

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССТАТА (апрель 2009 г. – апрель 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) 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 апрель 2023 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 1014 точек (169 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 -4,65). 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 о том, что в последние полгода рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования ИПП Росстата ниже среднего за весь период значения, составляя 2,4%, ошибка КО-прогнозов показателя также уменьшается в сравнении со средним за весь период, составляя 2,3%.

Качество альтернативных методов прогнозирования в последние 6 месяцев в большинстве случаев ухудшается: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в ноябре 2022 г. –

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: ИЭПП, 2010. Научные труды № 135Р.

апреле 2023 г. составляет 2,8%, наивных сезонных прогнозов – 8%, скользящего среднего – 5,3%. Так что в эти полгода для ИПП Росстата лучшими с точки зрения качественных характеристик являются прогнозы, построенные с использованием результатов конъюнктурных опросов.

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	2,71%	2,37%	2,64%	3,90%	3,11%	2,60%	3,51%	5,48%	12,54%
	MAE	2,73	2,40	2,63	3,97	3,13	2,70	3,55	5,59	12,43
	RMSE	3,66	3,37	3,79	5,27	4,02	3,32	4,47	7,70	16,18
Наивные прогнозы	MAPE	3,72%	3,72%	3,21%	5,04%	4,07%	3,28%	4,35%	6,93%	12,45%
	MAE	3,79	3,79	3,24	5,19	4,12	3,40	4,42	7,14	12,56
	RMSE	5,70	5,70	5,04	7,59	5,45	4,23	5,99	10,03	16,64
	Z	-5,09	-10,61	-2,26	-4,65	-5,65	-6,91	-3,89	-6,59	-0,25
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	5,74%	5,74%	4,78%	7,40%	5,36%	3,72%	5,87%	9,00%	16,56%
	MAE	5,81	5,81	4,84	7,51	5,40	3,83	5,98	9,25	16,05
	RMSE	8,38	8,38	7,13	10,95	6,97	4,82	7,64	13,42	22,30
	Z	-12,31	-14,82	-11,93	-12,75	-10,87	-9,36	-11,74	-10,80	-3,83
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	4,52%	4,52%	3,65%	5,89%	3,75%	2,82%	4,31%	6,31%	12,79%
	MAE	4,58	4,58	3,68	6,01	3,79	2,92	4,37	6,51	12,52
	RMSE	6,62	6,62	5,62	8,69	4,89	3,59	5,68	9,99	16,83
	Z	-8,29	-12,56	-4,02	-7,41	-4,52	-3,96	-3,71	-1,51	-2,45
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв

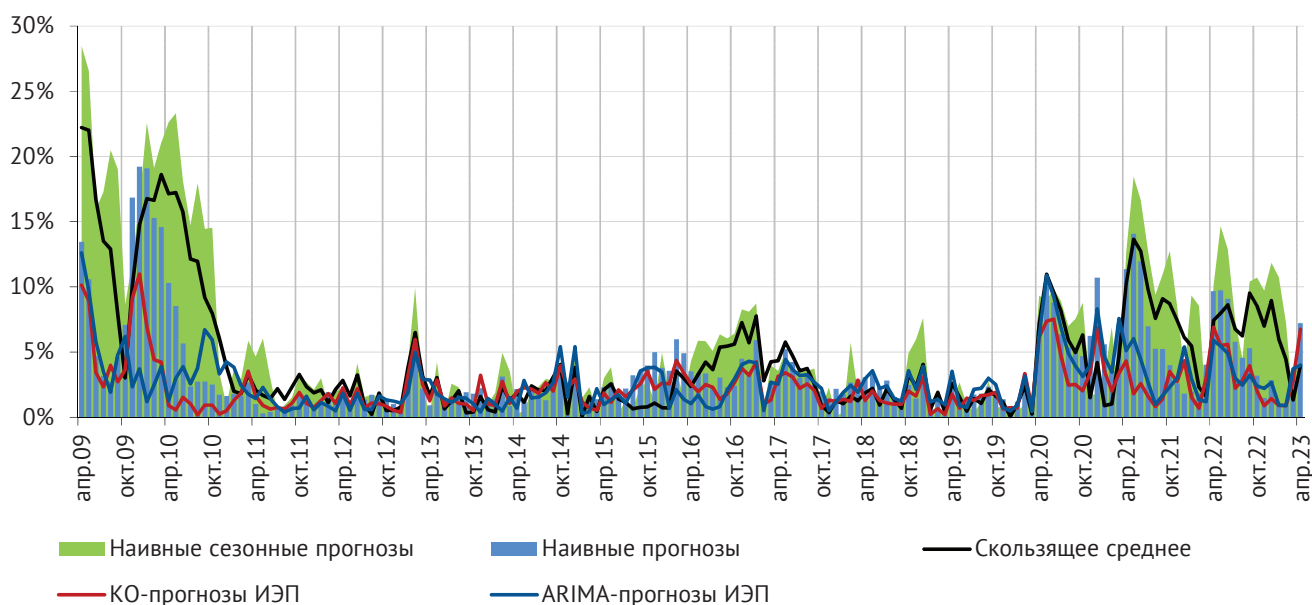


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП ГКС по месяцам

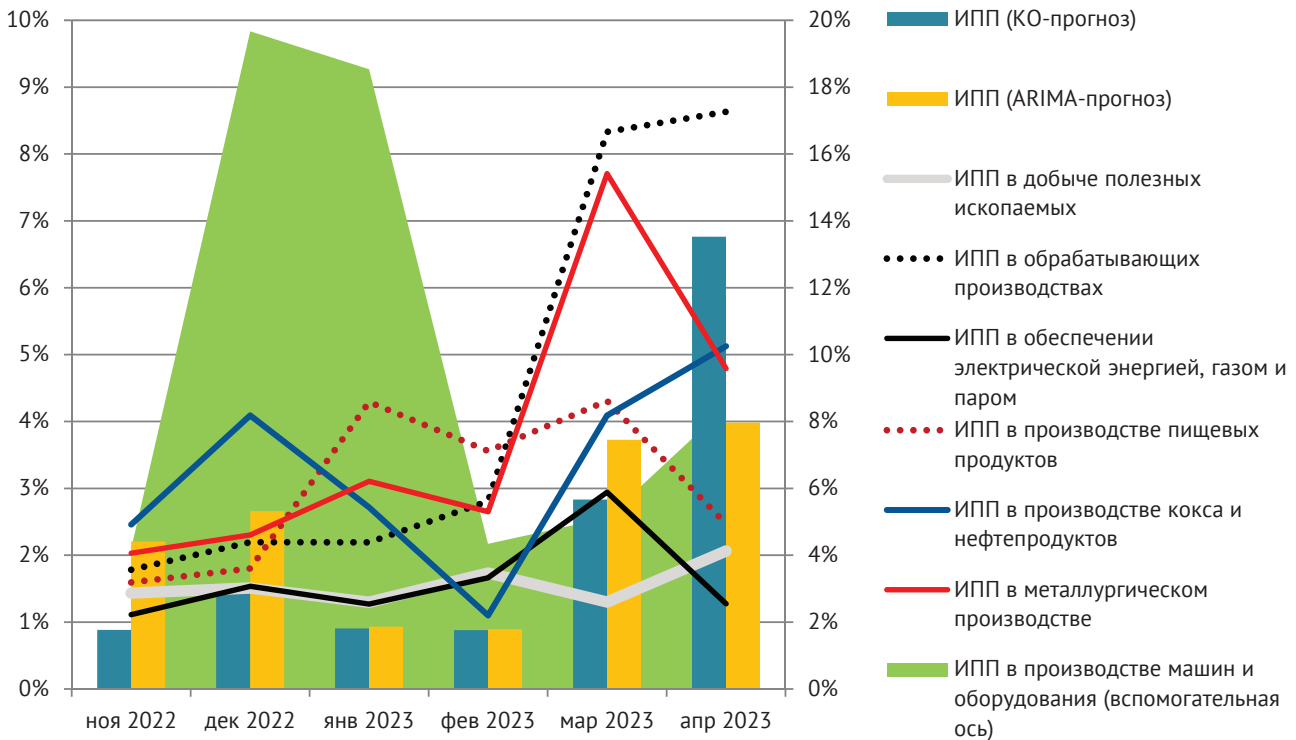


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса промышленного производства Росстата в ноябре 2022 г. – апреле 2023 г.

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов в рассматриваемом периоде у пяти ИПП ГКС средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования не превышает 5%, это: ИПП в добыче полезных ископаемых (2,6%), ИПП в обрабатывающих производствах (3,9%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,1%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,6%) и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (3,5%).

Прогнозы этих 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 всех ИПП данной группы значимо лучше 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 относительном качестве (в сравнении с простейшими методами прогнозирования).

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов двух ИПП данной группы в ноябре 2022 г. – апреле 2023 г. демонстрирует увеличение в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период. Для ИПП в обрабатывающих производствах ошибка составляет 4,3%, ИПП в производстве пищевых продуктов – 3%. Но несмотря на увеличение расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя, прогнозы ИЭП в последние 6 месяцев оказываются качественно предпочтительнее большинства альтернативных методов. Хотя для ИПП в обрабатывающих производствах минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 4,3%, демонстрируют наивные прогнозы; для ИПП в производстве пищевых продуктов минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 2,6%, демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Ошибка ARIMA-прогнозов оставшихся трех ИПП данной группы в последние полгода, напротив, характеризуется уменьшением в сравнении со средним значением за весь период и составляет 1,6% для ИПП в добыче полезных ископаемых, 1,6% для ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 3,3% для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов. Для ИПП в добыче полезных

ископаемых в эти 6 месяцев качество простейших прогнозов в большинстве случаев ухудшается, и прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя. Для ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром в эти полгода качество простейших прогнозов улучшается, но прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя. Для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов в этот период качество простейших прогнозов во всех случаях ухудшается, и прогнозы ИЭП демонстрируют наименьшие расхождения с реальными значениями показателя.

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 12,5% 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 наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП в обоих случаях. Наименьшую ошибку прогнозирования (12,4%) для данного показателя демонстрируют наивные прогнозы, но гипотеза об отсутствии значимых отличий между ними и прогнозами ИЭП не отвергается.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов обоих показателей группы снижается и составляет в среднем 3,8% для ИПП в металлургическом производстве, 10% для ИПП в производстве машин и оборудования. Для ИПП в металлургическом производстве в ноябре 2022 г. – апреле 2023 г. простейшие прогнозы 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 в большинстве случаев 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: лишь для одного показателя простейшие прогнозы оказываются качественно предпочтительнее. 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 (ноябрь 2022 г. – апрель 2023 г.) качество прогнозов ИЭП двух из восьми индексов ухудшается. ▀