

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ЦЕН ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОВАРОВ

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС,

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

В статье описываются результаты анализа качественных свойств прогнозов индексов цен производителей (ИЦП), 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 ИЦП построены для массива данных, который охватывает период с апреля 2009 г. по февраль 2017 г. Статистика показателей ИЦП предоставляется с двухмесячным запаздыванием, в результате 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 570 точек (95 прогнозных месяцев, по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования *индекса цен производителей промышленных товаров* составляет 1,4%. В рассматриваемом периоде на основе оценок качественных характеристик прогноз ИЭП предпочтительнее всех простейших прогнозов. По результатам теста знаков (*табл. 1*) гипотеза об отсутствии значимых различий не отвергается только при сравнении ARIMA-прогнозов с прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

Для моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозы), ошибка составляет 1,5%. По качественным характеристикам КО-прогнозы значительно превосходят наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, но уступают прогнозам, построенным на основе скользящего среднего, хотя гипотеза об отсутствии значимых различий не отвергается. При сравнении качества ARIMA-прогнозов и КО-прогнозов гипотеза об отсутствии значимых различий между ними отвергается (значение статистики составило -2,03), так что в рассматриваемом периоде прогнозы, построенные на основе моделей временных рядов, значительно лучше.

Динамика расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями ИЦП промышленных товаров по месяцам (*рис. 1*) показывает, что абсолютная процентная ошибка прогнозов данного показателя в рассматриваемом периоде не превышает 5%. В последние полгода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов и КО-прогнозов ИЦП составляет в среднем 1,1% и 1,4% соответственно. В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 1,7%, наивных сезонных прогнозов – 2,4%, скользящего среднего – 0,8%, так что в эти 6 месяцев лучшими по качеству следует признать прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

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/obizdani.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. Научные труды № 135Р. М.: ИЭПП, 2010.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индексы цен производителей						
		промышленных товаров (ARIMA)	промышленных товаров (КО)	в добыче полезных ископаемых	в обрабатывающих производствах	в обеспечении электрической энергией, газом и паром	в производстве пищевых продуктов	в производстве текстильных изделий
Прогнозы ИЭП	MAPE	1.44%	1.50%	5.06%	0.91%	1.48%	0.75%	0.62%
	MAE	1.45	1.52	5.13	0.92	1.50	0.76	0.63
	RMSE	1.85	1.87	6.58	1.12	2.21	0.99	0.93
Наивные прогнозы	MAPE	2.22%	2.22%	7.54%	1.19%	2.00%	0.87%	0.86%
	MAE	2.24	2.24	7.69	1.20	2.03	0.88	0.87
	RMSE	2.92	2.92	9.83	1.65	2.95	1.19	1.25
	Z	-8.38	-6.62	-7.71	-4.10	-4.19	-3.27	-7.96
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	2.00%	2.00%	6.18%	1.26%	1.30%	1.04%	0.96%
	MAE	2.01	2.01	6.27	1.27	1.31	1.05	0.97
	RMSE	2.54	2.54	7.85	1.78	1.86	1.35	1.36
	Z	-7.46	-7.54	-4.19	-4.94	-0.34	-9.47	-10.56
			отв	отв	отв	отв	не отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	1.46%	1.46%	4.88%	0.92%	1.38%	0.81%	0.78%
	MAE	1.48	1.48	4.97	0.93	1.40	0.82	0.79
	RMSE	1.87	1.87	6.31	1.14	1.89	1.05	1.12
	Z	-0.34	-1.51	-1.42	-0.75	-2.26	-3.27	-8.71
			не отв	не отв	не отв	не отв	отв	отв

Продолжение Таблицы 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индексы цен производителей						
		в обработке древесины и производстве изделий из дерева и пробки	в производстве бумаги и бумажных изделий	в производстве кокса, нефтепродуктов	в производстве химических веществ и химических продуктов	в металлургическом производстве	в производстве машин и оборудования	в производстве автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
Прогнозы ИЭП	MAPE	0.71%	0.65%	2.80%	1.26%	1.92%	0.68%	0.68%
	MAE	0.71	0.65	2.80	1.27	1.94	0.69	0.68
	RMSE	0.91	0.94	3.59	1.70	2.48	0.90	0.97
Наивные прогнозы	MAPE	0.83%	0.93%	4.46%	1.71%	2.26%	0.86%	0.82%
	MAE	0.84	0.94	4.51	1.73	2.29	0.87	0.83
	RMSE	1.11	1.37	6.17	2.60	3.10	1.17	1.22
	Z	-2.43	-7.54	-6.53	-4.94	-2.01	-5.95	-2.93
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	0.87%	0.96%	3.44%	1.91%	2.69%	0.84%	0.93%
	MAE	0.88	0.97	3.48	1.92	2.73	0.85	0.94
	RMSE	1.14	1.29	5.08	2.98	3.65	1.13	1.32
	Z	-4.19	-11.56	-1.17	-3.35	-5.78	-4.36	-6.37
			отв	отв	не отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	0.72%	0.72%	2.81%	1.29%	1.75%	0.70%	0.70%
	MAE	0.72	0.73	2.82	1.31	1.78	0.71	0.70
	RMSE	0.93	0.99	3.70	1.88	2.35	0.93	0.98
	Z	-0.84	-5.86	-1.09	-1.26	-2.51	-0.42	-0.92
			не отв	отв	не отв	не отв	отв	не отв

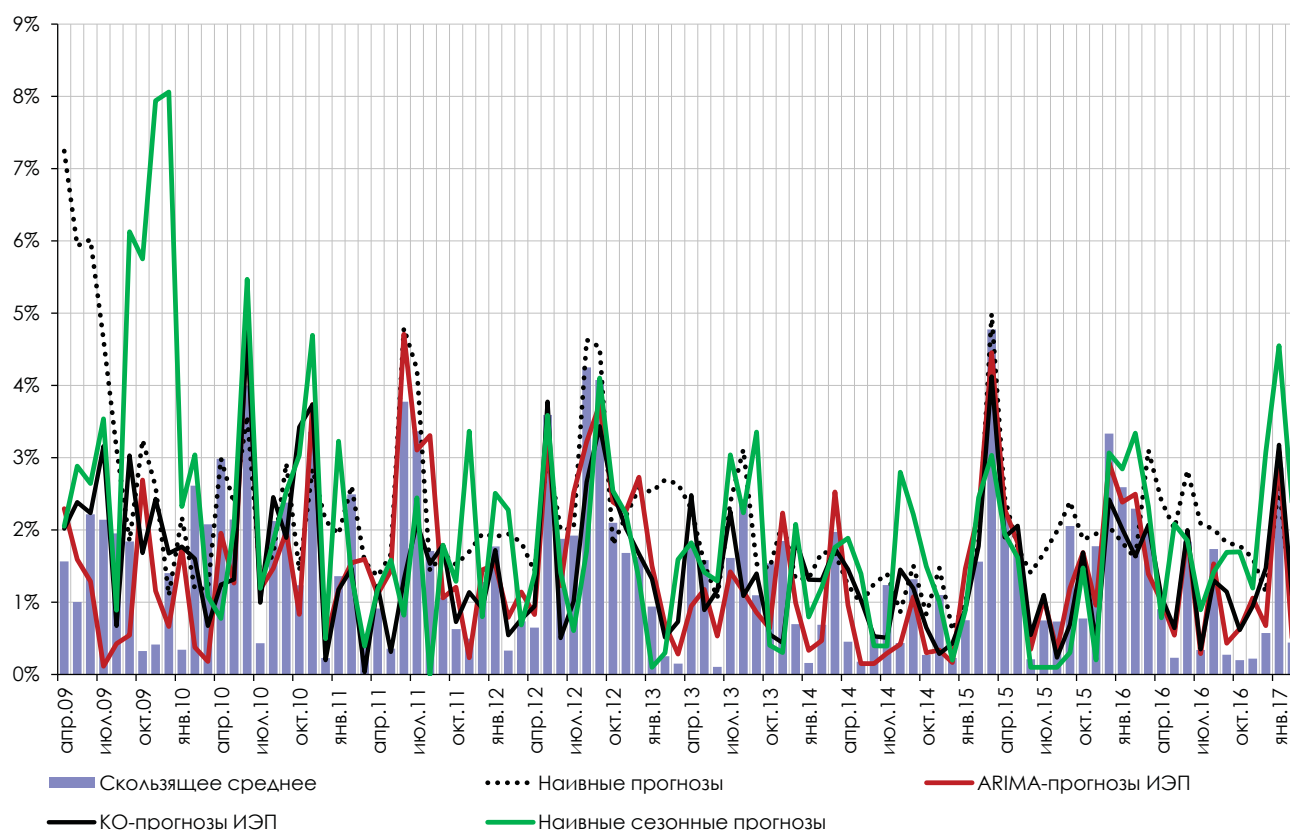


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов индекса цен производителей промышленных товаров по месяцам

Прогнозы ИЦП данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики и по отдельным месяцам. Однако в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования четырех показателей данной группы несколько увеличилась: в случае ИЦП в производстве текстильных изделий и в производстве пищевых продуктов она составляет 0,9%, ИЦП в обрабатывающих производствах – 1,0%, ИЦП в производстве машин и оборудования – 1,1%. В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы ИЦП в производстве текстильных изделий остаются более предпочтительными в сравнении со всеми альтернативными методами. Для ИЦП в производстве пищевых продуктов в эти 6 месяцев лучшие качественные характеристики демонстрируют наивные прогнозы, для ИЦП в производстве машин и оборудования – наивные сезонные прогнозы, для ИЦП в обрабатывающих производствах – прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

ARIMA-прогнозы ИЦП в производстве бумаги и бумажных изделий, в обработке древесины и в производстве транспортных средств, напротив, демонстрируют снижение среднемесячной абсолютной процентной ошибки в последние полгода рассматриваемого периода до уровня 0,3%, 0,4% и 0,5% соответственно. В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. прогнозы ИЦП в производстве бумаги и бумажных изделий качественно превосходят все альтернативные методы, в обработке древесины и в производстве транспортных средств – наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы.

Несколько выше (1–3%) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП следующей группы видов экономической деятельности: в производстве химических веществ и химических продуктов (1,3%), в обеспечении электрической энергией, газом и паром (1,5%), в металлургическом производстве (1,9%) и в производстве кокса и нефтепродуктов (2,8%). Для половины показателей данной группы (ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИЦП в производстве химических веществ и химических продуктов) ARIMA-прогнозы демон-

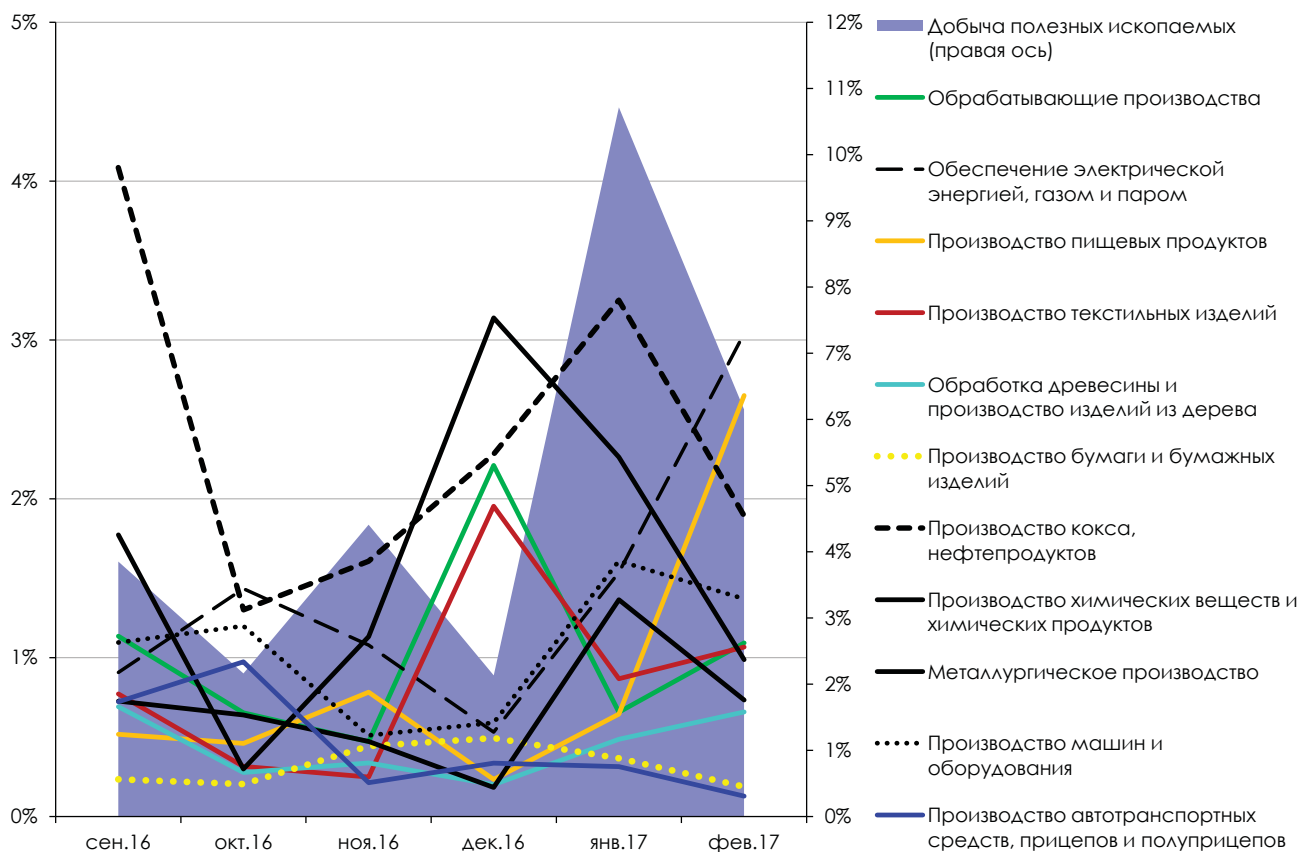


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов индексов цен производителей в сентябре 2016 г. – феврале 2017 г.

стрируют лучшие качественные характеристики в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования. На основании теста знаков для ИЦП в производстве химических веществ и химических продуктов преимущества прогнозов ИЭП значимы в сравнении с наивными прогнозами и наивными сезонными прогнозами, для ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов – только в сравнении с наивными прогнозами.

В рассматриваемом периоде ARIMA-прогнозы ИЦП в обеспечении электрической энергией, газом и паром превосходят по качественным характеристикам лишь наивные прогнозы, и на основании теста знаков эти преимущества значимы. Для данного показателя наивные сезонные прогнозы и скользящее среднее демонстрируют меньшую ошибку прогнозирования в сравнении с прогнозами ИЭП. В случае скользящего среднего гипотеза об отсутствии значимых отличий от ARIMA-прогнозов отвергается. Так что для данного вида экономической деятельности значимо лучшими являются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 1,4%.

ARIMA-прогнозы ИЦП в металлургическом производстве превосходят по качественным характеристикам наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, и применение теста знаков свидетельствует о значимости этих преимуществ в обоих случаях. Наименьшую ошибку прогнозирования (1,8%) для данного показателя демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, причем гипотеза об отсутствии значимых отличий между ними и прогнозами ИЭП отвергается, так что ARIMA-прогнозы значимо хуже.

В последние полгода рассматриваемого периода динамика средних по месяцам ошибок прогнозирования всех показателей данной группы характеризуется уменьшением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями. В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП в производстве химических веществ и химических продуктов снизилась до уровня 0,7%, ИЦП в обеспечении

электрической энергией, газом и паром – 1,4%, ИЦП в металлургическом производстве – 1,6%, ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов – 2,4%. В эти 6 месяцев ARIMA-прогнозы ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИЦП в производстве химических веществ и химических продуктов являются более предпочтительными в сравнении со всеми альтернативными методами. Для ИЦП двух оставшихся видов экономической деятельности наименьшей среднемесячной абсолютной процентной ошибкой характеризуются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Самые низкие качественные характеристики демонстрируют ARIMA-прогнозы ИЦП в добыче полезных ископаемых (средняя абсолютная процентная ошибка составляет 5,1%). Для данного показателя лучшие качественные характеристики показывают прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, однако в соответствии с тестом знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами незначимы.

Последние 6 месяцев рассматриваемого периода характеризуются уменьшением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями ИЦП в добыче полезных ископаемых. В сентябре 2016 г. – феврале 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя составляет 4,9%. В эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 7,2%, наивных сезонных прогнозов – 9,4%, скользящего среднего – 4,2%, так что прогнозы ИЭП ИЦП в добыче полезных ископаемых уступают по качеству только прогнозам, построенным на основе скользящего среднего.

* * *

По результатам проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП индексов цен производителей в целом демонстрируют довольно высокое качество как сами по себе, так и в сравнении с альтернативными методами прогнозирования. Ошибка прогнозирования для большинства показателей не превышает 3% (исключение составляют только прогнозы ИЦП в добыче полезных ископаемых). Лишь 3 из 13 показателей уступают по качеству альтернативным методам прогнозирования. ●