

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 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 май 2017 г., для показателей цен на природные ресурсы – с апреля 2009 г. по июнь 2017 г. Поскольку для каждой точки из рассматриваемого интервала имеется по 6 прогнозных значений, всего у нас есть массив из 588 точек (98 прогнозных месяцев по 6 прогнозов для каждого месяца) для показателей внешней торговли и 594 точки 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% < MAPE < 10%) относятся только показатели мировых цен на золото и алюминий. Все остальные показатели относятся к числу плохих (MAPE > 10%)

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Экспорт		в страны в дальнего за- рубежья	Импорт		из стран в дальнего за- рубежья	Цены на ресурсы				
		ARIMA	SM		ARIMA	SM		нефть	алюми- ний	золото	медь	никель
Прогно- зы ИЭП	MAPE	17.67%	13.55%	16.16%	16.25%	13.85%	15.61%	17.30%	9.35%	8.22%	11.85%	15.40%
	MAE	5.33	4.35	4.18	3.11	2.61	2.62	12.35	0.18	109.53	0.79	2.47
	RMSE	7.27	5.61	5.72	4.47	3.61	3.68	16.68	0.24	138.85	1.12	3.18

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

Таблица 1, окончание

		Экспорт		в страны дальнего за- рубежья	Импорт		из стран дальнего за- рубежья	Цены на ресурсы				
		ARIMA	SM		ARIMA	SM		нефть	алюми- ний	золото	медь	никель
Наивные прогнозы	MAPE	14.65%		15.69%	21.52%		23.65%	14.89%	9.14%	7.33%	10.40%	14.78%
	MAE	4.61		4.15	4.04		3.83	10.23	0.18	97.32	0.69	2.37
	RMSE	5.88		5.50	5.75		5.72	14.42	0.22	123.34	0.92	3.05
	Z	-1.48	-2.12	-1.15	-5.28	-7.51	-6.27	-6.07	-0.08	-5.17	-2.22	-1.40
		не отв	отв	не отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв	отв	не отв
Наивные сезон- ные прогнозы	MAPE	23.77%		25.56%	27.88%		28.82%	31.47%	18.93%	13.54%	21.08%	29.25%
	MAE	7.12		6.45	5.00		4.48	20.90	0.35	180.12	1.37	4.39
	RMSE	9.00		8.47	7.58		7.35	27.66	0.46	222.25	1.68	5.47
	Z	-6.76	-6.60	-6.19	-6.76	-8.00	-6.19	-6.07	-11.00	-8.78	-13.29	-9.93
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	20.08%		21.67%	26.65%		28.00%	23.25%	13.86%	11.26%	15.30%	22.76%
	MAE	6.08		5.51	4.80		4.37	15.09	0.26	149.46	1.00	3.45
	RMSE	7.63		7.16	6.89		6.70	20.73	0.33	184.81	1.23	4.19
	Z	-4.12	-6.10	-4.37	-7.18	-8.91	-8.25	-2.79	-6.40	-8.12	-7.14	-6.48
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

Внешнеторговые показатели

Оценки прогнозов внешнеторговых показателей свидетельствуют об их достаточно 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 17,7%. По качественным характеристикам они уступают наивным прогнозам, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 14,7%, но в соответствии с тестом знаков преимущества наивных прогнозов незначимы. При прогнозировании на основе структурной модели ошибка ниже и составляет 13,6%. Альтернативные методы построения прогнозов уступают по качественным характеристикам SM-прогнозам, и по результатам теста знаков во всех случаях эти различия значимы. Кроме этого, при проверке на основании того же теста, гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и SM-прогнозами также отвергается (значение статистики составило (-2,14)). Таким образом, 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 увеличение абсолютной процентной ошибки, составившей в среднем за эти 6 месяцев 19,5%. SM-прогнозы в декабре 2016 г. – мае 2017 г. также демонстрируют увеличение абсолютной процентной ошибки до уровня 16,9%. Для обоих методов прогнозирования рост ошибки обусловлен существенными расхождениями между истинными и прогнозируемыми значениями показателей в I кв. 2017 г., превысившими 20%. В последние полгода прогнозы ИЭП уступают наивным прогнозам и прогнозам, построенным на основе скользящего среднего: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти 6 месяцев составляет 12,0%, наивных сезонных прогнозов – 21,0%, скользящего среднего – 14,3%.

При прогнозировании *экспорта в страны дальнего зарубежья* средняя абсолютная процентная ошибка составляет 16,2%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят наивные сезонные прогнозы и скользящее среднее, но уступают наивным прогнозам, для которых расхождения с истинными значениями экспорта в страны дальнего зарубежья составляют в среднем 15,7%. Тест знаков для проверки гипотезы о несущественности различий между ARIMA-прогнозами данного показателя и простейшими методами свидетельствует о том, что прогнозы ИЭП значимо лучше скользящего среднего и наивных сезонных прогнозов, а различия с наивными прогнозами незначимы.

В последние 6 месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов экспорта в страны дальнего зарубежья составляет в среднем 20,1%. В эти полгода прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам только наивные сезонные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в декабре 2016 г. – мае 2017 г. составляет 12,7%, наивных сезонных прогнозов – 21,9%, скользящего среднего – 15,7%.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *импорта из стран дальнего зарубежья* составляет 16,3%. По качественным характеристикам прогнозы данного показателя, построенные по моделям временных рядов, превосходят все альтернативные методы, причем на основании теста знаков преимущества ARIMA-прогнозов значимы. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования на основе структурной модели составляет 13,9%. При этом и альтернативные методы построения прогнозов, и ARIMA-прогнозы значимо уступают SM-прогнозам по качественным характеристикам (значение статистики критерия при сравнении прогнозов ИЭП составило (-2,63)).

В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы импорта из стран дальнего зарубежья демонстрируют увеличение абсолютной процентной ошибки, которая составляет в среднем 16,6%. Средняя абсолютная процентная ошибка SM-прогнозов в эти 6 месяцев увеличивается до уровня 14,0%. Для обоих методов прогнозирования рост ошибки обусловлен существенными расхождениями между истинными и прогнозируемыми значениями показателей в январе 2017 г., превысившими 20%. При этом и ARIMA-прогнозы, и SM-прогнозы превосходят по качеству только наивные сезонные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в декабре 2016 г. – мае 2017 г. составляет 12,5%, наивных сезонных прогнозов – 19,6%, скользящего среднего – 13,8%.

При прогнозировании *импорта из стран дальнего зарубежья* средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15,6%, что существенно ниже значений ошибок для всех альтернативных методов, и в соответствии с тестом знаков во всех случаях полученные различия значимы. В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы данного показателя демонстрируют увеличение абсолютной процентной ошибки до уровня 16,5%. В эти 6 месяцев расхождения наивных прогнозов с истинными значениями показателя составляют 13,0%, наивных сезонных прогнозов – 19,1%, скользящего среднего – 13,9%, так что в декабре 2016 г. – мае 2017 г. прогнозы ИЭП превосходят по качеству только наивные сезонные прогнозы.

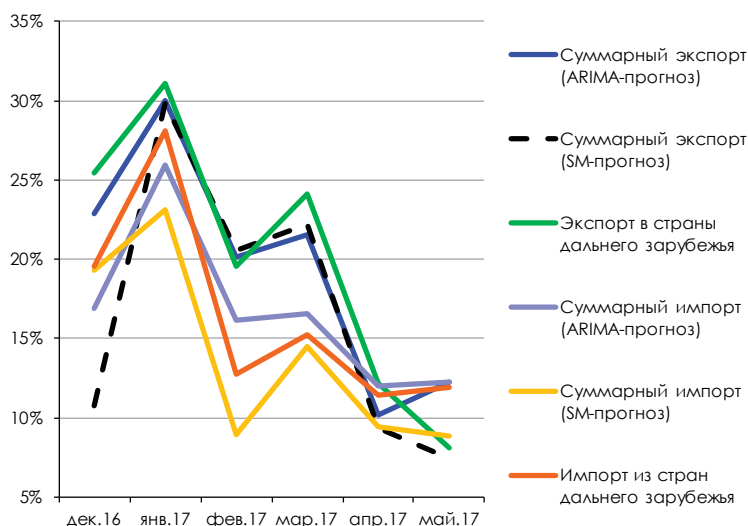


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов внешнеторговых показателей, построенных для периода 12/2016 – 05/2017

Динамика цен на некоторые виды сырья на мировом рынке

В соответствии с оценками качественных характеристик в рассматриваемом периоде лучшими свойствами обладают прогнозы *цен на золото*, для которых средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 8,2%. ARIMA-прогнозы данного показателя превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 7,3%. На основании теста знаков гипотеза о несущественности различий между прогнозами ИЭП и всеми альтернативными методами отвергается, так что для цен на золото значительно лучшими являются наивные прогнозы. В соответствии с оценками, полученным по месяцам, в 1-м полугодии 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на золото демонстрирует нисходящую динамику (рис. 2), составив в среднем за 6 месяцев 7,3%. Однако в эти полгода прогнозы ИЭП уступают по качеству всем альтернативным методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 4,9%, наивных сезонных прогнозов – 2,7%, скользящего среднего – 1,4%.

К числу удовлетворительных прогнозов относятся также прогнозы *цен на алюминий*, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,4%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, прогнозы ИЭП данного показателя демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении с наивными сезонными прогнозами и прогнозами, полученными на основе скользящего среднего. В обоих случаях применение теста знаков для проверки гипотезы о несущественности различий свидетельствует о том, что прогнозы ИЭП значимо лучше прогнозов, построенных простейшими методами. Лучшие качественные характеристики в рассматриваемом периоде для цен на алюминий демонстрируют наивные прогнозы, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,1%. Но по результатам теста знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами незначимы. Оценки, полученные по месяцам, показывают, что в 1-м полугодии 2017 г. средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования цен на алюминий снизилась до 7,3%. 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 8,5%, наивных сезонных прогнозов – 17,9%, прогнозов, полученных на основе скользящего среднего – 13,1%. Так что в январе–июне 2017 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 11,9%. 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 10,4%. Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют, что в 1-м полугодии 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на медь составляет в среднем 10,0%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП

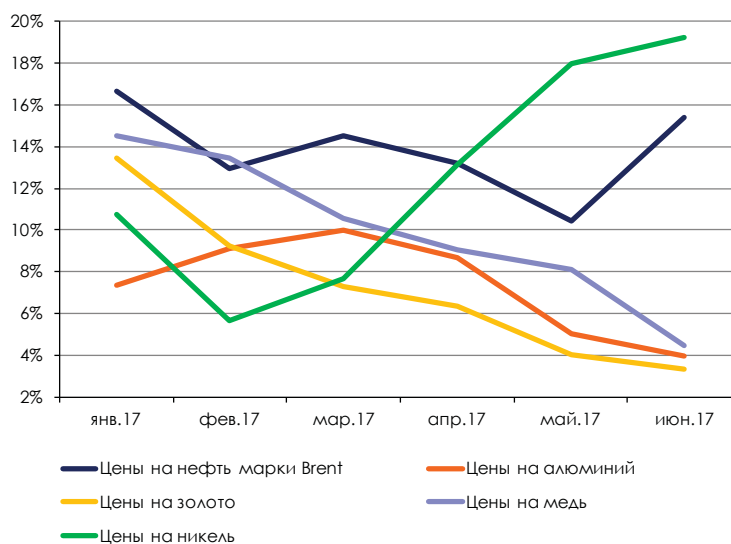


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов цен на ресурсы, построенных для периода 01/2017 – 06/2017

также уступают по качеству только наивным прогнозам: наивные прогнозы демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 9,5%, наивные сезонные прогнозы – 18,2%, скользящее среднее – 15,3%.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *цен на никель* в рассматриваемом периоде составляет 15,4%. 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 12,4%. 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 9,0%, наивных сезонных прогнозов – 10,7%, скользящего среднего – 7,4%. Так что в 1-м полугодии 2017 г. ARIMA-прогнозы уступают по качеству всем простейшим методам.

Самую высокую в данной группе показателей среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования, составляющую 17,3%, демонстрируют прогнозы *цен на нефть марки Brent*. Как и в случае цен на остальные ресурсы, прогнозы ИЭП цен на нефть по качественным характеристикам превосходят наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 14,9%. По результатам теста знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами значимы. В последние полгода рассматриваемого периода прогнозы ИЭП цен на нефть демонстрируют расхождения с истинными значениями показателя на уровне 13,9% (рис. 2). В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП также уступают по качеству только наивным прогнозам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов данного показателя в 1-м полугодии 2017 г. составляет 10,2%, наивных сезонных прогнозов – 23,3%, скользящего среднего – 15,7%.

* * *

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 случаях из 9. В оставшихся 6 случаях лучшими являются наивные прогнозы. Кроме того, что в последние полгода рассматриваемого периода прогнозы всех внешнеэкономических показателей демонстрируют ухудшение качественных характеристик. ●