

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССТАТА (апрель 2009 г. – октябрь 2022 г.)

Е. Астафьева, с.н.с., РАНХиГС,

М. Турунцева, зав. лабораторией, ИЭП им. Е.Т. Гайдара, РАНХиГС

В статье приводятся результаты анализа качественных свойств прогнозов индексов промышленного производства (ИПП) Росстата, 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 октябрь 2022 г. Поскольку официальная статистика предоставляется с 2-месячным запаздыванием, публикуемые прогнозы представляют собой ожидаемые в соответствии с моделями значения показателей на 3–8 месяцев (а не 1–6 месяцев) вперед. В общей сложности массив прогнозов состоит из 978 точек (163 прогнозируемых 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*.

В рассматриваемом периоде средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования индекса промышленного производства Росстата составляет 2,7% (см. *табл. 1*). 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.

Для моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозов), ошибка несколько ниже и составляет 2,4%. На основании теста знаков КО-прогнозы индекса промышленного производства также не уступают по качеству всем простейшим методам, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП перед всеми простейшими прогнозами. При сравнении КО-прогнозов с ARIMA-прогнозами гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается (значение статистики составило -4,67). Таким образом, в рассматриваемом периоде для индекса промышленного производства Росстата лучшие результаты (значимо лучшие) демонстрируют прогнозы, полученные с использованием результатов конъюнктурных опросов.

Оценки, построенные для каждого отдельного месяца, свидетельствуют, что в последние полгода рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП Росстата превышает среднее за весь период значение, составляя 3,5%, ошибка КО-прогнозов показателя также растет в сравнении со средним за весь период и составляет 3,7%. Для обоих методов рост ошибки обусловлен увеличением расхождений между реальными и прогнозируемыми значениями показателя в мае-июне 2022 г., превысившими 5%-ный уровень. Качество альтернативных методов прогнозирования в последние 6 месяцев во всех случаях ухудшается: средняя абсолютная процентная

¹ См.: http://www.iep.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbib. С ноября 2003 г. по июль 2012 г. – «Бюллетень модельных расчетов краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ»; 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 подробно описана в работе: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ. Москва: ИЭП, 2010. Научные труды № 135Р.

Оценка качества краткосрочных прогнозов индексов промышленного производства

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	2,73%	2,38%	2,68%	3,88%	3,17%	2,59%	3,52%	5,52%	12,63%
	MAE	2,75	2,41	2,68	3,94	3,18	2,68	3,56	5,64	12,57
	RMSE	3,69	3,37	3,85	5,23	4,07	3,31	4,48	7,78	16,33
Наивные прогнозы	MAPE	3,76%	3,76%	3,22%	5,06%	4,14%	3,26%	4,31%	7,00%	12,44%
	MAE	3,83	3,83	3,25	5,21	4,18	3,37	4,36	7,21	12,62
	RMSE	5,77	5,77	5,09	7,64	5,52	4,21	5,89	10,14	16,75
	Z	-4,92	-10,74	-1,85	-4,54	-5,37	-6,59	-3,77	-6,52	-0,45
		отв	отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	5,66%	5,66%	4,57%	7,31%	5,41%	3,70%	5,68%	9,07%	15,96%
	MAE	5,74	5,74	4,65	7,42	5,45	3,81	5,77	9,34	15,60
	RMSE	8,38	8,38	7,00	10,97	7,04	4,79	7,32	13,59	21,91
	Z	-11,70	-14,39	-11,06	-12,15	-10,10	-9,27	-10,87	-10,81	-2,75
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	4,50%	4,50%	3,53%	5,88%	3,78%	2,83%	4,27%	6,38%	12,31%
	MAE	4,57	4,57	3,57	6,00	3,82	2,92	4,32	6,58	12,16
	RMSE	6,66	6,66	5,55	8,76	4,93	3,61	5,60	10,13	16,53
	Z	-7,80	-12,15	-3,13	-7,35	-4,03	-3,97	-3,26	-1,92	-3,39
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв

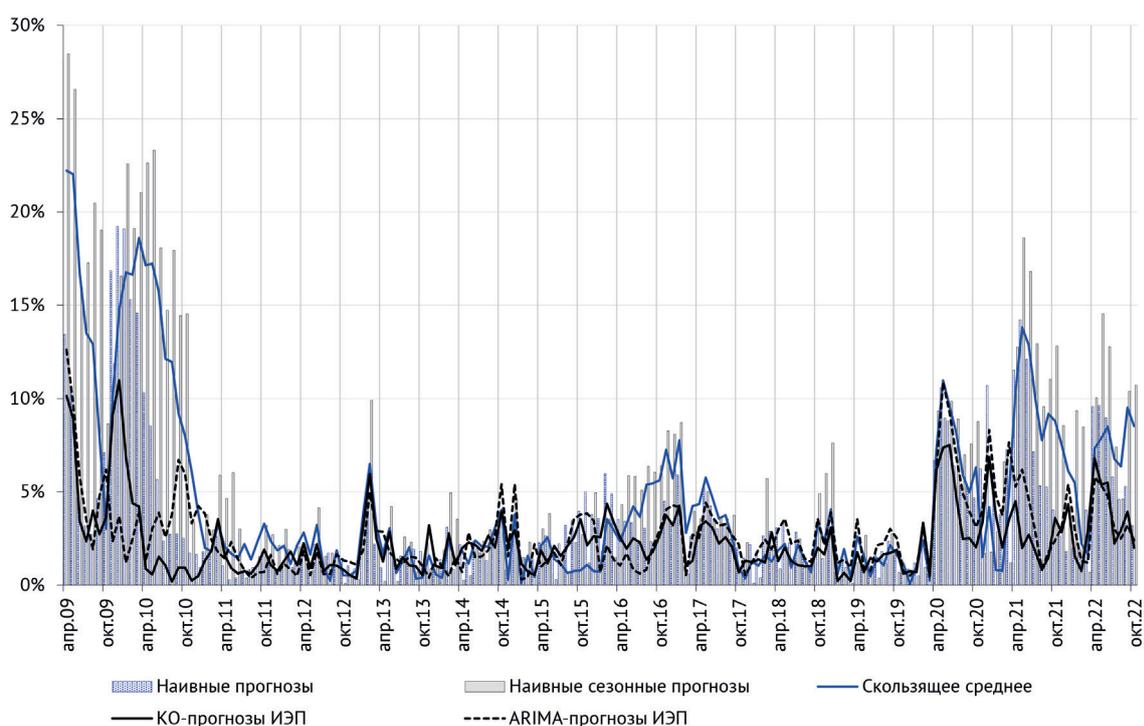


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП Росстата по месяцам

ошибка наивных прогнозов в мае-октябре 2022 г. составляет 6,2%, наивных сезонных прогнозов – 10,1%, скользящего среднего – 7,9%. Так что в эти полгода для ИПП Росстата 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 видов экономической деятельности средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса промышленного производства не превышает 5%: это ИПП в добыче полезных ископаемых (2,7%), ИПП в обрабатывающих производствах (3,9%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,2%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,6%) и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (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 обрабатывающих производствах, ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром, ИПП в производстве пищевых продуктов и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов значимо лучше всех прогнозов, построенных альтернативными методами. В случае ИПП в добыче полезных ископаемых на основании того же теста прогнозы ИЭП значимо лучше наивных сезонных прогнозов и скользящего среднего. .

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 относительном качестве (в сравнении с простейшими методами прогнозирования).

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов четырех ИПП данной группы в мае-октябре 2022 г. демонстрирует увеличение в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период. Для ИПП в добыче полезных ископаемых ошибка составляет 4,3%, ИПП в обрабатывающих производствах – 4,8%, ИПП в производстве пищевых продуктов – 3,3%, ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов – 4,4%. Но несмотря на увеличение расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя, прогнозы ИЭП ИПП данных видов

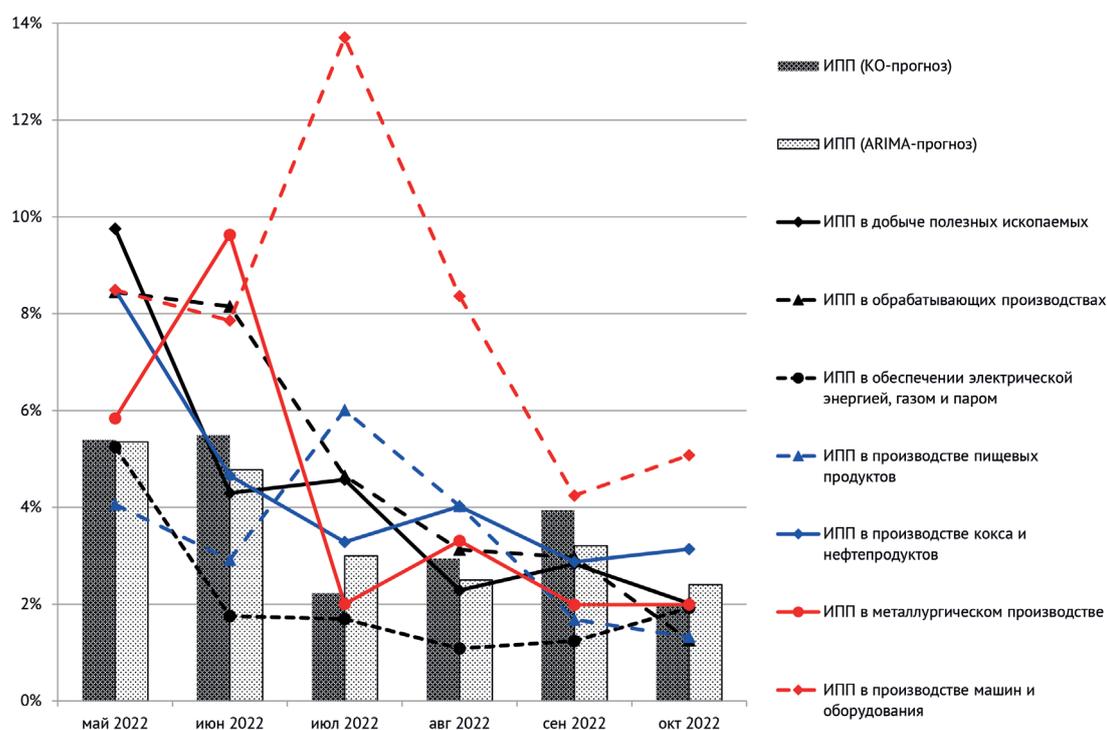


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса промышленного производства Росстата в мае-октябре 2022 г.

экономической деятельности в последние 6 месяцев оказываются качественно предпочтительнее всех альтернативных методов.

Ошибка ARIMA-прогнозов оставшегося ИПП данной группы (ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром) в последние полгода, напротив, характеризуется уменьшением в сравнении со средним значением за весь период и составляет 2,2%. Для ИПП данного вида экономической деятельности в эти 6 месяцев качество простейших прогнозов в большинстве случаев ухудшается, и прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя.

Для индексов данной группы рост средней за последние полгода ошибки прогнозирования обусловлен увеличением отклонений прогнозируемых значений от реальных в начале периода. В случае ИПП в добыче полезных ископаемых, ИПП в обеспечении электрической энергией и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов ошибка прогнозирования превосходит 5%-ный уровень только в мае 2022 г., в случае ИПП в производстве пищевых продуктов – в июле 2022 г., а в случае ИПП в обрабатывающих производствах – в мае-июне 2022 г. Но следует отметить, что для всех показателей в эти 6 месяцев ошибка прогнозирования характеризуется убывающим трендом.

Как и ранее, самые низкие качественные характеристики прогнозов среди ИПП Росстата демонстрируют показатели в металлургическом производстве и в производстве машин и оборудования. Средние абсолютные процентные ошибки прогнозирования ИПП данных видов экономической деятельности составляют 5,5% и 12,6% соответственно. В соответствии с качественными характеристиками и результатами теста знаков ARIMA-прогнозы ИПП в металлургическом производстве оказываются предпочтительнее всех простейших прогнозов, но эти преимущества значимы только в сравнении с наивными прогнозами и наивными сезонными прогнозами. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве машин и оборудования превосходят по качественным характеристикам лишь наивные сезонные прогнозы, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП. Для данного показателя наивные прогнозы и скользящее среднее демонстрируют меньшую ошибку прогнозирования в сравнении с прогнозами ИЭП. По результатам теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается только для второго метода прогнозирования. Так что для ИПП в производстве машин и оборудования значимо лучшими являются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 12,3%.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов обоих показателей группы снижается, составляя в среднем 4,1% для ИПП в металлургическом производстве, 8% для ИПП в производстве машин и оборудования. Для ИПП в металлургическом производстве в мае-октябре 2022 г. простейшие прогнозы в большинстве случаев характеризуются уменьшением ошибки, но с точки зрения качественных характеристик прогнозы ИЭП оказываются более предпочтительными. Для ИПП в производстве машин и оборудования в эти 6 месяцев качество простейших прогнозов во всех случаях ухудшается, и прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя.

* * *

По результатам проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП индексов промышленного производства Росстата в целом демонстрируют довольно высокое качество как сами по себе, так и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования: для всех показателей, кроме ИПП в производстве машин и оборудования, прогнозы ИЭП качественно превосходят все простейшие способы прогнозирования. В течение анализируемого периода времени MAPE шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. Однако в последние полгода рассматриваемого интервала (май-октябрь 2022 г.) качество прогнозов ИЭП пяти из восьми индексов ухудшается.