

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 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 данных показателей построены для массива данных, охватывающих период с апреля 2009 г. по август 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 750 точек (125 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 со всеми альтернативными методами.

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 -2,41).

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 1,1%, КО-прогнозов – до 1,2%. В эти полгода и прогнозы ИЭП по моделям временных рядов, и прогнозы по моделям, основанным на результатах конъюнктурных

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. М.: ИЭП, 2010. Научные труды № 135Р.

Оценка качества краткосрочных прогнозов индексов промышленного производства

опросов, превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в марте-августе 2019 г. составляет 2,0%, наивных сезонных прогнозов – 1,6%, 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 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	MAPE	2.27%	2.11%	1.56%	3.42%	3.31%	2.58%	2.61%	5.66%	11.69%
	MAE	2.28	2.15	1.59	3.48	3.31	2.64	2.63	5.78	11.35
	RMSE	3.45	3.29	2.07	5.44	4.26	3.38	3.25	10.11	14.97
Наивные прогнозы	MAPE	2.90%		1.99%	3.99%	4.59%	2.68%	3.38%	5.03%	13.46%
	MAE	2.95		2.03	4.07	4.61	2.76	3.43	5.17	13.62
	RMSE	5.12		2.74	7.10	6.03	3.55	4.24	8.12	18.43
	Z	-2.04	-5.70	-6.65	-0.15	-6.28	-1.46	-5.84	-1.12	-2.78
		отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	4.96%		2.69%	7.06%	5.75%	3.33%	4.50%	8.63%	22.87%
	MAE	5.11		2.76	7.33	5.76	3.41	4.55	8.93	20.51
	RMSE	8.72		3.85	12.65	7.79	4.41	5.51	14.85	29.75
	Z	-8.69	-12.12	-8.18	-8.69	-7.08	-6.06	-10.88	-6.57	-7.67
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	3.57%		1.92%	5.17%	3.90%	2.59%	3.02%	5.70%	17.50%
	MAE	3.70		1.97	5.41	3.91	2.63	3.05	5.92	16.15
	RMSE	6.49		2.88	9.51	5.27	3.47	3.78	10.14	23.36
	Z	-3.29	-7.96	-1.17	-3.43	-3.14	-0.80	-2.78	-0.95	-4.24
		отв	отв	не 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 (1,6%), ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (2,6%), ИПП

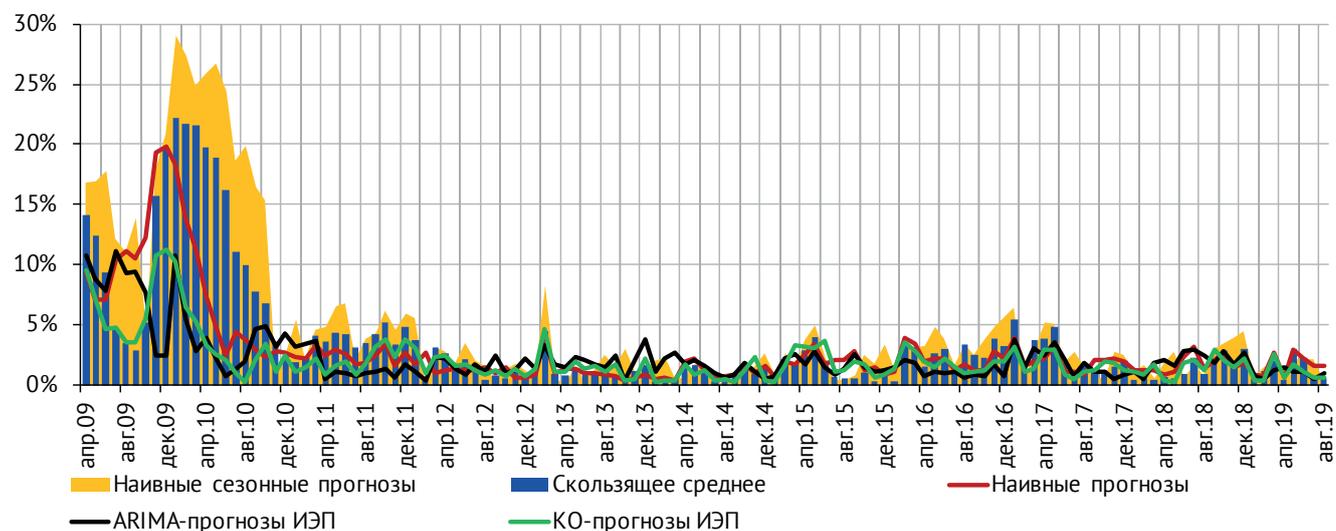


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

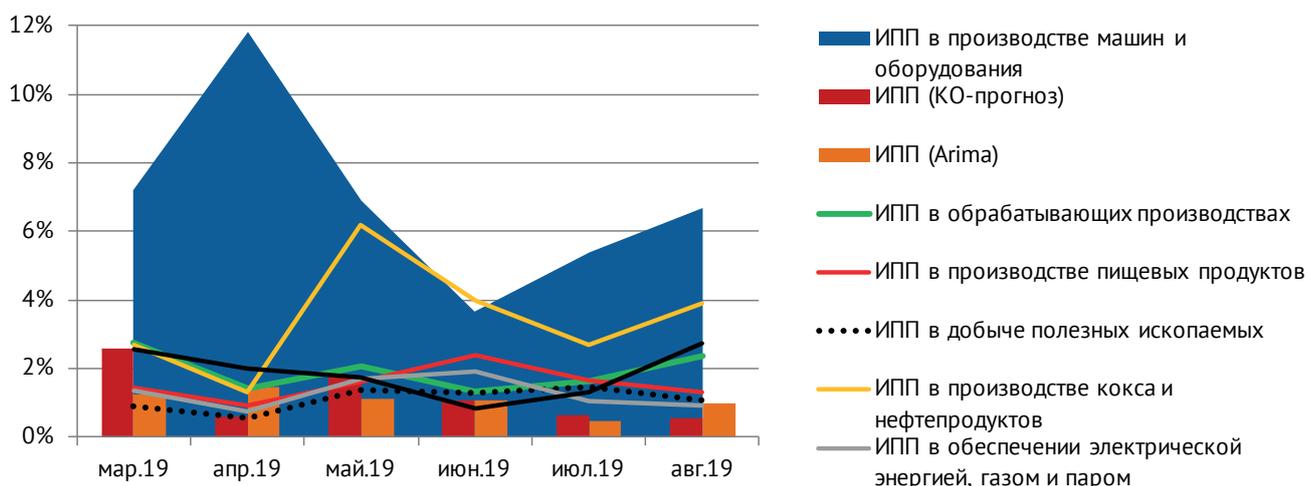


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ в марте-августе 2019 г.

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

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 и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов значимо лучше всех прогнозов, построенных альтернативными методами. В случае ИПП в обрабатывающих производствах на основании того же теста прогнозы ИЭП значимо лучше наивных сезонных прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего, в случае ИПП в добыче полезных ископаемых – наивных сезонных прогнозов и наивных прогнозов. 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 в последние 6 месяцев рассматриваемого периода демонстрирует снижение, составив 1,1% в добыче полезных ископаемых, 1,3% – в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 1,6% – в производстве пищевых продуктов, 1,9% – в обрабатывающих производствах.

В марте-августе 2019 г. прогнозы ИЭП ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром, ИПП в обрабатывающих производствах и ИПП в добыче полезных ископаемых превосходят по качеству все альтернативные методы прогнозирования. Для ИПП в производстве пищевых продуктов минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 1,5%, демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов в марте-августе 2019 г. демонстрирует рост, составив 3,5%. 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 5,7% и 11,7% 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 5,0%, хотя гипотеза об отсутствии значимых различий между ними не отвергается.

Оценка качества краткосрочных прогнозов индексов промышленного производства

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве снизилась, составив в среднем 1,9%. Для данного вида экономической деятельности лучшие качественные характеристики в марте-августе 2019 г. демонстрируют наивные прогнозы, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 1,7%.

Качественные характеристики ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в последние 6 месяцев также улучшились: для них расхождения с истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составили 6,9%. Однако в марте-августе 2019 г. прогнозы данного показателя по моделям временных рядов уступают по качественным характеристикам прогнозам, построенным на основе скользящего среднего.

* * *

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 (март-август 2019 г.).