

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ РОССИЙСКИХ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ СЫРЬЯ

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС,

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

В данной статье мы приводим результаты анализа качественных свойств прогнозов некоторых показателей, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики имени 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.

Для анализа были взяты ряды показателей экспорта во все страны, импорта из всех стран, экспорта в страны вне СНГ и импорта из стран вне СНГ, а также некоторых показателей

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Экспорт во все страны		в страны дальнего зарубежья	Импорт из всех стран		из стран дальнего зарубежья	Цены на ресурсы				
		ARIMA	SM		ARIMA	SM		нефть	алюминий	золото	медь	никель
Прогнозы ИЭП	MAPE	17,55%	13,34%	15,90%	16,23%	13,84%	15,55%	17,52%	9,48%	8,28%	11,96%	15,59%
	MAE	5,32	4,34	4,13	3,13	2,63	2,63	12,68	0,18	110,83	0,81	2,55
	RMSE	7,34	5,63	5,73	4,55	3,65	3,72	17,09	0,24	140,34	1,14	3,26
Наивные прогнозы	MAPE	14,83%	15,89%	22,11%	24,34%	15,19%	9,18%	7,49%	10,46%	15,15%		
	MAE	4,68	4,21	4,17	3,96	10,55	0,18	99,69	0,70	2,47		
	RMSE	5,96	5,57	5,89	5,87	14,80	0,23	125,85	0,93	3,13		
	Z	-0,94	-2,03	-1,96	-5,87	-8,09	-6,98	-5,42	-0,93	-4,57	-2,54	-0,76
		не отв	отв	не отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв	отв	не отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	23,95%	25,80%	28,42%	29,46%	31,99%	19,00%	14,24%	21,27%	30,45%		
	MAE	7,21	6,53	5,11	4,58	21,44	0,35	189,61	1,39	4,61		
	RMSE	9,15	8,62	7,77	7,54	28,28	0,47	229,04	1,71	5,63		
	Z	-6,47	-6,55	-5,96	-6,64	-7,49	-5,87	-5,67	-9,99	-9,99	-12,62	-10,33
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	20,46%	22,06%	27,49%	28,92%	23,74%	13,78%	11,90%	15,30%	23,75%		
	MAE	6,20	5,61	4,95	4,50	15,53	0,26	158,01	1,01	3,63		
	RMSE	7,77	7,30	7,07	6,89	21,26	0,33	190,60	1,25	4,32		
	Z	-4,77	-6,30	-4,94	-7,32	-9,11	-8,60	-2,37	-5,42	-9,57	-6,35	-6,94
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

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-izdani.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, Москва: ИЭП, Научные труды № 135Р.

мировых цен на природные ресурсы (нефть, алюминий, золото, медь и никель). Оценки качества показателей внешней торговли построены для всего массива прогнозов с апреля 2009 г. по ноябрь 2016 г., для показателей цен на природные ресурсы – с апреля 2009 г. по декабрь 2016 г. Поскольку для каждой точки из рассматриваемого интервала имеется по 6 прогнозных значений, всего у нас есть массив из 552 точки (92 прогнозных месяца по 6 прогнозов для каждого месяца) для показателей внешней торговли и 558 точек для показателей мировых цен на природные ресурсы.

Основные результаты расчетов представлены в *табл. 1*. Рассматриваемые показатели традиционно относятся к числу плохо прогнозируемых. Так, к числу хороших с точки зрения качества прогнозов показателей ($5\% < \text{MAPE} < 10\%$) относятся только показатели мировых цен на золото и алюминий. Все остальные показатели относятся к числу плохих ($\text{MAPE} > 10\%$).

ВНЕШНЕТОРГОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Оценки прогнозов внешнеторговых показателей говорят об их довольно низких качественных характеристиках. Для ARIMA-прогнозов средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15–18%; для SM-прогнозов расхождения с истинными значениями показателей несколько меньше (не превосходят 14%), но все равно существенны.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *экспорта во все страны* составляет 17,6%. По качественным характеристикам они уступают наивным прогнозам, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 14,8%, но в соответствии с тестом знаков преимущества наивных прогнозов незначимы. При прогнозировании на основе структурной модели ошибка ниже и составляет 13,3%. Альтернативные методы построения прогнозов значимо уступают по качественным характеристикам SM-прогнозам. ARIMA-прогноз также значимо хуже SM-прогноза (значение статистики составило (-2,03)). Следовательно, значимо лучшими прогнозами показателя экспорта во все страны являются прогнозы на основе структурной модели.

В соответствии с оценками, полученными по месяцам, в последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы экспорта во все страны демонстрируют уменьшение средней абсолютной процентной ошибки, составившей за эти 6 месяцев 11,8%. SM-прогнозы в июне–ноябре 2016 г. также демонстрируют уменьшение абсолютной процентной ошибки до 6,8%. В последние полгода ARIMA-прогнозы ИЭП уступают прогнозам, построенным на основе скользящего среднего, но превосходят по качеству наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, а SM-прогнозы остаются предпочтительнее всех простейших методов: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти 6 месяцев составляет 13,3%, наивных сезонных прогнозов – 11,9%, скользящего среднего – 11,1%.

При прогнозировании *экспорта в страны дальнего зарубежья* средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15,9%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя значимо превосходят наивные сезонные прогнозы и скользящее среднее, но незначимо уступают наивным прогнозам, для которых расхождения с истинными значениями экспорта в страны дальнего зарубежья составляют в среднем 15,8%.

В последние шесть месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов экспорта в страны дальнего зарубежья составляет в среднем 10,1%. В эти полгода прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам все простейшие методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в июне–ноябре 2016 г. составляет 13,1%, наивных сезонных прогнозов – 11,7%, скользящего среднего – 11,3%.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *импорта из всех стран* составляет 16,2%. По качественным характеристикам прогнозы данного показателя, построенные по моделям временных рядов, превосходят все альтернативные методы, причем на основа-

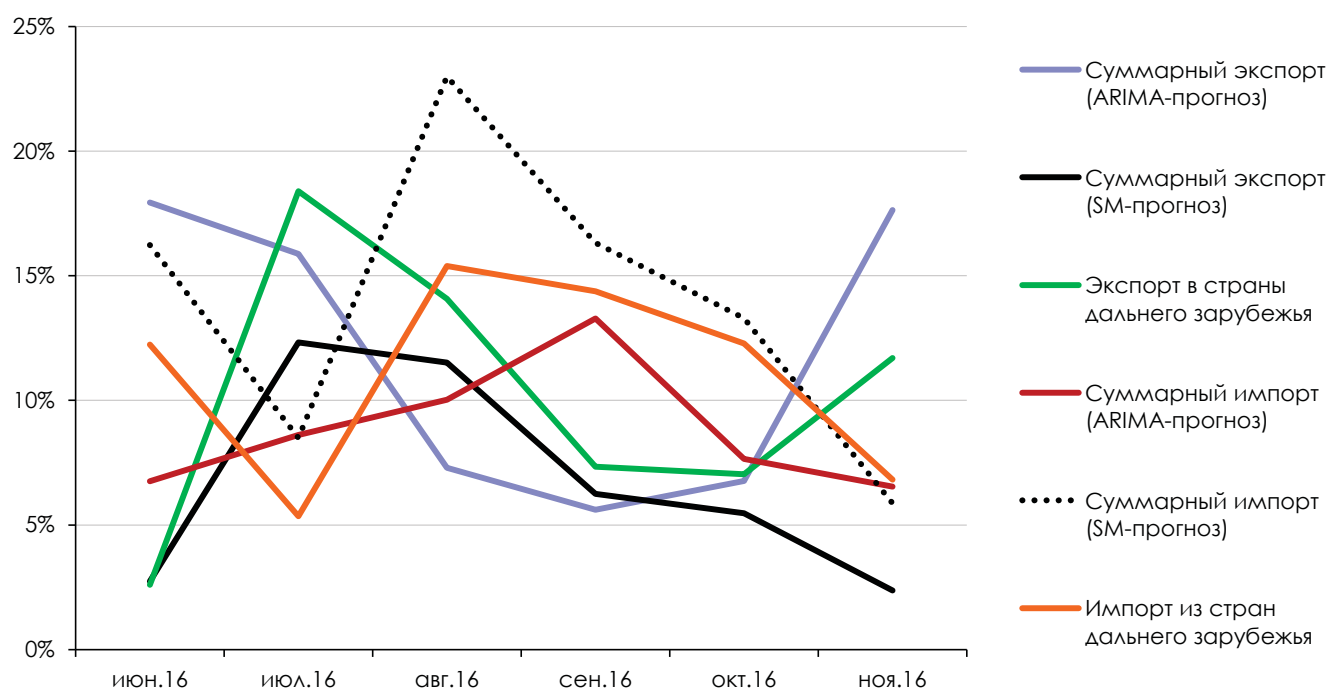


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов внешнеэкономических показателей, построенных для периода 06/2016–11/2016

нии теста знаков преимущества ARIMA-прогнозов значимы. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования на основе структурной модели составляет 13,8%. При этом и альтернативные методы построения прогнозов, и ARIMA-прогнозы значительно уступают SM-прогнозам по качественным характеристикам (значение статистики критерия при сравнении прогнозов ИЭП составило (-2,4)).

В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы импорта из всех стран демонстрируют почти двукратное уменьшение абсолютной процентной ошибки, которая составляет в среднем 8,8%. Средняя абсолютная процентная ошибка SM-прогнозов в эти 6 месяцев остается на уровне 13,8%. При этом и ARIMA-прогнозы, и SM-прогнозы уступают по качеству наивным сезонным прогнозам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в июне–ноябре 2016 г. составляет 17,2%, наивных сезонных прогнозов – 6,6%, скользящего среднего – 10,5%.

При прогнозировании импорта из стран дальнего зарубежья средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15,6%, что ниже значения ошибки для всех альтернативных методов, и в соответствии с тестом знаков полученные различия во всех случаях значимы. В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы данного показателя демонстрируют уменьшение абсолютной процентной ошибки до 11,1%. В эти 6 месяцев расхождения наивных прогнозов с истинными значениями показателя составляют 17,6%, наивных сезонных прогнозов – 6,4%, скользящего среднего – 11,3%, так что в июне–ноябре 2016 г. прогнозы ИЭП уступают по качеству наивным сезонным прогнозам.

ЦЕНЫ НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ СЫРЬЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

Лучшими качественными свойствами обладают прогнозы цен на золото, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 8,3%. ARIMA-прогнозы данного показателя значительно превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но также значительно уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 7,5%. В соответствии с оценками, полученным по месяцам, в ию-

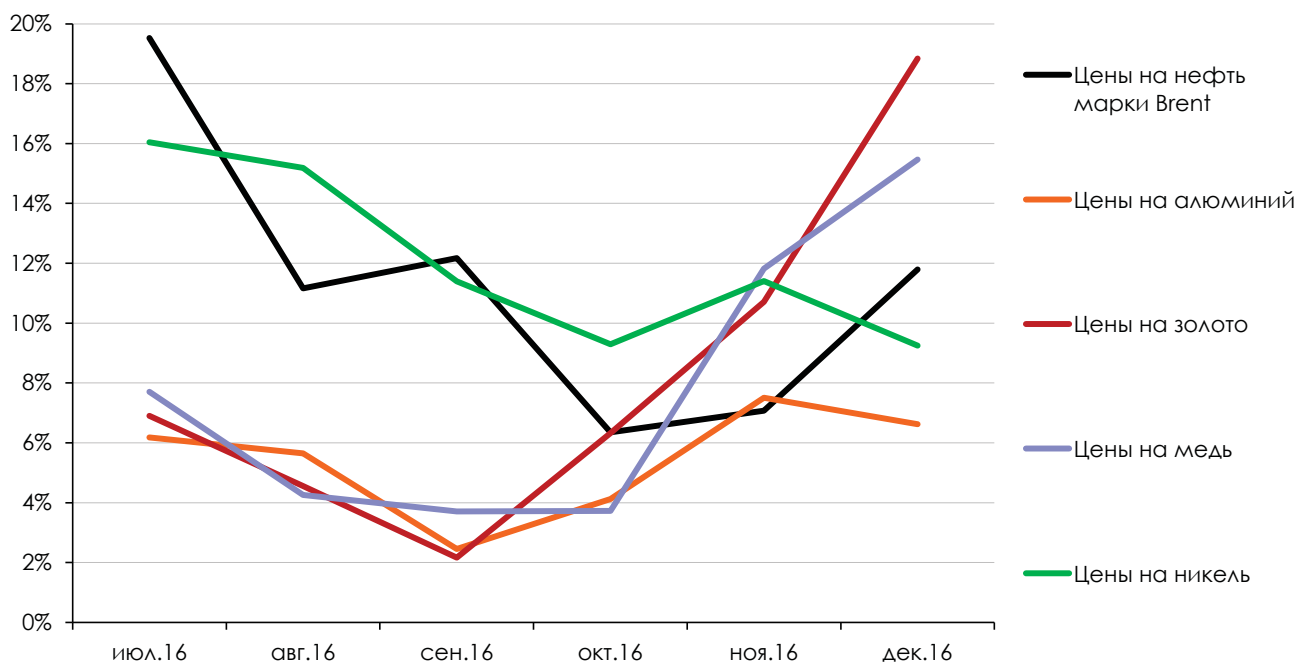


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов цен на ресурсы, построенных для периода 07/2016–12/2016

ле–декабре 2016 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на золото остается на уровне 8,3%, хотя в ноябре–декабре расхождения прогнозов с истинными значениями существенно возрастают (рис. 2) В эти полгода прогнозы ИЭП также уступают по качеству только наивным прогнозам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 7,7%, наивных сезонных прогнозов – 12,4%, скользящего среднего – 9,3%.

К числу удовлетворительных прогнозов относятся также прогнозы *цен на алюминий*, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,5%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, прогнозы ИЭП данного показателя демонстрируют значимо лучшие качественные характеристики в сравнении с наивными прогнозами и прогнозами, полученными на основе скользящего среднего. Лучшие качественные характеристики в рассматриваемом периоде для цен на алюминий демонстрируют наивные прогнозы, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,2%. Но по результатам теста знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами незначимы. Оценки, полученные по месяцам, показывают, что во 2-м полугодии 2016 г. средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования цен на алюминий снизилась до 5,4%. Альтернативные методы также демонстрируют уменьшение ошибки в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на алюминий составляют в среднем за эти полгода 5,7%, наивных сезонных прогнозов – 7,4%, прогнозов, полученных на основе скользящего среднего – 5,8%. Так что в июле–декабре 2016 г. лучшими по качеству являются прогнозы ИЭП.

Для остальных показателей данного раздела средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования в рассматриваемом периоде превышает 10%. При прогнозировании *цен на медь* средняя абсолютная процентная ошибка составляет 12,0%. Прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего. Но значимо лучшими качественными характеристиками обладают наивные прогнозы, ошибка которых равна 10,5%. Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют, что во 2-м полугодии 2016 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на медь составляет в среднем 7,8%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП также уступают по качеству только наивным прогнозам: наивные прогнозы демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 6,9%, наивные сезонные прогнозы – 11,8%, скользящее среднее – 8,9%.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *цен на никель* в рассматриваемом периоде составляет 15,6%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам. Тест знаков для проверки гипотезы о несущественности различий между ARIMA-прогнозами и простейшими методами свидетельствует о том, что прогнозы ИЭП значительно предпочтительнее скользящего среднего и наивных сезонных прогнозов, а различия с наивными прогнозами незначимы. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на никель снижается до уровня 12,1%. Альтернативные методы также демонстрируют улучшение качественных характеристик прогнозов в конце рассматриваемого периода: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на никель составляют в среднем за эти полгода 13,2%, наивных сезонных прогнозов – 8,7%, скользящего среднего – 9,0%. Так что во 2-м полугодии 2016 г. ARIMA-прогнозы превосходят по качеству только наивные прогнозы.

Самую высокую в данной группе показателей среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования, составляющую 17,5%, демонстрируют прогнозы *цен на нефть марки Brent*. Как и в случае цен на остальные ресурсы, прогнозы ИЭП цен на нефть по качественным характеристикам значительно превосходят наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но также значительно уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 15,2%. В последние полгода рассматриваемого периода прогнозы цен на нефть демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 11,4% (рис. 2). Однако, несмотря на снижение ошибки, в эти 6 месяцев прогнозы ИЭП уступают по качеству всем простейшим методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов данного показателя во 2-м полугодии 2016 г. составляет 11,2%, наивных сезонных прогнозов – 11,0%, скользящего среднего – 9,0%.

* * *

Таким образом, можно говорить, что качество прогнозов рассматриваемых показателей остается на достаточно низком уровне. Как и ранее, данные показатели можно отнести к группе плохо прогнозируемых рядов. Лишь для двух показателей (мировых цен на золото и алюминий) MAPE прогнозов ИЭП меньше 10% на рассматриваемом интервале времени. Прогнозы остальных показателей имеют MAPE, превышающую 10%-ный порог. С точки зрения сравнительного качества значимо лучшими прогнозы ИЭП оказываются в 3-х случаях из 9-ти. В оставшихся 6-ти случаях лучшими являются наивные прогнозы. Но следует отметить, что в последние полгода рассматриваемого периода почти все показатели демонстрируют улучшение качественных характеристик. ●