

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НИУ ВШЭ (апрель 2009 г. – август 2023 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 август 2023 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 1038 точек (173 прогнозируемых месяца, 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*.

В рассматриваемом периоде средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования индекса промышленного производства НИУ ВШЭ составляет 2,6%. Прогнозы ИЭП, полученные по моделям временных рядов, превосходят по качественным характеристикам все альтернативные методы построения прогнозов, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП перед всеми простейшими прогнозами. Таким образом, в рассматриваемом периоде для индекса промышленного производства НИУ ВШЭ лучшие результаты (значимо лучшие) демонстрируют ARIMA-прогнозы.

Оценки, построенные для каждого отдельного месяца, свидетельствуют о том, что в последние полгода рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования ИПП НИУ ВШЭ почти в 1,5 раза превышает среднее за весь период значение, составляя 3,6%. Несмотря на увеличение в сравнении с предыдущим полугодием, среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов превышает 5%-ный уровень только в мае 2023 г. Качество альтернативных методов прогнозирования в последние 6 месяцев в большинстве случаев ухудшается: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в марте-августе 2023 г. составляет 4,9%, наивных сезонных прогнозов – 5,2%, скользящего среднего – 4,4%. Так что в эти полгода для ИПП НИУ ВШЭ лучшими с точки зрения качественных характеристик являются прогнозы, построенные на основе моделей временных рядов.

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов в рассматриваемом периоде у пяти ИПП НИУ ВШЭ средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования не превышает 5%: это ИПП

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	2,64%	2,35%	3,72%	3,29%	2,49%	3,00%	5,32%	12,00%
	MAE	2,65	2,35	3,81	3,30	2,55	3,03	5,43	12,13
	RMSE	3,72	3,48	5,55	4,21	3,22	3,86	9,08	15,71
Наивные прогнозы	MAPE	3,34%	3,04%	4,34%	4,61%	2,82%	4,20%	5,16%	14,07%
	MAE	3,40	3,07	4,46	4,66	2,91	4,29	5,28	14,40
	RMSE	5,29	4,71	7,02	6,14	3,65	5,79	7,73	18,68
	Z	-3,29	-6,83	-2,11	-7,64	-3,60	-8,07	-0,99	-3,60
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	5,52%	4,85%	6,92%	6,11%	3,65%	5,67%	7,98%	21,19%
	MAE	5,68	4,93	7,18	6,16	3,75	5,79	8,22	19,54
	RMSE	8,62	7,25	11,63	8,13	4,75	7,50	13,23	27,76
	Z	-11,67	-13,97	-9,06	-10,55	-10,43	-14,03	-8,38	-6,52
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	4,06%	3,47%	5,18%	4,15%	2,78%	3,85%	5,49%	16,45%
	MAE	4,19	3,53	5,41	4,19	2,86	3,93	5,67	15,48
	RMSE	6,49	5,51	8,78	5,58	3,64	5,22	9,20	21,74
	Z	-5,15	-4,59	-3,35	-5,71	-3,66	-5,28	-1,30	-1,99
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв

в добыче полезных ископаемых (2,4%), ИПП в обрабатывающих производствах (3,7%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,3%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,5%) и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (3%). 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 данной группы значимо лучше всех прогнозов, построенных альтернативными методами.

Вместе с тем прогнозы индексов промышленного производства данных видов экономической деятельности демонстрируют различия в динамике качественных характеристик в последние месяцы рассматриваемого периода (рис. 2) и относительно качестве (в сравнении с простейшими методами прогнозирования).

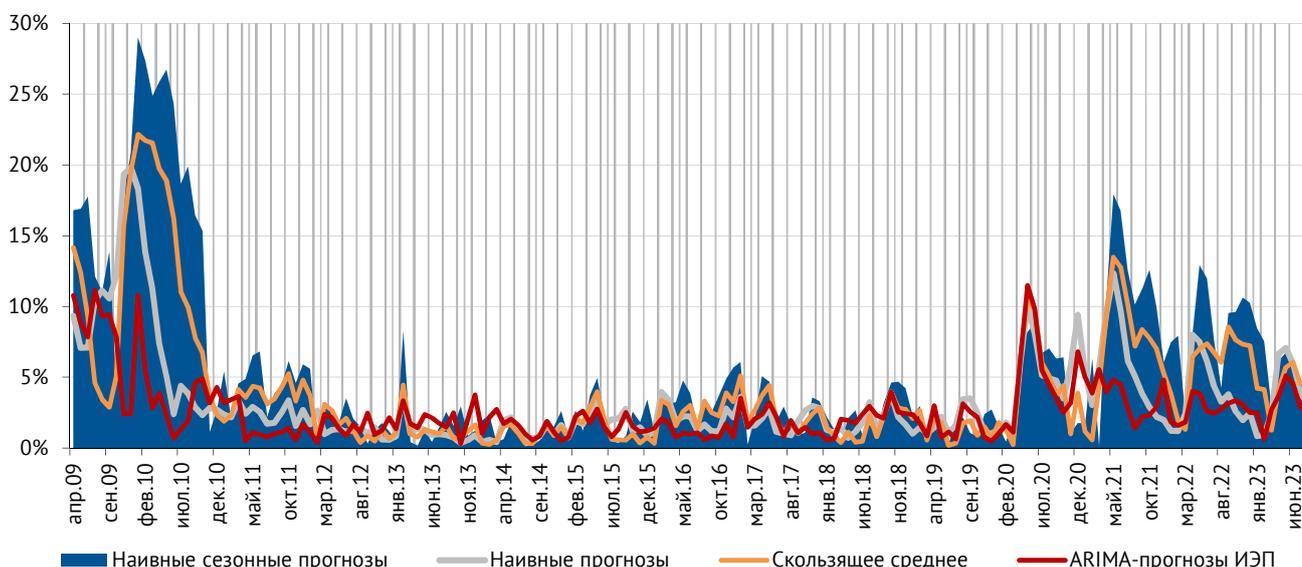


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

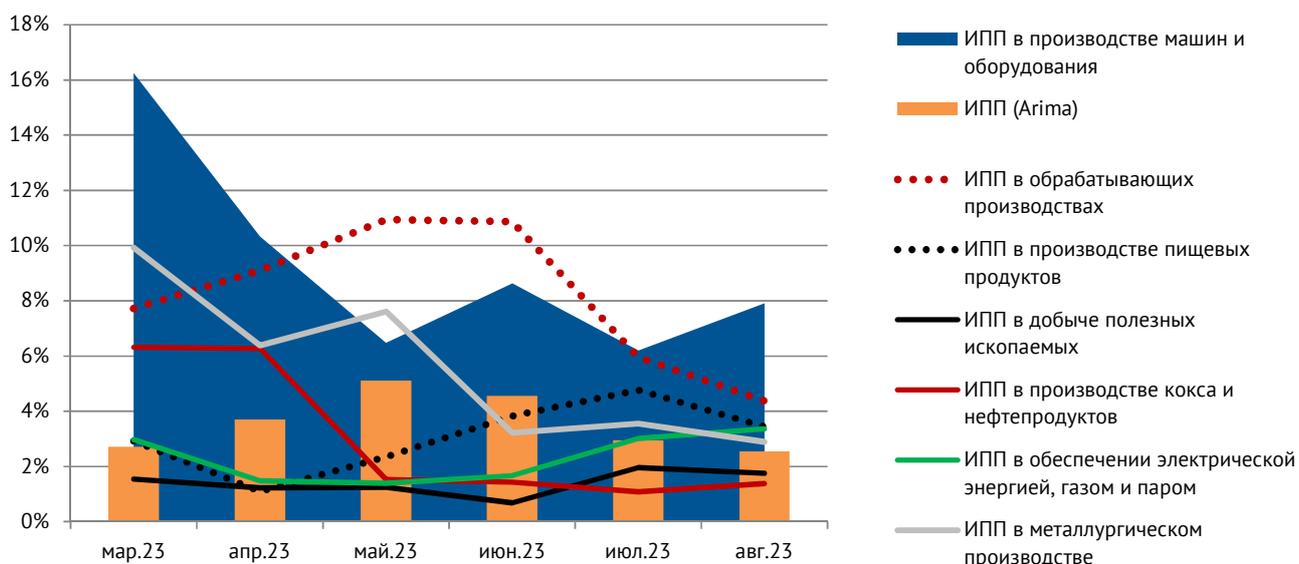


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУВШЭ в марте-августе 2023 г.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов двух ИПП данной группы в марте-августе 2023 г. демонстрирует увеличение в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период. Для ИПП в обрабатывающих производствах ошибка составляет 8,2%, для ИПП в производстве пищевых продуктов – 3,1%. Но, несмотря на увеличение расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя, прогнозы ИЭП ИПП в обрабатывающих производствах в последние 6 месяцев оказываются качественно предпочтительнее всех альтернативных методов. Для ИПП в производстве пищевых продуктов минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 2,7%, демонстрируют наивные прогнозы.

Ошибка ARIMA-прогнозов оставшихся трех ИПП данной группы в последние полгода, напротив, характеризуется уменьшением в сравнении со средним значением за весь период и составляет 1,4% для ИПП в добыче полезных ископаемых, 2,3% для ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 3% для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов. Для ИПП в добыче полезных ископаемых в эти 6 месяцев качество простейших прогнозов в большинстве случаев улучшается, но прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя. Для ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром в эти полгода качество простейших прогнозов также в большинстве случаев улучшается, но прогнозы ИЭП сохраняют качественные преимущества перед альтернативными методами. Для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов в эти 6 месяцев качество простейших прогнозов во всех случаях ухудшается, и прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя.

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 5,3% и 12% соответственно. В соответствии с качественными характеристиками и результатами теста знаков ARIMA-прогнозы ИПП в металлургическом производстве превосходят наивные сезонные прогнозы и прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, но эти преимущества значимы только в сравнении с наивными сезонными прогнозами. Полученные оценки качества свидетельствуют о том, что для ИПП в металлургическом производстве лучшим методом следует признать наивный прогноз, средняя абсолютная процентная ошибка которого в рассматриваемом периоде составляет 5,2%, хотя тест знаков и не выявил значимости этих преимуществ. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве машин и оборудования превосходят по качественным характеристикам все альтернативные методы построения прогнозов, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП перед всеми простейшими прогнозами.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве увеличивается в среднем до 5,6%, а для ИПП в производстве машин и оборудования уменьшается до уровня 9,3%. Для ИПП в металлургическом производстве в марте-августе 2023 г. простейшие прогнозы в большинстве случаев характеризуются увеличением ошибки, и с точки зрения качественных характеристик прогнозы ИЭП оказываются более предпочтительными. Для ИПП в производстве машин и оборудования в эти 6 месяцев качество простейших прогнозов в большинстве случаев улучшается, но прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя.

* * *

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: лишь для одного показателя простейшие прогнозы оказываются качественно предпочтительнее. В течение анализируемого периода MAPE шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. Однако в последние полгода рассматриваемого интервала (март-август 2023 г.) качество прогнозов ИЭП четырех из восьми индексов ухудшается. 