

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ СЫРЬЯ (апрель 2009 г. – июль 2022 г.)

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»<sup>1</sup> (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<sup>2</sup>.

Для анализа были взяты ряды некоторых показателей мировых цен на природные ресурсы (нефть, алюминий, золото, медь и никель). Оценки качества показателей цен на природные ресурсы построены для всего массива прогнозов с апреля 2009 г. по июль 2022 г. Поскольку для каждой точки из рассматриваемого интервала имеется по 6 прогнозных значений, всего у нас есть массив из 960 точек (160 прогнозных месяцев по 6 прогнозов для каждого месяца).

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

		Цены на ресурсы				
		нефть	алюминий	золото	медь	никель
Прогнозы ИЭП	MAPE	19,72%	9,67%	7,22%	11,29%	15,54%
	MAE	12,94	0,20	101,53	0,78	2,54
	RMSE	17,21	0,26	129,39	1,06	3,60
Наивные прогнозы	MAPE	<b>17,23%</b>	<b>9,51%</b>	<b>6,69%</b>	<b>10,05%</b>	<b>15,00%</b>
	MAE	<b>11,02</b>	<b>0,20</b>	<b>94,51</b>	<b>0,69</b>	<b>2,50</b>
	RMSE	<b>14,83</b>	<b>0,25</b>	<b>120,74</b>	<b>0,93</b>	<b>3,53</b>
	Z	-7,04	-0,19	-3,74	-2,97	-0,52
		отв	не отв	отв	отв	не отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	32,63%	18,66%	12,02%	19,75%	25,15%
	MAE	21,08	0,38	171,37	1,37	4,02
	RMSE	26,69	0,49	216,92	1,71	5,32
	Z	-10,26	-14,78	-11,17	-15,30	-10,26
			отв	отв	отв	отв

<sup>1</sup> См.: [http://www.iep.ru/index.php?option=com\\_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbib](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>

<sup>2</sup> 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, Москва: ИЭП, 2010. Научные труды № 135Р.

		Цены на ресурсы				
		нефть	алюминий	золото	медь	никель
Скользящее среднее	MAPE	24,98%	14,45%	9,81%	14,93%	20,26%
	MAE	15,95	0,29	138,94	1,04	3,27
	RMSE	20,76	0,38	179,57	1,31	4,32
	Z	-4,84	-10,97	-8,65	-9,42	-6,33
		отв	отв	отв	отв	отв

### 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 7,2%. ARIMA-прогнозы данного показателя превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 6,7%. На основании теста знаков гипотеза о несущественности различий между прогнозами ИЭП и альтернативными методами отвергается во всех случаях, так что для цен на золото значимо лучшими являются наивные прогнозы. В соответствии с оценками, полученными по месяцам, в последние полгода рассматриваемого периода расхождения ARIMA-прогнозов цен на золото с истинными значениями показателя составляют в среднем 4,9%. В феврале-июле 2022 г. прогнозы ИЭП превосходят по качеству только наивные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 5,2%, наивных сезонных прогнозов – 4,6%, скользящего среднего – 4%.

К числу удовлетворительных прогнозов относятся также прогнозы цен на алюминий, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,7%. Несмотря на достаточно высокий уровень ошибки, прогнозы ИЭП данного показателя демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении с наивными сезонными прогнозами и прогнозами на основе скользящего среднего. Применение теста знаков для проверки гипотезы о несущественности различий свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП в сравнении с наивными сезонными прогнозами и скользящим средним. Лучшие качественные характеристики в рассматриваемом периоде для цен на алюминий демонстрируют наивные прогнозы, расхождения которых с истинными значениями составляют в среднем 9,5%. Но по результатам теста знаков их преимущества перед ARIMA-прогнозами незначимы. Оценки, полученные по месяцам, показывают, что в феврале-июле 2022 г. средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования цен на алюминий увеличилась до 18,9%.

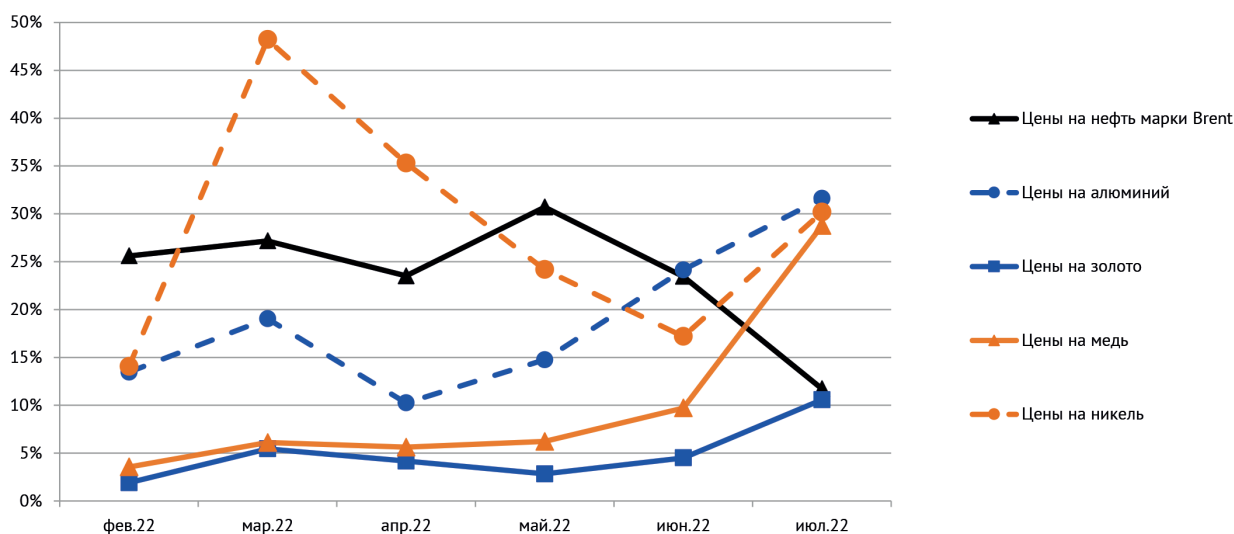


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов цен на ресурсы, построенных для периода 02/2022 – 07/2022

В эти полгода простейшие методы прогнозирования также демонстрируют увеличение ошибки в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на алюминий составляют в среднем за эти 6 месяцев 17,4%, наивных сезонных прогнозов – 19,7%, прогнозов, полученных на основе скользящего среднего – 18,5%. Так что в феврале-июле 2022 г. прогнозы ИЭП, полученные по моделям временных рядов, превосходят по качеству только наивные сезонные прогнозы.

Для остальных показателей данного раздела средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования в рассматриваемом периоде превышает 10%. При прогнозировании цен на медь она составляет 11,3%. Прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам. При этом наивные прогнозы, ошибка которых составляет 10,1%, обладают значимо лучшими качественными характеристиками в сравнении с остальными прогнозами. Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют о том, что в феврале-июле 2022 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на медь составляет в среднем 10%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП также превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего: наивные прогнозы демонстрируют расхождения с истинными значениями на уровне 9,4%, наивные сезонные прогнозы – 10,5%, скользящее среднее – 10,5%.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования цен на никель в рассматриваемом периоде составляет 15,5%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам. Тест знаков для проверки гипотезы о несущественности различий между ARIMA-прогнозами и простейшими методами свидетельствует о значимости различий с наивными сезонными прогнозами и скользящим средним и незначимости различий с наивными прогнозами. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов цен на никель увеличивается, причем увеличивается существенно – до 28,2%. Простейшие методы прогнозирования в феврале-июле 2022 г. также демонстрируют увеличение ошибки в сравнении со средним значением за весь рассматриваемый период: расхождения наивных прогнозов с истинными значениями цен на никель составляют в среднем за эти полгода 31,6%, наивных сезонных прогнозов – 35,4%, скользящего среднего – 31,8%. Поэтому в феврале-июле 2022 г. ARIMA-прогнозы превосходят по качеству все альтернативные методы.

Самую высокую в данной группе показателей среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования, составляющую 19,7%, демонстрируют прогнозы цен на нефть марки *Brent*. Как и в случае цен на остальные ресурсы, прогнозы ИЭП цен на нефть превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам, ошибка которых равна 17,2%. И 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 рост и составляет в среднем 23,7%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП уступают по качеству только наивным прогнозам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов данного показателя в феврале-июле 2022 г. составляет 21,8%, наивных сезонных прогнозов – 36,4%, скользящего среднего – 34,1%.

\* \* \*

Таким образом, можно говорить о том, 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, прогнозы

ИЭП для всех показателей уступают наивным прогнозам. Следует отметить, что в последние полгода рассматриваемого периода прогнозы ИЭП показателей мировых цен на природные ресурсы, кроме цен на золото и никель, демонстрируют увеличение ошибки и в большинстве случаев уступают по качеству альтернативным методам.