

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ЦЕН ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

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

В статье описываются результаты анализа качественных свойств прогнозов индексов цен производителей (ИЦП), ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики им. Е.Т. Гайдара в бюллетене «Модельные расчеты краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ»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 2015 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 426 точек (71 прогнозный месяц, по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *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 отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

В случае моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозы), ошибка составляет 1,5%. По качественным характеристикам КО-прогнозы превосходят наивные и наивные сезонные прогнозы. Но на основании теста знаков КО-прогнозы ИЦП промышленных товаров значимо лучше лишь наивных сезонных прогнозов; при сравнении с наивными прогнозами различия незначимы. По качеству КО-прогнозы уступают прогнозам, построенным на основе скользящего среднего, но в соответствии с тестом знаков эти различия незначимы. При этом гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами отвергается (значение статистики составило -2,71), так что в рассматриваемом периоде прогнозы, построенные на основе моделей временных рядов, значимо лучше.

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

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		ИЦП про- мышленных товаров (ARIMA)	ИЦП про- мышленных товаров (КО)	Добыча полезных ископаемых	Обрабаты- вающие производ- ства	Производ- ство элек- троэнергии, газа и воды	Производ- ство пище- вых продук- тов	Текстильное и швейное производ- ство
Про- гнозы ИЭП	MAPE	1,43%	1,52%	4,71%	0,87%	1,45%	0,80%	0,64%
	MAE	1,44	1,53	4,74	0,88	1,47	0,81	0,64
	RMSE	1,86	1,90	6,17	1,08	2,28	1,01	0,98
Наивные прогнозы	MAPE	2,26%	2,26%	7,37%	1,15%	1,99%	0,84%	0,83%
	MAE	2,28	2,28	7,48	1,16	2,02	0,85	0,84
	RMSE	3,02	3,02	9,68	1,66	3,06	1,13	1,25
	Z	-1,45	-0,10	-0,48	-3,59	-2,71	-3,59	-5,04
		не отв	не отв	не отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	2,08%	2,08%	6,39%	1,27%	1,19%	1,02%	1,02%
	MAE	2,10	2,09	6,45	1,28	1,20	1,03	1,03
	RMSE	2,67	2,67	7,97	1,83	1,82	1,33	1,45
	Z	-1,98	-2,03	-1,36	-2,91	-2,42	-6,69	-4,26
		отв	отв	не отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	1,47%	1,47%	4,59%	0,88%	1,37%	0,82%	0,82%
	MAE	1,48	1,48	4,64	0,89	1,39	0,83	0,83
	RMSE	1,85	1,85	5,94	1,11	1,92	1,08	1,19
	Z	-5,23	-0,58	-3,68	-6,88	-6,69	-7,27	-4,07
		отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв

Продолжение таблицы 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Обработка древе- сины и производ- ство изделий из дерева	Целлюлозно-бу- мажное произ- водство	Производство кокса, нефтепро- дуктов	Химическое про- изводство	Металлургиче- ское производство и производство готовых металлур- гических изделий	Производство машин и оборудо- вания	Производство транспортных средств и оборудо- вания
Про- гнозы ИЭП	MAPE	0,74%	0,63%	2,60%	1,37%	1,87%	0,68%	0,68%
	MAE	0,74	0,63	2,61	1,38	1,89	0,68	0,68
	RMSE	0,96	0,86	3,40	1,85	2,45	0,91	0,97
Наивные прогнозы	MAPE	0,84%	0,86%	4,29%	1,83%	2,01%	0,76%	0,79%
	MAE	0,84	0,87	4,34	1,85	2,04	0,76	0,80
	RMSE	1,10	1,23	6,20	2,83	2,85	1,02	1,20
	Z	-8,33	-5,91	-6,88	-4,17	-8,24	-1,45	-8,53
		отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	0,89%	0,86%	3,56%	2,05%	2,58%	0,82%	0,88%
	MAE	0,89	0,86	3,59	2,06	2,62	0,83	0,89
	RMSE	1,14	1,13	5,32	3,28	3,60	1,13	1,25
	Z	-8,14	-4,36	-7,07	-2,13	-7,85	-2,03	-6,59
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	0,75%	0,67%	2,65%	1,39%	1,66%	0,69%	0,69%
	MAE	0,75	0,67	2,69	1,39	1,70	0,69	0,70
	RMSE	0,99	0,89	3,57	2,01	2,31	0,92	0,98
	Z	-12,21	-8,24	-14,54	-7,36	-10,66	-2,13	-7,07
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

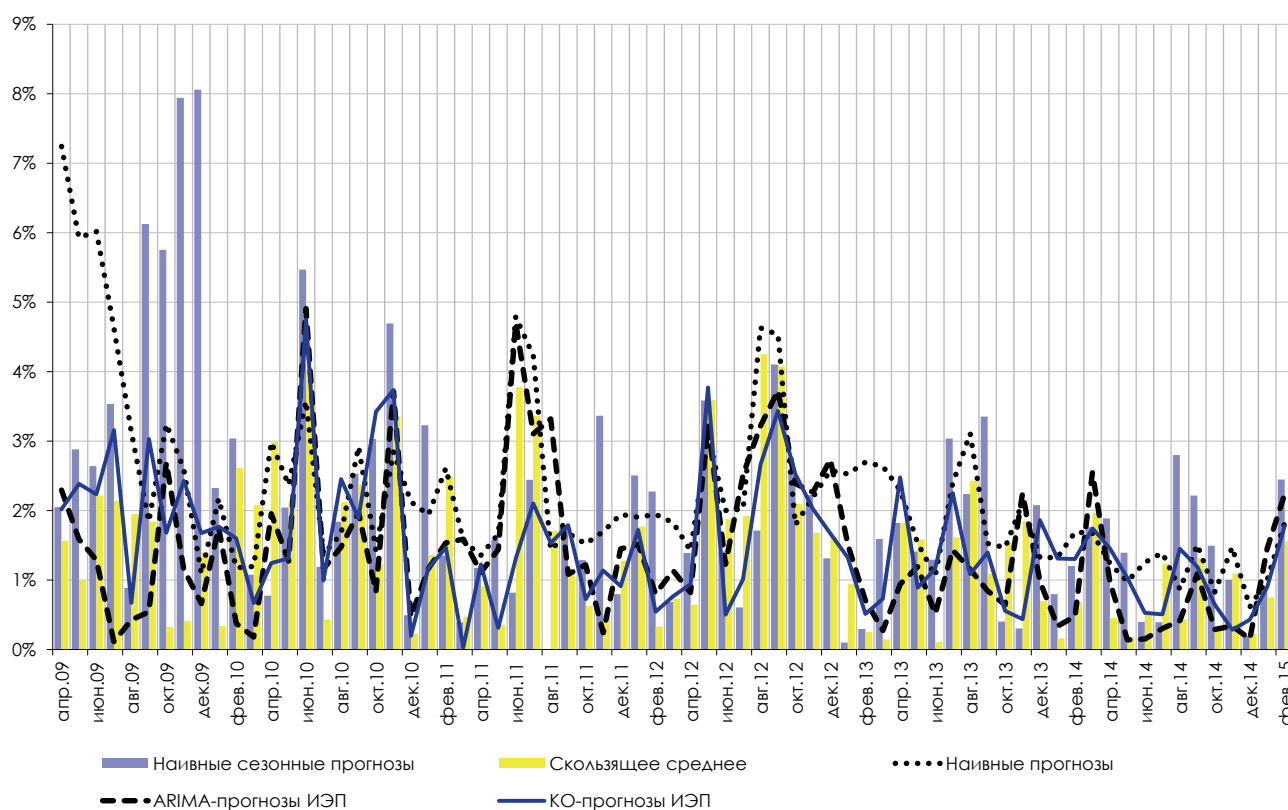


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЦП промышленных товаров по месяцам

Динамика расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя по месяцам (рис. 1) показывает, что абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЦП промышленных товаров в рассматриваемом периоде не превышает 5%. В последние полгода среднемесячная абсолютная процентная ошибка и ARIMA-прогнозов, и КО-прогнозов ИЦП составляет в среднем 0,9%. В сентябре 2014 г. – феврале 2015 г. средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 1,2%, наивных сезонных прогнозов – 1,4%, скользящего среднего – 0,9%, так что в эти шесть месяцев прогнозы ИЭП превосходят по качеству наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы.

В соответствии с полученными качественными характеристиками в рассматриваемом периоде прогнозы ИЦП промышленных товаров можно разбить на три группы. В первую группу входят показатели, средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования которых не превышает 1% – это ИЦП в целлюлозно-бумажном производстве (0,6%), текстильном и швейном производстве (0,6%), производстве машин и оборудования (0,7%), производстве транспортных средств и оборудования (0,7%), обработке древесины и производстве изделий из дерева (0,7%), производстве пищевых продуктов (0,8%) и обрабатывающих производствах (0,9%).

Для всех этих видов деятельности ARIMA-прогнозы характеризуются более высокими качественными характеристиками по сравнению со всеми альтернативными методами прогнозирования. В соответствии с тестом знаков (табл. 1) для ИЦП в производстве транспортных средств и оборудования, в целлюлозно-бумажном производстве, в обработке древесины и производстве изделий из дерева, в текстильном и швейном производстве, в производстве пищевых продуктов и в обрабатывающих производствах гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается во всех случаях, так что для данных видов экономической деятельности прогнозы ИЭП ИЦП значимо лучше альтернативных методов. Для ИЦП в производстве машин и оборудования гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

Прогнозы ИЦП данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики и по отдельным месяцам. Однако в сентябре 2014 г. – феврале 2015 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования большинства показателей данной группы несколько увеличилась: в случае ИЦП в производстве транспортных средств и оборудования она составляет 0,8%, ИЦП в целлюлозно-бумажном производстве – 1,0%, ИЦП в текстильном и швейном производстве – 1,3%, ИЦП в обработке древесины и производстве изделий из дерева – 1,3%, ИЦП в производстве машин и оборудования – 1,4%, ИЦП в производстве пищевых продуктов – 1,5%. Во всех случаях рост средней ошибки обусловлен увеличением расхождений между прогнозами и истинными значениями показателей в январе–феврале 2015 г. В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы ИЦП в текстильном и швейном производстве, в целлюлозно-бумажном производстве, в производстве машин и оборудования и в производстве транспортных средств и оборудования оказываются более предпочтительными по сравнению со всеми альтернативными методами. Для ИЦП в производстве пищевых продуктов в эти шесть месяцев более предпочтительными оказываются наивные прогнозы, для ИЦП в обработке древесины и производстве изделий из дерева – наивные сезонные прогнозы.

ARIMA-прогнозы ИЦП в обрабатывающих производствах, напротив, демонстрируют снижение среднемесячной абсолютной процентной ошибки в последние полгода рассматриваемого периода до 0,8%. Для данного вида экономической деятельности в сентябре 2014 г. – феврале 2015 г. прогнозы ИЭП качественно лучше всех альтернативных методов.

Несколько выше (1–3%) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП следующей группы видов экономической деятельности: в химическом производстве (1,4%), в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (1,5%), в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий (1,9%) и в производстве кокса и нефтепродуктов (2,6%). Для половины показателей данной группы (ИЦП в производстве кокса

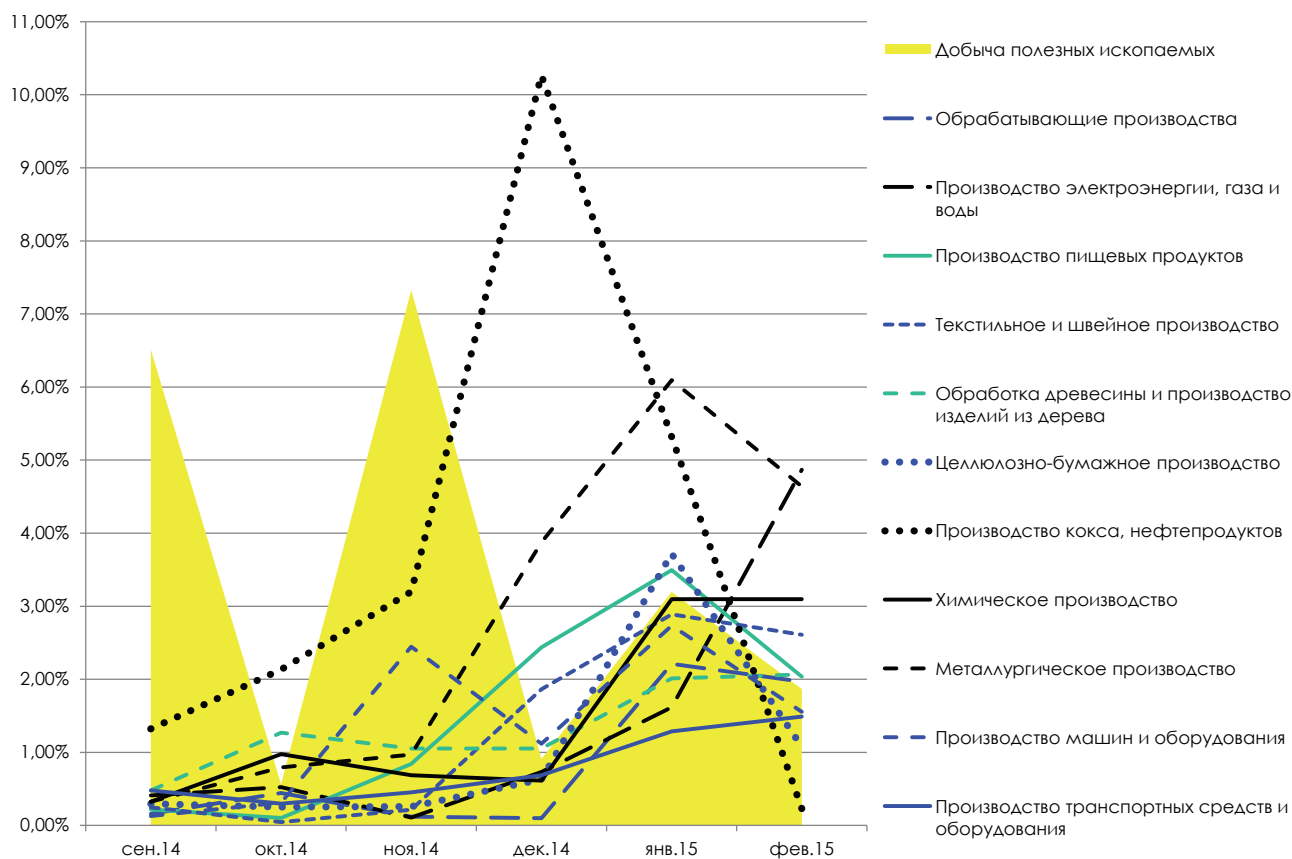


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов индексов цен производителей в сентябре 2014 г. – феврале 2015 г.

и нефтепродуктов и ИЦП в химическом производстве) ARIMA-прогнозы демонстрируют лучшие качественные характеристики по сравнению со всеми простейшими методами прогнозирования, причем на основании теста знаков для обоих индексов преимущества прогнозов ИЭП значимы.

В рассматриваемом периоде ARIMA-прогнозы ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды 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 по сравнению с прогнозами ИЭП. В обоих случаях гипотеза об отсутствии значимых отличий от ARIMA-прогнозов отвергается. Так что для данного вида экономической деятельности значимо лучшими являются наивные сезонные прогнозы, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 1,2%.

ARIMA-прогнозы ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий превосходят по качественным характеристикам наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, а тест знаков свидетельствует о значимости этих преимуществ в обоих случаях. Наименьшую ошибку прогнозирования 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.

Для большинства показателей данной группы динамика средних по месяцам ошибок прогнозирования характеризуется увеличением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями в последние полгода рассматриваемого периода. В сентябре 2014 г. – феврале 2015 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП в химическом производстве выросла до уровня 1,5%, ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий – 2,8%, ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов – 3,7%. В эти шесть месяцев для ИЦП в химическом производстве лучшими следует признать ARIMA-прогнозы. Для ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий самой низкой среднемесячной абсолютной процентной ошибкой, составившей 1,8%, характеризуются наивные сезонные прогнозы. Для ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов минимальные расхождения с истинными значениями показателя демонстрируют наивные прогнозы, среднемесячная абсолютная процентная ошибка которых составляет 2,5%.

В последние полгода рассматриваемого периода расхождения между ARIMA-прогнозами и истинными значениями ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды уменьшились до 1,4%. Но для данного показателя в сентябре 2014 г. – феврале 2015 г. минимальной среднемесячной абсолютной процентной ошибкой, составившей 0,5%, характеризуются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Самые низкие качественные характеристики демонстрируют ARIMA-прогнозы ИЦП в добыче полезных ископаемых (средняя абсолютная процентная ошибка составляет 4,7%). Для данного показателя лучшие качественные характеристики обнаруживаются у прогнозов, построенных на основе скользящего среднего, причем в соответствии с тестом знаков они значимо превосходят по качеству ARIMA-прогнозы. Последние полгода рассматриваемого периода характеризуются уменьшением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями ИЦП в добыче полезных ископаемых. В сентябре 2014 г. – феврале 2015 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя составляет 3,4%. При этом прогнозы ИЭП превосходят по качеству все альтернативные методы: в эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 4,2%, наивных сезонных прогнозов – 5,1%, скользящего среднего – 3,5%.

* * *

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 по сравнению с альтернативными методами прогнозирования. ●