

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССТАТА

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС
М.Турунцева, с.н.с., ИЭП им. Гайдара

В статье описываются результаты анализа качественных свойств прогнозов *индексов промышленного производства* Росстата, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики им. Е.Т. Гайдара¹ (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 рассматриваемых показателей построены для массива данных, который охватывает период с апреля 2009 г. по апрель 2013 г. Поскольку официальная статистика предоставляется с двухмесячным 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 294 точек (49 прогнозных месяцев по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *Табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *индекса промышленного производства (ИПП)* Росстата составляет 3,1%. В рассматриваемый период времени прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам все простейшие прогнозы, и на основе теста знаков можно отвергнуть гипотезу об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и наивными сезонными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

В случае моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозы), ошибка несколько ниже и составляет 2,6%, причем на основании теста знаков КО-прогноз ИЭП индекса промышленного производства значимо лучше всех простейших прогнозов. Теста знаков также отвергает гипотезу об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами отвергается (значение статистики составило -6,06), так что в рассматриваемом периоде лучшим методом прогнозирования следует признать модели, оцененные с использованием результатов конъюнктурных опросов.

В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозов ИПП Росстата по месяцам, начиная с мая 2009 г. расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя в абсолютном процентном выражении не превосходят 10% (см. *Рис. 1*), а с 2011 г. устойчиво находятся в пределах 5%.

В ноябре 2012 г. – апреле 2013 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП Росстата по ARIMA-моделям составляет в среднем 2,2%, по КО-моделям – 2,0%. В этот период прогнозы ИЭП превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и скользящее среднее, средняя абсолютная процентная ошибка которых за последние 6 месяцев равна 3,0% и 2,4% соответственно. Лучшие качественные характеристики в ноябре 2012 г. – апреле

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., 2010, *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*. М.: ИЭПП, Научные труды № 135Р.

2013 г. демонстрируют наивные прогнозы, для которых расхождения с реальными значениями показателя составляют 1,8%.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индекс промышленного производства	Индекс промышленного производства (КО)	ИПП в добыче полезных ископаемых	ИПП в обрабатывающих производствах	ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды	ИПП в производстве пищевых продуктов	ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов	ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий	ИПП в производстве машин и оборудования
Прогнозы ИЭП	MARE	3.13%	2.60%	2.23%	4.35%	3.44%	2.87%	2.79%	7.24%	15.00%
	MAE	3.14	2.63	2.29	4.35	3.46	2.96	2.86	7.35	13.63
	RMSE	4.39	4.24	3.11	6.27	4.43	3.69	3.71	9.59	18.39
Наивные прогнозы	MARE	4.88%	4.88%	2.51%	7.11%	4.32%	3.80%	3.07%	10.72%	25.04%
	MAE	5.03	5.03	2.59	7.34	4.37	3.92	3.15	11.18	24.33
	RMSE	8.16	8.16	3.66	11.51	6.14	4.73	3.89	15.36	34.73
	Z	-0.70	-7.82	-2.33	-0.47	-2.57	-1.98	-0.47	-2.70	-1.97
		не отв	отв	отв	не отв	отв	отв	не отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	8.49%	8.49%	3.31%	12.60%	6.29%	5.09%	4.56%	16.77%	28.99%
	MAE	8.68	8.68	3.42	12.86	6.28	5.25	4.68	17.55	27.19
	RMSE	12.02	12.02	4.73	17.85	7.94	6.01	5.70	23.85	35.18
	Z	-4.32	-4.20	-2.22	-3.03	-1.28	-0.35	-0.12	-3.03	-2.10
		отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	не отв	отв	отв
Скользящее среднее	MARE	6.97%	6.97%	2.52%	10.28%	4.55%	4.19%	2.82%	12.72%	21.20%
	MAE	7.13	7.13	2.59	10.46	4.55	4.33	2.90	13.20	19.48
	RMSE	10.02	10.02	3.59	14.50	5.93	5.13	3.53	18.38	25.17
	Z	-5.60	-5.60	-3.73	-4.67	-0.35	-0.47	-2.45	-3.38	-2.82
		отв	отв	отв	отв	не отв	не отв	отв	отв	отв

В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозов у пяти индексов промышленного производства средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования в рассматриваемом периоде не превышает 5%, это: *ИПП в добыче полезных ископаемых* (2,2%), *ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов* (2,8%), *ИПП в производстве пищевых продуктов* (2,9%), *ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды* (3,4%) и *ИПП в обрабатывающих производствах* (4,4%).

Прогнозы данных показателей на основе ARIMA-моделей характеризуются более низким уровнем ошибок в сравнении с простейшими методами прогнозирования. При этом на основании теста знаков прогнозы ИЭП индекса промышленного производства в добыче полезных ископаемых значимо лучше всех альтернативных методов. В случае ИПП в обрабатывающих производствах преимущества ARIMA-прогнозов значимы в сравнении с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего. Для ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды и ИПП в производстве пищевых продуктов гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении прогнозов ИЭП с наивными прогнозами. Для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов тест знаков выявил значимые различия только между прогнозами ИЭП и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

ИПП данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики прогнозов и по отдельным месяцам. В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП большинства видов экономической деятельности демонстрирует тенденцию к снижению, составив

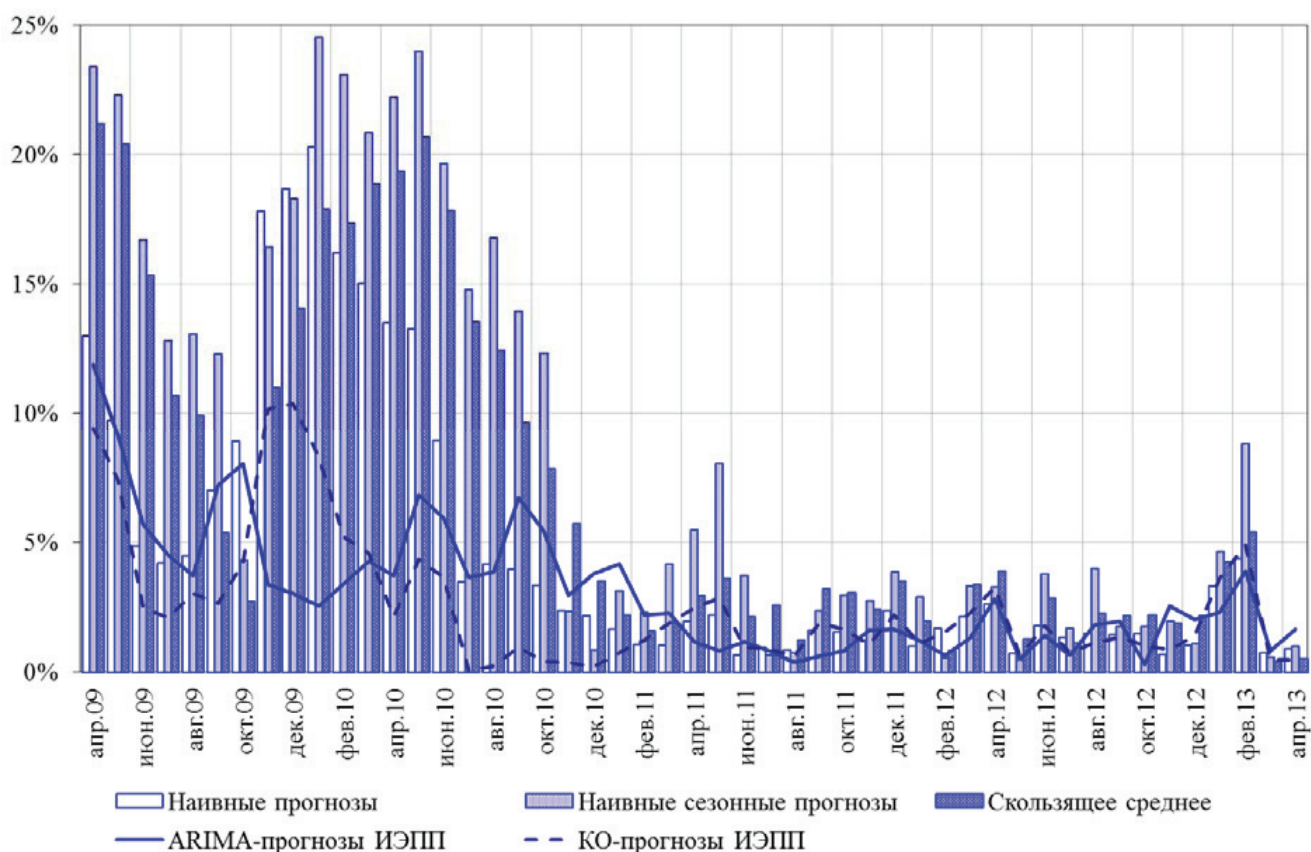


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП Росстата по месяцам

1,0% в добыче полезных ископаемых, 1,7% – в производстве пищевых продуктов, 2,5% – в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды, 3,4% – в обрабатывающих производствах. Расхождения между ARIMA-прогнозами ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов и реальными значениями показателя в последние 6 месяцев, напротив, увеличились до уровня 4,7%.

При этом в ноябре 2012 г. – апреле 2013 г. ARIMA-прогнозы ИПП в добыче полезных ископаемых, ИПП в производстве пищевых продуктов и ИПП в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды превосходят по качеству все альтернативные методы. Для ИПП в обрабатывающих производствах в последние полгода более предпочтительными оказываются наивные прогнозы, для которых средняя абсолютная процентная ошибка составляет 2,6%. Для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов в последние 6 месяцев наименьшие расхождения с реальными значениями показателя, составившие 2,1%, имеют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

В рассматриваемом периоде расхождения между прогнозами ИЭП ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий и истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составили 7,2%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, прогнозы ИЭП данного показателя демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении с альтернативными простейшими методами прогнозирования. Гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении прогнозов ИЭП со всеми альтернативными методами.

В ноябре 2012 г. – апреле 2013 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий снизилась до уровня 5,5%. При этом прогнозы ИЭП данного индекса превосходят по качеству простейшие методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 5,7%, наивных сезонных прогнозов – 5,8%, скользящего среднего – 5,6%.

Наихудшие качественные характеристики прогнозов среди индексов промышленного производства Росстата демонстрирует *ИПП в производстве машин и оборудования*. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП данного вида экономической деятельности составляет 15,0%. Следует отметить, что прогнозы ИЭП оказываются значительно лучше всех альтернативных методов.

В последние 6 месяцев рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования снизилась: в ноябре 2012 г. – апреле 2013 г. расхождения между прогнозируемыми и наблюдаемыми значениями показателя составляют 8,6%. В эти полгода ARIMA-прогнозы превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в ноябре 2012 г. – апреле 2013 г. составляет 8,9%, наивных сезонных прогнозов – 22,7%, скользящего среднего – 8,7%.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП рассматриваемых показателей обладают лучшим качеством по сравнению с простейшими альтернативными методами прогнозирования. MAPE семи из девяти показателей не превосходит 5% в рассматриваемый период времени. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%, но, во-первых, прогнозы ИЭП оказались лучше простейших альтернативных методов прогнозирования, а во-вторых, в последние полгода рассматриваемого интервала ошибка прогнозирования снижается в 2 раза и оказывается в пределах 10%. Также отметим, что качество прогнозов на ноябрь 2012 г. – апрель 2013 г., как правило, выше, чем на всем рассматриваемом интервале времени. ●