

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ЦЕН ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОВАРОВ

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 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 август 2016 г. Статистика показателей ИЦП предоставляется с 2-месячным 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 534 точек (89 прогнозных месяцев, по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогноза *индекса цен производителей промышленных товаров* составляет 1,5%. 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.

В случае моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозы), ошибка также составляет 1,5%. По качественным характеристикам КО-прогнозы также превосходят все прогнозы, построенные простейшими методами. И на основании теста знаков КО-прогнозы ИЦП промышленных товаров значимо лучше наивных прогнозов и наивных сезонных прогнозов. При сравнении качества ARIMA-прогнозов и КО-прогнозов гипотеза об отсутствии значимых различий между ними отвергается (значение статистики составило -2,01).

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 ARIMA-прогнозов и КО-прогнозов ИЦП составляет в среднем 1,4% и 1,5% соответственно. В марте–августе 2016 г. средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 2,5%, наивных сезонных прогнозов – 1,6%, скользящего среднего – 1,3%, 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. М.: ИЭПП, 2010. Научные труды № 135Р.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		ИЦП промышлен- ных товаров (ARIMA)	ИЦП промышлен- ных товаров (KO)	Добыча полезных ископаемых	Обрабаты- вающие производства	Производ- ство электроэнер- гии, газа и воды	Производство пищевых продуктов	Текстильное и швейное производство
Прогнозы ИЭП	MAPE	1.48%	1.53%	5.14%	0.86%	1.47%	0.74%	0.60%
	MAE	1.50	1.54	5.20	0.87	1.48	0.75	0.61
	RMSE	1.89	1.89	6.66	1.09	2.22	0.97	0.93
Наивные прогнозы	MAPE	2.27%	2.27%	7.62%	1.19%	2.04%	0.87%	0.86%
	MAE	2.29	2.29	7.75	1.20	2.06	0.88	0.87
	RMSE	2.98	2.98	9.96	1.65	3.01	1.21	1.26
	Z	-8.14	-6.58	-7.27	-4.67	-4.59	-3.55	-8.40
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	1.97%	1.97%	6.03%	1.24%	1.29%	1.04%	0.95%
	MAE	1.99	1.99	6.09	1.25	1.31	1.05	0.96
	RMSE	2.54	2.54	7.60	1.75	1.88	1.36	1.36
	Z	-6.14	-6.32	-3.12	-4.67	-0.26	-9.17	-10.82
			отв	отв	отв	отв	не отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	1.53%	1.53%	5.00%	0.87%	1.40%	0.81%	0.77%
	MAE	1.54	1.54	5.07	0.88	1.43	0.82	0.77
	RMSE	1.91	1.91	6.45	1.13	1.93	1.05	1.11
	Z	-0.35	-0.09	-1.38	-0.09	-3.64	-3.46	-8.05
			не отв	не отв	не отв	не отв	отв	отв

Продолжение Таблицы 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Обработка древесины и производство изделий из дерева	Целлюлозно- бумажное производство	Производство кокса, нефтепродуктов	Химическое производство	Металлурги- ческое производ-ство и производ-ство готовых металлических изделий	Производство машин и оборудования	Производство транспортных средств и оборудования
Прогнозы ИЭП	MAPE	0.71%	0.67%	2.78%	1.30%	1.94%	0.65%	0.69%
	MAE	0.71	0.68	2.80	1.31	1.96	0.66	0.70
	RMSE	0.92	0.97	3.64	1.75	2.51	0.87	0.99
Наивные прогнозы	MAPE	0.86%	0.95%	4.52%	1.76%	2.26%	0.84%	0.84%
	MAE	0.86	0.95	4.57	1.77	2.29	0.85	0.85
	RMSE	1.13	1.39	6.28	2.67	3.11	1.14	1.24
	Z	-2.51	-7.44	-6.06	-4.33	-1.99	-6.14	-2.86
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	0.91%	0.95%	3.31%	1.96%	2.72%	0.84%	0.96%
	MAE	0.91	0.96	3.34	1.97	2.76	0.85	0.97
	RMSE	1.17	1.24	4.92	3.06	3.70	1.14	1.35
	Z	-4.50	-10.65	-0.69	-2.86	-5.45	-4.67	-6.58
			отв	отв	не отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	0.72%	0.73%	2.79%	1.33%	1.78%	0.67%	0.72%
	MAE	0.72	0.74	2.82	1.35	1.80	0.67	0.72
	RMSE	0.94	1.00	3.73	1.93	2.39	0.90	1.00
	Z	-0.78	-4.93	-1.64	-1.47	-1.99	-0.09	-0.87
			не отв	отв	не отв	не отв	отв	не отв

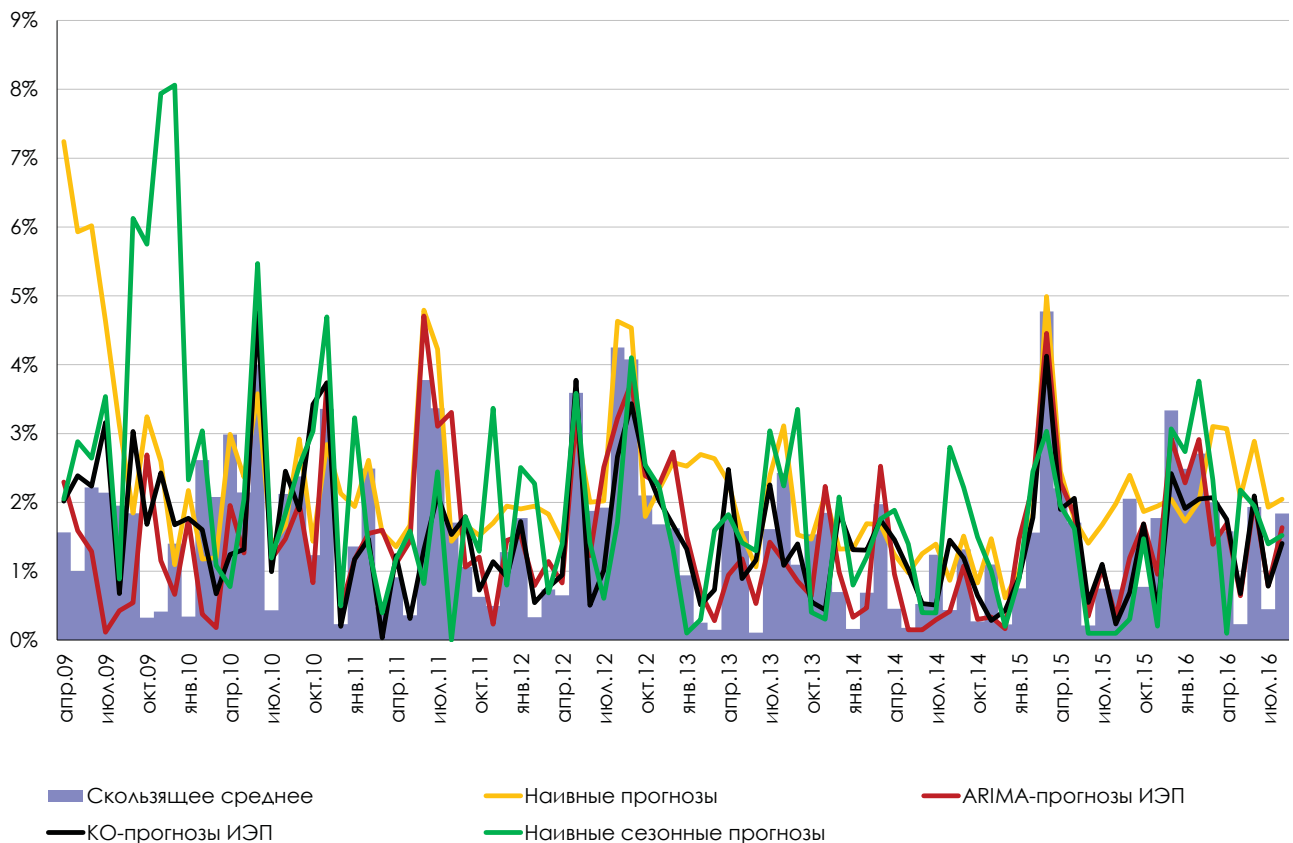


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов индекса цен производителей промышленных товаров по месяцам

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 *текстильном и швейном производстве* (0,6%), в *производстве машин и оборудования* (0,7%), в *целлюлозно-бумажном производстве* (0,7%), в *производстве транспортных средств и оборудования* (0,7%), в *обработке древесины и производстве изделий из дерева* (0,7%), в *производстве пищевых продуктов* (0,7%) и в *обрабатывающих производствах* (0,9%).

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

Прогнозы ИЦП данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики и по отдельным месяцам. В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования всех показателей данной группы демонстрирует снижение. В случае ИЦП в производстве пищевых продуктов она составляет 0,2%, ИЦП в производстве транспортных средств и оборудования, в обработке древесины и производстве изделий из дерева и в текстильном и швейном

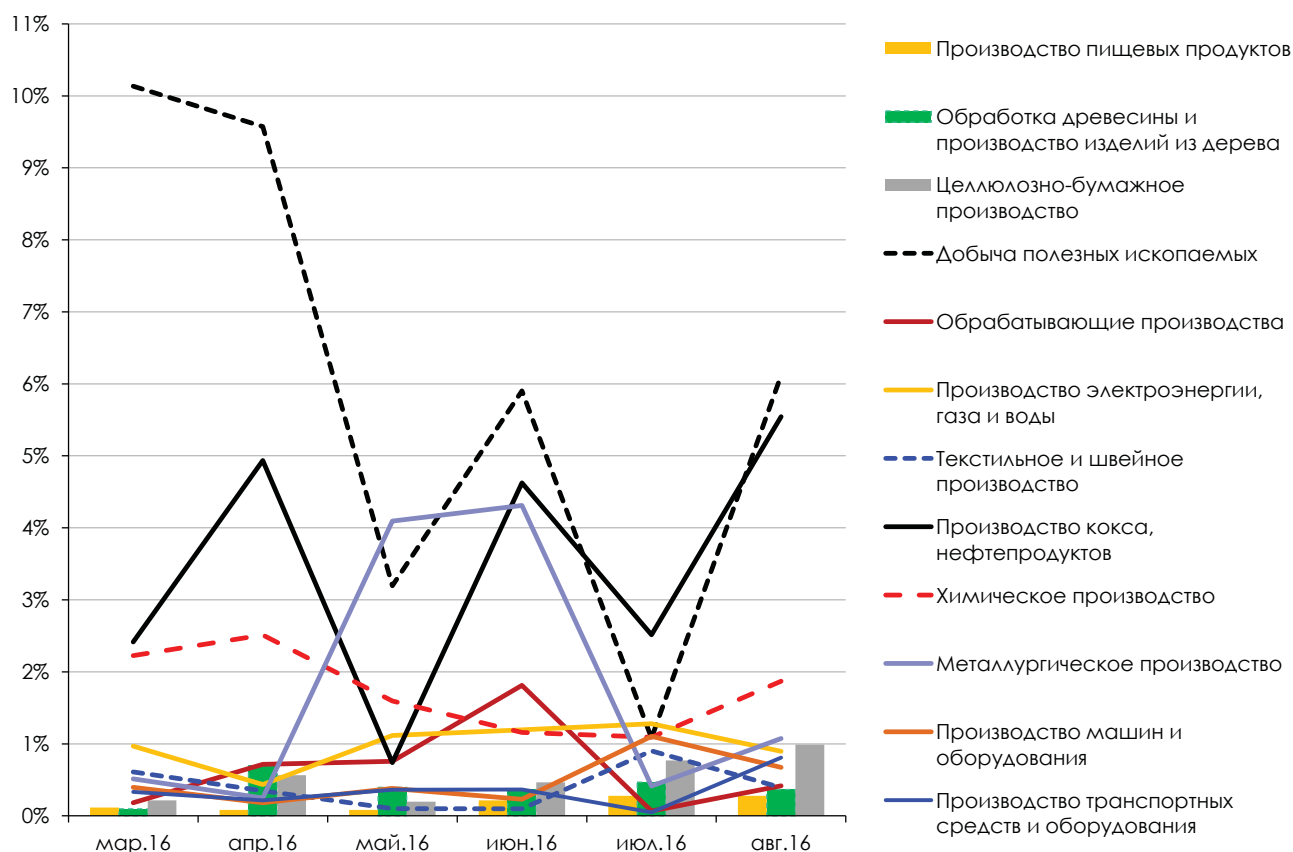


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов индексов цен производителей в марте–августе 2016 г.

производстве – 0,4%, ИЦП в целлюлозно-бумажном производстве и в производстве машин и оборудования – 0,5%, ИЦП в обрабатывающих производствах – 0,7%.

В марте–августе 2016 г. ARIMA-прогнозы пяти показателей данной группы остаются более предпочтительными в сравнении со всеми альтернативными методами. Лишь для ИЦП в обработке древесины и производстве изделий из дерева и ИЦП в обрабатывающих производствах в эти 6 месяцев лучшие качественные характеристики демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Несколько выше (1–3%) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП следующей группы видов экономической деятельности: в химическом производстве (1,3%), 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 (2,8%). Для половины показателей данной группы (ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИЦП в химическом производстве) ARIMA-прогнозы демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования. На основании теста знаков для ИЦП в химическом производстве 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 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 в сравнении с прогнозами ИЭП. В случае скользящего среднего гипотеза об отсутствии значимых отличий от ARIMA-прогнозов отвергается. Следовательно, для данного вида экономической деятель-

ности значимо лучшими являются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 1,4%.

ARIMA-прогнозы ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий превосходят по качественным характеристикам наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, а 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.

Динамика средних по месяцам ошибок прогнозирования ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды и ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий характеризуется уменьшением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями в последние полгода рассматриваемого периода. В марте–августе 2016 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП в металлургическом производстве снизилась до уровня 1,8%, ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды – 1,0%. В эти 6 месяцев для обоих показателей лучшими следует признать ARIMA-прогнозы.

В последние полгода рассматриваемого периода расхождения между ARIMA-прогнозами ИЦП в химическом производстве и истинными значениями увеличились до 1,7%, ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов – до 3,5%. В марте–августе 2016 г. для ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов самой низкой среднемесячной абсолютной процентной ошибкой, составившей 2,8%, характеризуются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего; для ИЦП в химическом производстве – наивные сезонные прогнозы с ошибкой на уровне 1,3%.

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 у прогнозов, построенных на основе скользящего среднего, однако в соответствии с тестом знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами незначимы.

Последние полгода рассматриваемого периода характеризуются увеличением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями ИЦП в добыче полезных ископаемых. В марте–августе 2016 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя составляет 6,0%. Рост средней ошибки обусловлен увеличением расхождений между прогнозами и истинными значениями показателя в марте–апреле 2016 г., превысившими 10%. В эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 10,1%, наивных сезонных прогнозов – 3,0%, скользящего среднего – 6,8%, так что прогнозы ИЭП ИЦП в добыче полезных ископаемых уступают по качеству только наивным сезонным прогнозам.

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 прогнозы ИЦП в добыче полезных ископаемых, ухудшение качества которых обусловлено увеличением расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя в конце рассматриваемого периода. ●