

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 ноябрь 2017 г., для показателей цен на природные ресурсы – с апреля 2009 г. по декабрь 2017 г. Поскольку для каждой точки из рассматриваемого интервала имеется по 6 прогнозных значений, всего у нас есть массив из 624 точки (104 прогнозных месяцев по 6 прогнозов для каждого месяца) для показателей внешней торговли и 630 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 свидетельствуют 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 17,1%. По качественным характеристикам они уступают наивным прогнозам, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют 14,5%, но в соответствии с тестом знаков преимущества наивных прогнозов незначимы. Прогнозы на основе структурной модели имеют чуть меньшую ошибку, которая составляет 13,3%. Альтернативные методы по-

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 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.

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ
И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Экспорт		в страны дальнего зарубежья	Импорт		из стран дальнего зарубежья	Цены на ресурсы				
		ARIMA	SM		ARIMA	SM		нефть	алюми- ний	золото	медь	никель
Про- гнозы ИЭП	MAPE	17.10%	13.25%	15.73%	15.84%	13.57%	15.25%	17.18%	9.29%	7.93%	11.83%	15.39%
	MAE	5.16	4.25	4.07	3.04	2.57	2.57	12.18	0.18	105.56	0.79	2.43
	RMSE	7.09	5.50	5.59	4.38	3.55	3.61	16.47	0.24	135.33	1.11	3.12
Наивные прогнозы	MAPE	14.47%		15.46%	21.12%		23.16%	14.69%	9.08%	7.08%	10.45%	14.65%
	MAE	4.55		4.08	3.99		3.78	10.06	0.18	93.84	0.70	2.32
	RMSE	5.79		5.40	5.65		5.62	14.16	0.22	120.24	0.91	2.98
	Z	-0.88	-1.98	-1.76	-5.68	-7.77	-6.65	-6.22	-0.16	-5.02	-2.07	-2.47
		не отв	отв	не отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	23.43%		25.09%	27.29%		28.20%	30.71%	19.00%	13.02%	21.32%	28.01%
	MAE	7.02		6.34	4.93		4.42	20.32	0.36	173.06	1.39	4.19
	RMSE	8.84		8.30	7.42		7.19	27.00	0.46	216.43	1.68	5.31
	Z	-7.53	-7.45	-6.89	-7.93	-9.13	-7.13	-6.45	-12.11	-9.00	-14.26	-8.84
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	19.79%		21.28%	26.27%		27.57%	22.77%	14.00%	10.75%	15.59%	22.05%
	MAE	6.00		5.42	4.77		4.34	14.75	0.26	142.54	1.03	3.32
	RMSE	7.50		7.02	6.77		6.58	20.27	0.33	179.61	1.24	4.08
	Z	-5.04	-6.97	-5.28	-8.49	-10.17	-9.53	-3.11	-7.49	-7.89	-8.37	-5.42
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

строения 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 (-2,02)). Следовательно, значимо лучшими прогнозами показателя суммарного экспорта 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 сокращение абсолютной процентной ошибки, составившей в среднем за эти 6 месяцев 7,4%. SM-прогнозы в июне–ноябре 2017 г. также демонстрируют уменьшение абсолютной процентной ошибки (до уровня 7,8%). Для обоих методов прогнозирования динамика расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателей характеризуется существенным снижением ошибки в августе–сентябре 2017 г. В последние полгода прогнозы ИЭП превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти 6 месяцев составляет 11,6%, наивных сезонных прогнозов – 17,3%, скользящего среднего – 14,6%.

При прогнозировании экспорта в страны дальнего зарубежья средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15,7%. 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 15,5%. 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 8,4%. В эти полгода прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам прогнозы, построенные про-

стейшими методами: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в июне–ноябре 2017 г. составляет 12,0%, наивных сезонных прогнозов – 16,9%, скользящего среднего – 14,7%.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *импорта из всех стран* составляет 15,8%. 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 13,6%. 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 (-2,56)).

В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы суммарного импорта демонстрируют сокращение абсолютной процентной ошибки, которая составляет в среднем 9,4%. Средняя абсолютная процентная ошибка SM-прогнозов в эти 6 месяцев уменьшается до уровня 9,0%. Для обоих методов прогнозирования сокращение ошибки обусловлено уменьшением расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателей осенью 2017 г. При этом и ARIMA-прогнозы, и SM-прогнозы превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в июне–ноябре 2017 г. составляет 15,2%, наивных сезонных прогнозов – 18,2%, скользящего среднего – 20,8%.

При прогнозировании *импорта из стран дальнего зарубежья* средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15,3%, что существенно ниже значений ошибок для всех альтернативных методов, и в соответствии с тестом знаком во всех случаях полученные различия значимы. В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы данного показателя демонстрируют уменьшение абсолютной процентной ошибки до уровня 9,3%. В эти 6 месяцев расхождения наивных прогнозов с истинными значениями показателя составляют 15,8%, наивных сезонных прогнозов – 18,4%, скользящего среднего – 21,1%, так что в июне–ноябре 2017 г. прогнозы ИЭП превосходят по качеству прогнозы, построенные простейшими методами.

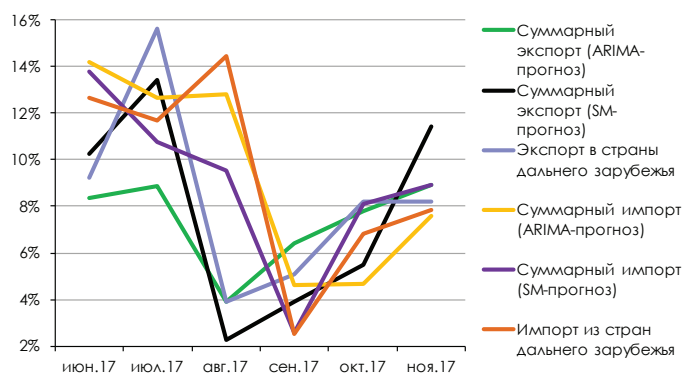


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов внешнеэкономических показателей, построенных для периода 06/2017 – 11/2017

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 7,9%. ARIMA-прогнозы данного показателя превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 7,1%. На основании теста знаков гипотеза о несущественности различий между прогнозами ИЭП и всеми альтернативными методами отвергается, поэтому для цен на золото значимо лучшими являются наивные прогнозы. В соответствии с оценками, полученным по месяцам, во 2-м полугодии 2017 г. ARIMA-прогнозы цен на золото демонстрируют расхождения с истинными значениями показателя на уровне 3,1%. Однако в эти полгода прогнозы ИЭП превосходят по качеству только наивные сезонные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 2,8%, наивных сезонных прогнозов – 4,5%, скользящего среднего – 2,2%.

К числу удовлетворительных прогнозов относятся также прогнозы *цен на алюминий*, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,3%. 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 во 2-м полугодии 2017 г. средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования цен на алюминий снизилась до 8,3%. Из альтернативных методов уменьшение ошибки в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период демонстрируют только наивные прогнозы: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на алюминий составляют в среднем за эти полгода 8,4%, наивных сезонных прогнозов – 20,2%, прогнозов, полученных на основе скользящего среднего – 16,3%. Так что в июле–декабре 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 11,8%. 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 2017 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на медь составляет в среднем 11,6%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП также уступают по качеству только наивным прогнозам: наивные прогнозы демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 11,4%, наивные сезонные прогнозы – 25,2%, скользящее среднее – 20,5%.

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 значимо предпочтительнее скользящего среднего и наивных сезонных прогнозов и значимо уступают наивным прогнозам. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на никель практически не меняется, составляя 15,2%. Альтернативные методы демонстрируют улучшение качественных характеристик прогнозов в июле–декабре 2017 г.: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на никель составляют в среднем за эти полгода 12,5%, наивных сезонных прогнозов – 7,5%, скользящего среднего – 10,3%. Так что во 2-м полугодии 2017 г. ARIMA-прогнозы уступают по качеству всем простейшим методам.

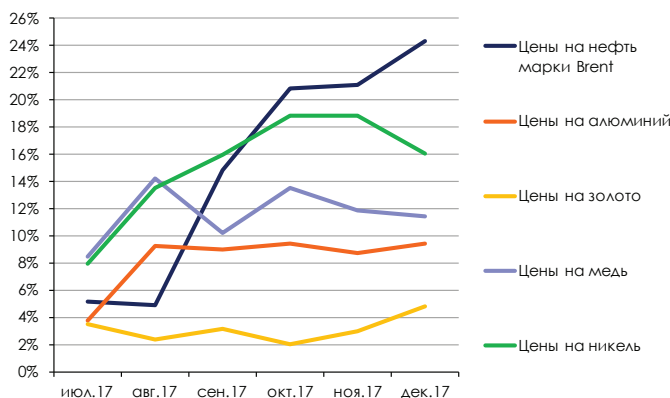


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов цен на ресурсы, построенных для периода 07/2017 – 12/2017

Самую высокую в данной группе показателей среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования, составляющую 17,2%, 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 14,7%. По результатам теста знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами значимы. В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЭП цен на нефть демонстрирует восходящую динамику (*рис. 2*), составляя в среднем 15,2% (*рис. 2*). В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП уступают по качеству не только наивным прогнозам, но и прогнозам, построенным на основе скользящего среднего: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов данного показателя во 2-м полугодии 2017 г. составляет 11,5%, наивных сезонных прогнозов – 18,2%, скользящего среднего – 14,9%.

* * *

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) МАРЕ прогнозов ИЭП меньше 10% на рассматриваемом интервале времени. Прогнозы остальных показателей имеют МАРЕ, превышающую 10%-ный порог. С точки зрения сравнительного качества значимо лучшими прогнозы ИЭП оказываются в трех случаях из девяти. В оставшихся шести случаях лучшими являются наивные прогнозы. Однако следует отметить, что в последние полгода рассматриваемого периода прогнозы всех внешнеэкономических показателей, а также мировых цен на золото и алюминий демонстрируют улучшение качественных характеристик. ●