

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. 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 2018 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 642 точек (107 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 2,4%. 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 2,2%. 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 -1,18).

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 1,0%, КО-прогнозов – до 1,6%. 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 прогнозов в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. составляет 2,0%, наивных сезонных прогнозов – 1,8%, 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.

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 |
|---------------------------------|------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| Про- гнозы ИЭП | MAPE | 2,36% | 2,24% | 1,49% | 3,67% | 3,51% | 2,75% | 2,56% | 6,16% | 12,05% |
| | MAE | 2,36 | 2,27 | 1,52 | 3,72 | 3,50 | 2,82 | 2,59 | 6,29 | 11,44 |
| | RMSE | 3,61 | 3,49 | 2,00 | 5,79 | 4,42 | 3,56 | 3,23 | 10,84 | 15,10 |
| Наивные прогнозы | MAPE | 3,08% | | 1,86% | 4,32% | 4,67% | 2,78% | 3,37% | 5,50% | 13,83% |
| | MAE | 3,14 | | 1,90 | 4,40 | 4,67 | 2,87 | 3,43 | 5,66 | 13,82 |
| | RMSE | 5,46 | | 2,63 | 7,58 | 6,10 | 3,69 | 4,26 | 8,69 | 18,93 |
| | Z | -2,13 | -4,74 | -5,21 | -0,16 | -5,29 | -0,39 | -5,21 | -1,03 | -2,29 |
| | | отв | отв | отв | не отв | отв | не отв | отв | не отв | отв |
| Наивные сезонные прогнозы | MAPE | 5,46% | | 2,61% | 7,89% | 5,95% | 3,50% | 4,61% | 9,62% | 24,68% |
| | MAE | 5,63 | | 2,67 | 8,20 | 5,95 | 3,60 | 4,68 | 9,96 | 21,77 |
| | RMSE | 9,36 | | 3,80 | 13,62 | 7,95 | 4,64 | 5,65 | 15,98 | 31,55 |
| | Z | -8,84 | -12,00 | -7,42 | -9,71 | -7,34 | -5,37 | -9,87 | -7,34 | -7,10 |
| | | отв | отв | отв | отв | отв | отв | отв | отв | отв |
| Скользящее среднее | MAPE | 3,92% | | 1,80% | 5,76% | 4,14% | 2,77% | 3,02% | 6,26% | 18,82% |
| | MAE | 4,06 | | 1,84 | 6,03 | 4,14 | 2,83 | 3,06 | 6,51 | 17,06 |
| | RMSE | 6,97 | | 2,77 | 10,22 | 5,53 | 3,64 | 3,85 | 10,91 | 24,65 |
| | Z | -4,10 | -8,05 | -0,32 | -4,26 | -2,92 | -1,50 | -2,21 | -1,50 | -4,58 |
| | | 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 (1,5%), ИПП в производстве кокса и нефте-

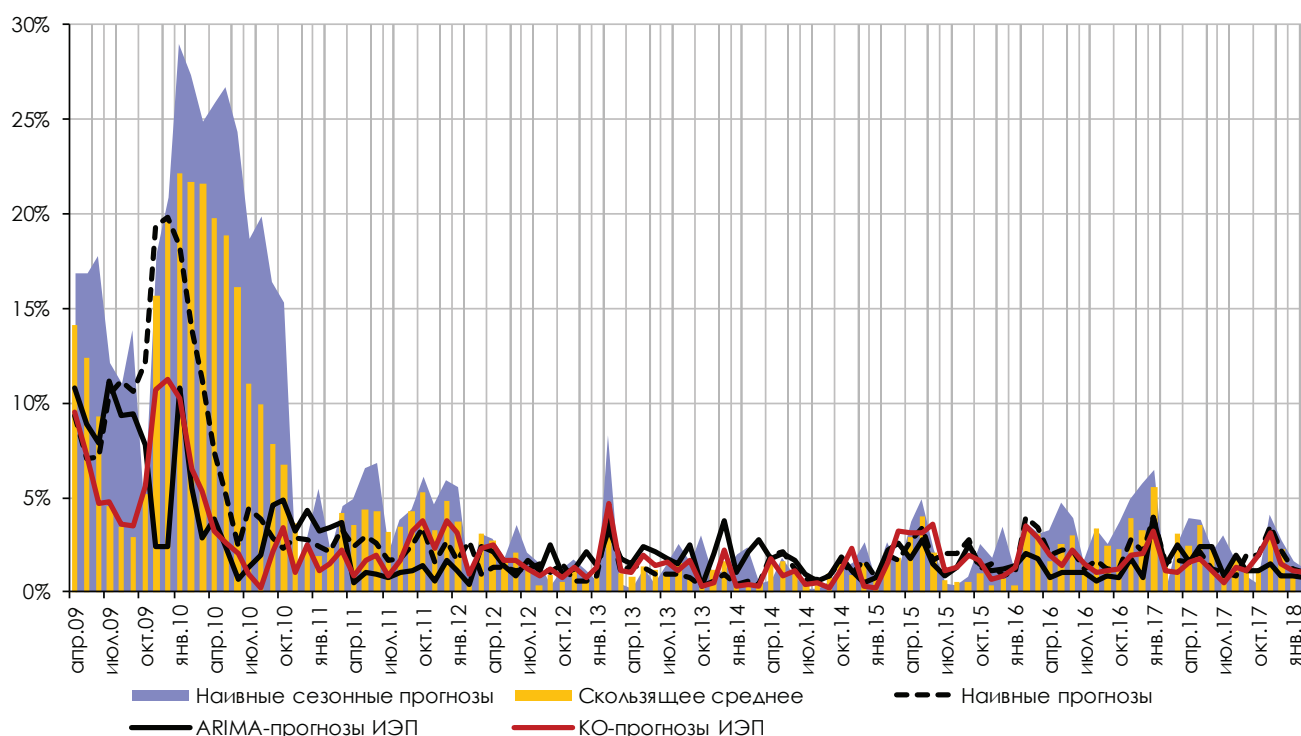


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

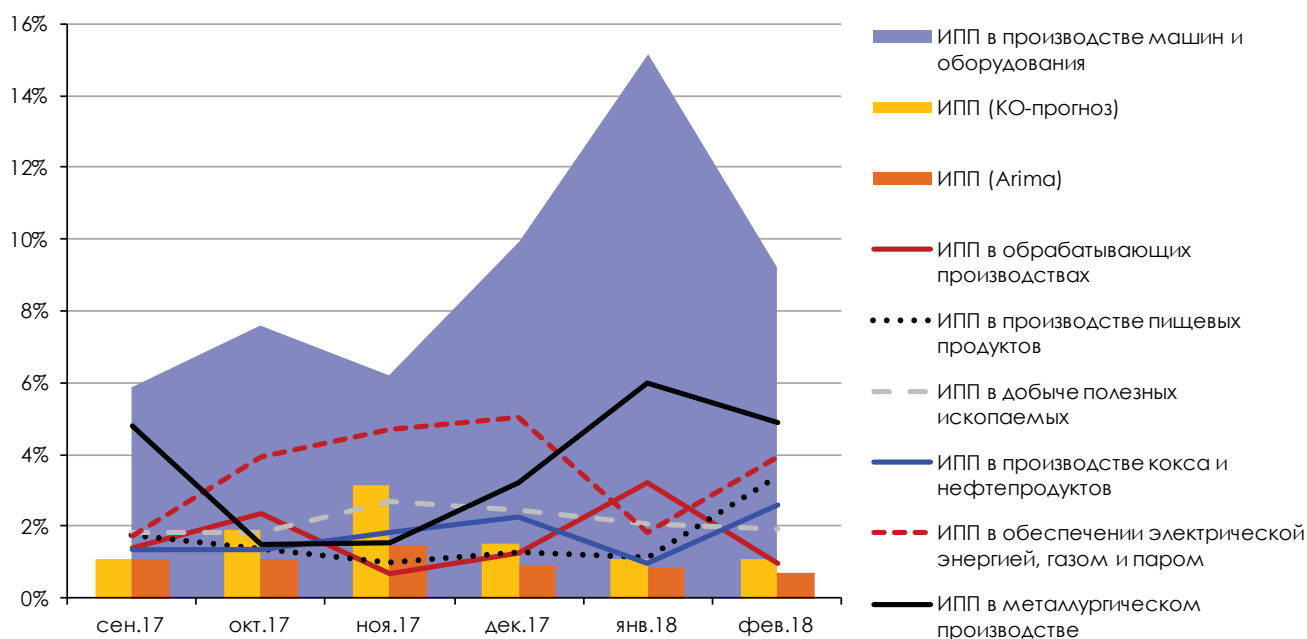


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г.

продуктов (2,6%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,8%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,5%) и ИПП в обрабатывающих производствах (3,7%).

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 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. Для ИПП в добыче полезных ископаемых гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными прогнозами и наивными сезонными прогнозами. 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 1,7% в производстве кокса и нефтепродуктов, 1,7% – в производстве пищевых продуктов, 1,7% – в обрабатывающих производствах.

В сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. прогнозы ИЭП в производстве пищевых продуктов 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 0,7% и 0,9% соответственно, демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром в последние 6 месяцев рассматриваемого периода не меняется, оставаясь на уровне 3,5%. В эти полгода прогнозы на основе моделей временных рядов превосходят по качеству все простейшие методы.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в добыче полезных ископаемых в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. демонстрирует рост, составив 2,1%.

Но несмотря на увеличение расхождений с истинными значениями показателя, прогнозы ИЭП и 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 6,2% и 12,1% 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 5,5%, 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 3,7%. Для данного вида экономической деятельности лучшие качественные характеристики в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. демонстрируют наивные прогнозы, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 2,9%.

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 9,0%. В результате, в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. прогнозы данного показателя по моделям временных оказываются предпочтительнее всех простейших методов.

* * *

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 6 из 8 индексов улучшается в последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2017 г. – февраль 2018 г.). Отметим также, что качественные характеристики прогнозов четырех показателей ИПП НИУ ВШЭ улучшились по сравнению с моментом предыдущего анализа (см. «Научный вестник ИЭП им. Гайдара.ру», № 9, 2017).●