

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

Е. Астафьева

Н.с., ИЭП им. Гайдара

М. Турунцева

С.н.с., ИЭП им. Гайдара

В данной статье мы приводим результаты анализа качественных свойств прогнозов некоторых показателей, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики им. Е.Т.Гайдара в «Бюллетене модельных расчетов 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 знаков. Отметим, что данная методика анализа сравнительного качества прогнозов подробно описана в работе Турунцевой и Киблицкой (2010)².

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 природные ресурсы (нефть, алюминий, золото, медь и никель). Оценки качества показателей внешней торговли построены для всего массива прогнозов с апреля 2009 г. по ноябрь 2012 г.; для показателя цен на природные ресурсы – с апреля 2009 г. по декабрь 2012 г. Поскольку для каждой точки из рассматриваемого интервала имеется по 6 прогнозных значений, всего мы имеем массив из 264 точек (44 прогнозных месяца по 6 прогнозов для каждого месяца) для показателей внешней торговли и 270 точек для показателей мировых цен на природные ресурсы.

Основные результаты расчетов представлены в *Таблице 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 два из рассматриваемых: показатель экспорта во все страны (прогноз по структурной модели (SM)) и показатель мировой цены на золото. Все остальные показатели относятся к числу плохих ($\text{MAPE} > 10$). При этом только для показателя экспорта в страны вне СНГ один из альтернативных прогнозов (наивный) оказывается значимо лучше. Наивные прогнозы мировой цены нефти также оказываются лучше прогнозов ИЭП, но в данном случае отличие не является значимым. Для всех остальных рядов прогнозы ИЭП оказываются лучше альтернативных прогнозов по своим качественным характеристикам. И практически во всех случаях это отличие является значимым.

Внешнеторговые показатели

В *Бюллетене ИЭП* традиционно представлены прогнозы:

– экспорта товаров во все страны (млрд долл.), полученные на основе ARIMA-моделей и на основе структурных моделей (SM-прогнозы),

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 Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р., 2010, *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*. Серия «Научные труды» №135Р. М.: ИЭПП, 2010.

- экспорта товаров в страны вне СНГ (млрд долл.), полученные на основе ARIMA-моделей,
- импорта товаров из всех стран (млрд долл.), ARIMA-прогнозы и SM-прогнозы,
- импорта товаров из стран дальнего зарубежья (млрд долл.), ARIMA-прогнозы.

Оценки свойств прогнозов внешнеторговых показателей свидетельствуют об их достаточно низких качественных характеристиках. Для ARIMA-прогнозов средняя абсолютная процентная ошибка составляет 15–20%; для SM-прогнозов расхождения с истинными значениями показателей несколько меньше (не превосходят 15%), но все равно существенны.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Экспорт во все страны		Экспорт в страны дальнего зарубежья	Импорт из всех стран		Импорт из стран дальнего зарубежья	Цены на ресурсы				
		ARIMA	SM		ARIMA	SM		нефть	алюминий	золото	медь	никель
Прогнозы ИЭП	MAPE	17.31%	9.74%	14.95%	19.02%	13.56%	17.52%	12.42%	12.08%	8.15%	15.88%	15.81%
	MAE	5.51	3.54	4.10	3.78	2.69	3.01	11.49	0.25	114.38	1.14	3.11
	RMSE	8.13	4.62	6.04	5.42	3.79	4.34	14.92	0.31	138.41	1.51	3.87
Наивные прогнозы	MAPE	14.23%		14.49%	20.03%		20.76%	13.31%	12.54%	8.64%	14.55%	16.39%
	MAE	4.87		4.15	4.20		3.74	11.63	0.25	117.32	1.03	3.19
	RMSE	6.26		5.39	5.24		4.68	15.38	0.32	138.62	1.29	3.93
	Z	-6.28	-5.54	-11.57	-4.55	-5.54	-6.77	-9.49	-0.12	-11.81	-0.49	-2.56
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	26.05%		26.27%	25.06%		24.16%	28.83%	26.48%	16.12%	27.80%	31.53%
	MAE	8.56		7.29	5.14		4.28	23.73	0.52	222.98	1.96	5.81
	RMSE	10.30		8.81	6.12		5.12	29.82	0.63	258.03	2.24	6.91
	Z	-9.72	-7.02	-10.46	-8.12	-8.49	-7.88	-9.37	-2.37	-13.51	-1.46	-0.85
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	не отв
Скользящее среднее	MAPE	19.67%		20.10%	22.54%		22.53%	19.28%	19.37%	13.76%	19.41%	25.21%
	MAE	6.72		5.76	4.76		4.09	16.50	0.38	188.73	1.41	4.72
	RMSE	8.13		6.93	5.57		4.77	20.64	0.46	219.75	1.65	5.45
	Z	-9.97	-7.51	-10.22	-7.51	-8.37	-8.37	-11.08	-2.31	-13.88	-0.61	-2.56
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	не отв	отв

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов экспорта во все страны составляет 17,3%, причем на основании теста знаков прогноз ИЭП данного показателя значимо хуже наивного прогноза. При прогнозировании на основе структурной модели ошибка почти в два раза ниже и составляет 9,7%. Альтернативные методы построения прогнозов уступают по качественным характеристикам SM-прогнозам, и по результатам теста знаков во всех случаях эти различия значимы. Так что прогнозы суммарного экспорта на основе структурной модели значимо лучше простейших методов прогнозирования. 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 (-2,2)).

В соответствии с оценками, полученными по месяцам, в последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы суммарного экспорта демонстрируют почти двукратное снижение абсолютной процентной ошибки, составившей в среднем за эти шесть месяцев 9,5%. Несмотря на сокращение расхождений с истинными значениями суммарного экспорта, в июне – ноябре 2012 г. прогнозы ИЭП уступают по качеству всем альтернативным методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 9,3%, наивных сезонных прогнозов – 3,7%, скользящего среднего – 4,7%. SM-прогнозы в июне–ноябре 2012 г., напротив, демонстрируют увеличение абсолютной

процентной ошибки до уровня 14,2% и также, как и ARIMA-прогнозы, уступают всем альтернативным методам.

При прогнозировании *экспорта в страны дальнего зарубежья* средняя абсолютная процентная ошибка составила 15,0%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя значимо превосходят наивные сезонные прогнозы и скользящее среднее, но значимо уступают наивным прогнозам, для которых расхождения с истинными значениями экспорта в страны дальнего зарубежья составляют в среднем 14,5%. В последние шесть месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов экспорта в страны дальнего зарубежья составляет в среднем 11,9%. В эти полгода прогнозы ИЭП демонстрируют худшие качественные характеристики в сравнении со всеми альтернативными методами: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в июне–ноябре 2012 г. составляет 9,5%, наивных сезонных прогнозов – 4,4%, скользящего среднего – 5,3%.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *импорта из всех стран* составляет 19,0%. Однако по качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя значимо превосходят все альтернативные методы. При прогнозировании на основе структурной модели средняя абсолютная процентная ошибка составляет 13,6%. Альтернативные методы построения прогнозов также значимо уступают по качественным характеристикам SM-прогнозам. Кроме этого в соответствии с тестом знаков SM-прогнозы значимо лучше и прогнозов, полученных по моделям временных рядов (значение статистики критерия составило (-2,00)).

В последние полгода рассматриваемого периода ошибка ARIMA-прогнозов показателя суммарного импорта составляет в среднем 7,0%. SM-прогнозы в эти шесть месяцев также демонстрируют улучшение качественных характеристик: в июне–ноябре 2012 г. их средняя абсолютная процентная ошибка составляет 5,3%. При этом и ARIMA-прогнозы, и SM-прогнозы превосходят по качеству наивные прогнозы, но уступают наивным сезонным прогнозам: наивные прогнозы демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 10,3%, наивные сезонные прогнозы – 3,9%, скользящее среднее – 6,6%.

При прогнозировании показателя *импорта из стран дальнего зарубежья* средняя абсолютная процентная ошибка составила 17,5%, что ниже значения ошибки для всех альтернативных методов, причем в соответствии с тестом знаков во всех случаях полученные различия значимы. В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы данного показателя демонстрируют значительное снижение абсолютной процентной ошибки до уровня 8,4%. В эти шесть месяцев прогнозы ИЭП превосходят по качеству лишь наивные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в июне–ноябре 2012 г. составляет 11,2%, наивных сезонных прогнозов – 3,5%, скользящего среднего – 7,6%.

Динамика цен на некоторые виды сырья на мировом рынке.

В *Бюллетене* ИЭП представляются прогнозы среднемесячных значений следующих показателей мировых цен на природные ресурсы:

- цены на нефть марки Brent (\$ за баррель);
- цены на алюминий (\$ за тонну);
- цены на золото (\$ за унцию);
- цены на медь (\$ за тонну);
- цены на никель (\$ за тонну).

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 характеризуются более низким уровнем ошибок в сравнении со всеми остальными рассматриваемыми методами прогнозирования, причем получаемые различия оказываются значимо лучшими. В соответствии с оценками в июле–декабре 2012 г. среднемесячная абсолютная

процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на золото снизилась до уровня 5,6%. Несмотря на сокращение расхождений с истинными значениями цен на золото, в эти полгода прогнозы ИЭП уступают по качественным характеристикам всем альтернативным методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 5,1%, наивных сезонных прогнозов – 3,2%, скользящего среднего – 3,1%.

Почти в 1,5 раза выше (12,1%) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *цен на алюминий*. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, прогнозы ИЭП данного показателя демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении с простейшими методами прогнозирования. При этом прогнозы ИЭП оказываются значимо лучше наивных сезонных прогнозов и прогнозов, полученных при помощи скользящего среднего. В последние полгода рассматриваемого интервала средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования цен на алюминий снизилась до 10,0%. Ошибки в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период сократились, однако в июле–декабре 2012 г. прогнозы ИЭП уступают по качеству наивным прогнозам: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на алюминий составляют в среднем за эти полгода 7,9%, наивных сезонных прогнозов – 15,8%, прогнозов, полученных на основе скользящего среднего, – 13,3%.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *цен на нефть* в рассматриваемом периоде составляет 12,4%. Как и в случае предыдущего показателя, прогнозы ИЭП цен на нефть по качественным характеристикам превосходят прогнозы, полученные альтернативными методами, причем эти различия оказываются значимыми. Динамика ошибки прогнозирования цен на нефть демонстрирует увеличение в последние полгода рассматриваемого периода, составив в среднем 12,6%. В эти полгода прогнозы ИЭП уступают по качеству всем альтернативным методам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов данного показателя в июле–декабре 2012 г. составляет 7,6%, наивных сезонных прогнозов – 3,8%, скользящего среднего – 2,9%.

При прогнозировании *цен на никель* средняя абсолютная процентная ошибка достигла 15,8%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят все альтернативные методы прогнозирования. На основании теста знаков ARIMA-прогнозы значимо лучше наивных прогнозов и скользящего среднего, а гипотеза об отсутствии значимых различий прогнозов ИЭП от наивных сезонных прогнозов не отвергается. В последние шесть месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЭП составляет 10,4%. В июле–декабре 2012 г. ARIMA-прогнозы превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на никель составляют в среднем за эти полгода 9,0%, наивных сезонных прогнозов – 21,6%, скользящего среднего – 19,8%.

Самую высокую в данной группе показателей среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования, достигающую 15,9%, демонстрируют прогнозы *цен на медь*. В соответствии с полученными оценками прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы, полученные на основе скользящего среднего. Но лучшими качественными характеристиками обладают наивные прогнозы, ошибка которых равна 14,6%. Однако на основании теста знаков гипотеза о несущественности различий между прогнозами ИЭП и наивными прогнозами не отвергается. Так что преимущества наивных прогнозов цен на медь не значимы. В июле–декабре 2012 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на медь демонстрирует более чем двукратное снижение: в среднем за эти полгода она составляет 6,5%. Но на этом интервале времени прогнозы ИЭП уступают не только наивным, но и наивным сезонным прогнозам, хотя и остаются предпочтительнее прогнозов, полученных на основе скользящего среднего: наивные прогнозы демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 5,4%, наивные сезонные прогнозы – 10,8%, скользящее среднее – 6,4%. ●