

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НИУ ВШЭ (апрель 2009 г. – февраль 2020 г.)

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 февраль 2020 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 786 точек (131 прогнозный месяц, 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.

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 1,4%. В эти полгода прогнозы ИЭП по моделям временных рядов превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в сентябре 2019 г. – феврале 2020 г. составляет 1,7%, наивных сезонных прогнозов – 2,7%, скользящего среднего – 1,8%.

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. Москва: ИЭПП, 2010. Научные труды № 135Р.

Таблица 1

Простейшие статистики качества прогнозов и результаты теста знаков

		Индекс промышленного производства (ARIMA)	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	2.33%	1.67%	3.47%	3.34%	2.56%	2.63%	6.37%	11.53%
	MAE	2.35	1.72	3.53	3.33	2.63	2.65	6.57	11.13
	RMSE	3.47	2.29	5.39	4.26	3.31	3.28	10.64	14.71
Наивные прогнозы	MAPE	2.96%	2.07%	4.06%	4.65%	2.67%	3.41%	5.74%	13.55%
	MAE	3.02	2.13	4.14	4.65	2.75	3.46	5.96	13.63
	RMSE	5.10	2.93	7.01	6.06	3.48	4.28	8.79	18.34
	Z	-2.43	-6.35	-0.57	-6.71	-1.36	-5.85	-1.43	-3.64
		отв	отв	не отв	отв	не отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	4.91%	2.88%	6.80%	5.81%	3.37%	4.51%	8.94%	22.36%
	MAE	5.06	2.96	7.06	5.80	3.46	4.56	9.31	20.08
	RMSE	8.57	4.08	12.36	7.79	4.45	5.50	14.94	29.27
	Z	-8.99	-8.70	-7.28	-8.20	-6.06	-10.27	-4.57	-7.70
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	3.58%	2.08%	5.05%	3.93%	2.57%	3.04%	6.40%	17.16%
	MAE	3.71	2.15	5.28	3.93	2.64	3.07	6.59	15.79
	RMSE	6.40	3.12	9.29	5.28	3.45	3.80	10.65	22.85
	Z	-3.64	-1.07	-2.35	-3.21	-0.57	-2.92	-1.57	-4.71
		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 (1,7%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,6%), ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (2,6%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,3%) и ИПП в обрабатывающих производствах (3,5%).

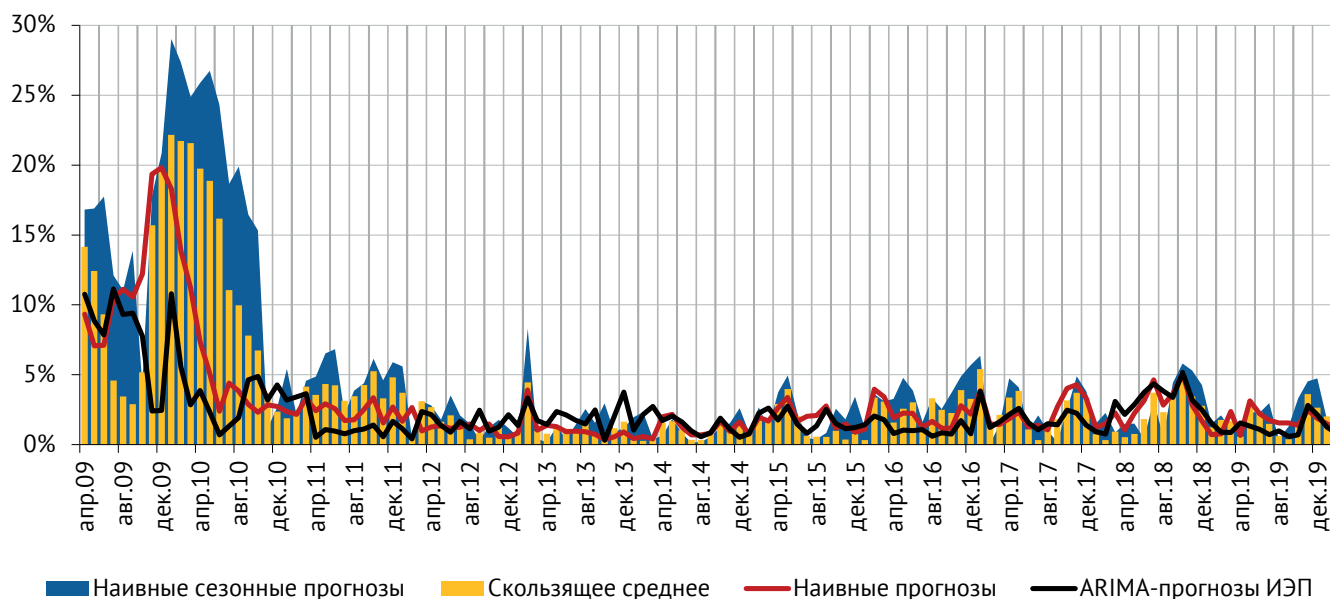


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

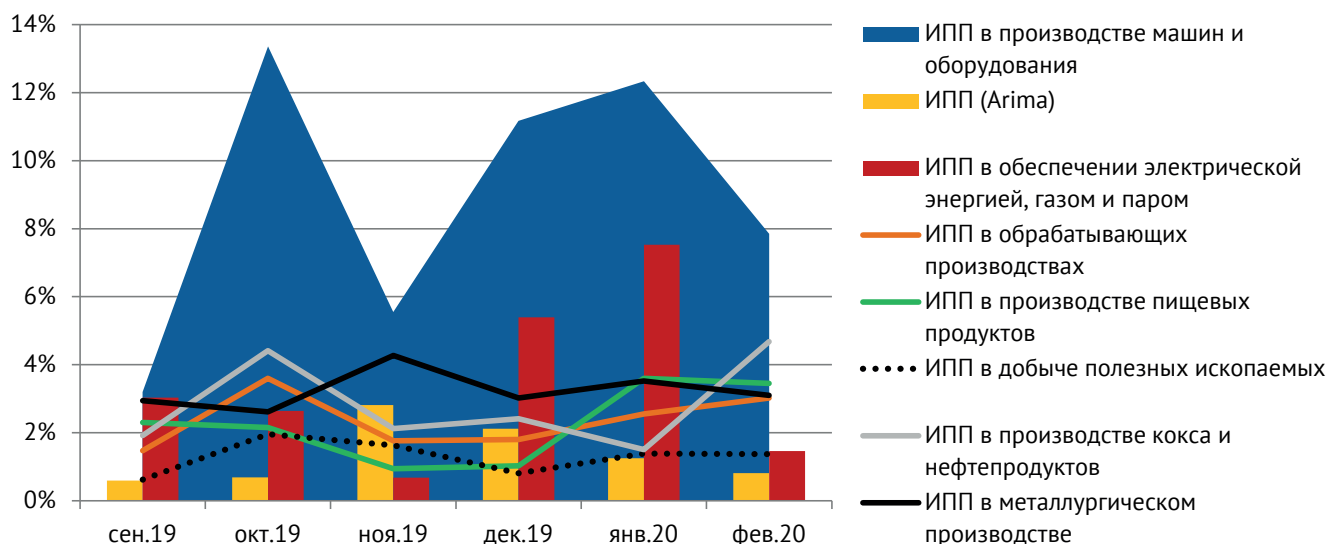


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ в сентябре 2019 г. – феврале 2020 г.

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 трех из пяти ИПП данной группы в последние 6 месяцев рассматриваемого периода демонстрирует снижение, составив 1,3% в добыче полезных ископаемых, 2,2% – в производстве пищевых продуктов, 2,4% – в обрабатывающих производствах.

В сентябре 2019 г. – феврале 2020 г. прогнозы ИЭП ИПП в производстве пищевых продуктов и ИПП в добыче полезных ископаемых превосходят по качеству все альтернативные методы прогнозирования. Для ИПП в обрабатывающих производствах минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 1,7%, демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром в сентябре 2019 г. – феврале 2020 г. демонстрирует рост, составив 2,8% и 3,5% соответственно. Несмотря на увеличение расхождений с истинными значениями показателя, прогнозы ИЭП для ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром остаются предпочтительнее всех альтернативных методов прогнозирования. Для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 2,7%, демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

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 6,4% и 11,5% 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 5,7%, 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 3,2%. Для данного вида экономической деятельности лучшие качественные характеристики в сентябре 2019 г. – феврале 2020 г. демонстрируют прогнозы, построенным на основе скользящего среднего, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 2,8%.

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 8,9%. Однако в сентябре 2019 г. – феврале 2020 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. В течение анализируемого периода времени MAPE шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. Более того, качество прогнозов ИЭП шести из восьми индексов улучшается в последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2019 г. – февраль 2020 г.). 