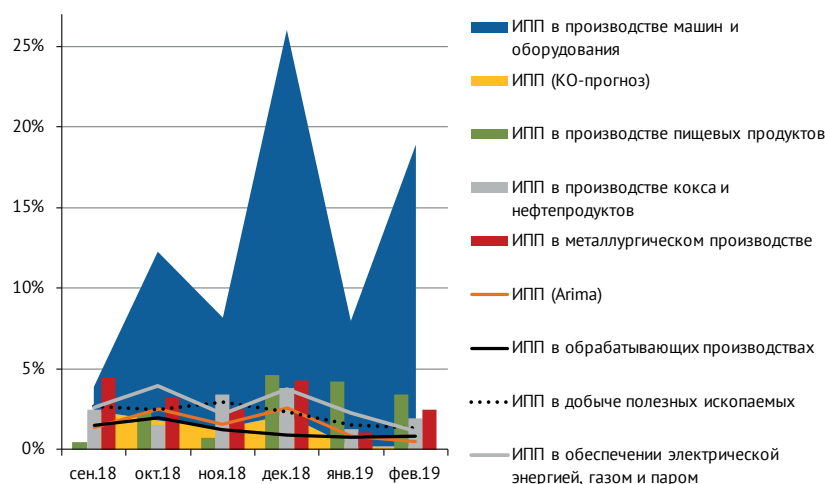


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ в сентябре 2018 г. – феврале 2019 г.