

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ НЕКОТОРЫХ РОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (апрель 2009 г. – апрель 2021 г.)

Е. Астафьева, с.н.с., РАНХиГС;

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

*В статье приводятся результаты анализа качественных свойств прогнозов некоторых показателей, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики имени Е.Т. Гайдара в «Научном вестнике ИЭП им. Гайдара.ру»<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 индексов транспортных тарифов, денежных показателей, международных резервов и валютных курсов. Оценки качества построены для массива прогнозов с апреля 2009 г. по апрель 2021 г. Поскольку для каждого месяца из рассматриваемого периода имеется по 6 прогнозных значений, всего мы имеем массив из 870 точек (по 6 прогнозов для каждого из 145 прогнозных месяцев).

Основные результаты расчетов представлены в *табл. 1*. К числу очень хороших прогнозов (MAPE  $\leq$  5%) на рассматриваемом интервале времени относятся прогнозы показателей сводного индекса транспортных тарифов на грузовые перевозки, индекса тарифов на грузовые перевозки автомобильным транспортом, индекса тарифов на трубопроводный транспорт, денежной базы,  $M_2$  и курса евро к доллару США. Прогнозы показателей международных резервов, а также курса доллара США к рублю можно отнести к числу хороших (5% < MAPE < 10%).

### **Индексы транспортных тарифов на грузовые перевозки.**

В соответствии с полученными оценками (см. *табл. 1*) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *сводного индекса тарифов на грузовые перевозки* составляет 2%. Прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качественным характеристикам наивные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, а применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП в обоих случаях. Наименьшую ошибку прогнозирования (1,9%) для данного показателя демонстрируют наивные сезонные прогнозы, и гипотеза об отсутствии значимых отличий между ними и прогнозами ИЭП отвергается. Так что для сводного индекса транспортных тарифов на грузовые перевозки деятельности ARIMA-прогнозы значимо хуже наивных сезонных прогнозов.

В последние полгода рассматриваемого периода (см. *рис. 1*) среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования сводного индекса тарифов на грузовые перевозки составляет 1,8%. В ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. ARIMA-прогнозы данного показателя превосходят по качеству все альтернативные методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за 6 месяцев составляет 3,2%, наивных сезонных прогнозов – 2,1%, скользящего среднего – 2,2%.

Прогнозы *индекса тарифов на грузовые перевозки автомобильным транспортом* характеризуются наименьшей в данной группе показателей средней абсолютной процентной ошибкой, составляющей 0,5%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят все альтер-

<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-izdaniy.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*. М.: ИЭПП, 2010. Научные труды № 135Р.

Таблица 1

Простейшие статистики качества прогнозов и результаты теста знаков

		транспортные тарифы			Денежные показатели		Золото-валютные резервы	Курсы валют	
		суммарные	Автомо-бильный транспорт	Трубопро-водный транспорт	Денежная база	M2		рубли к доллару	евро к доллару
Прогнозы ИЭП	MAPE	2,04%	0,52%	4,63%	4,81%	4,18%	8,44%	6,95%	4,11%
	MAE	2,08	0,53	4,76	0,36	1,19	37,74	3,60	0,05
	RMSE	3,84	0,77	8,11	0,63	1,55	66,61	5,92	0,07
Наивные прогнозы	MAPE	3,44%	0,72%	6,91%	5,76%	5,48%	5,38%	8,46%	5,50%
	MAE	3,50	0,72	7,09	0,45	1,62	24,37	4,29	0,07
	RMSE	5,60	1,12	11,41	0,61	1,98	32,50	6,85	0,14
	Z	-9,56	-3,46	-0,34	-9,49	-10,65	-0,34	-5,42	-12,88
Наивные сезонные прогнозы		отв	отв	не отв	отв	отв	не отв	отв	отв
	MAPE	1,94%	0,57%	3,53%	10,22%	11,40%	11,07%	12,67%	7,85%
	MAE	2,00	0,58	3,65	0,82	3,48	49,58	6,63	0,10
	RMSE	4,37	0,87	9,13	1,03	3,82	62,23	9,57	0,16
	Z	-3,05	-1,63	-15,93	-21,43	-24,27	-10,17	-12,68	-12,68
Скользящее среднее		отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
	MAPE	2,38%	0,54%	4,69%	9,06%	10,12%	9,25%	9,96%	6,35%
	MAE	2,43	0,54	4,81	0,73	3,13	41,67	5,46	0,08
	RMSE	4,18	0,84	8,60	0,93	3,51	51,75	8,23	0,10
	Z	-6,85	-0,34	-2,10	-19,12	-22,04	-6,78	-9,76	-9,15
		отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

Источник: расчеты авторов.

нативные методы построения прогнозов, но применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП только перед наивными прогнозами.

В ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. средняя ошибка ARIMA-прогнозов индекса тарифов на грузовые перевозки автомобильным транспортом практически не меняется – остается на уровне 0,5%. В случае альтернативных методов в эти 6 месяцев расхождения с реальными значениями показателя составляют 0,6% для наивных прогнозов, 0,7% – для наивных сезонных прогнозов, 0,4% – для скользящего среднего. Так что в ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. прогнозы ИЭП превосходят по качеству наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, но уступают прогнозам на основе скользящего среднего.

Самую большую среди тарифов среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования в рассматриваемом периоде демонстрирует индекс тарифов на трубопроводный транспорт, для которого расхождения между прогнозируемыми и истинными значениями показателя составляют 4,6%. Прогнозы ИЭП индекса тарифов на трубопроводный транспорт превосходят по качественным характеристикам наивные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП перед скользящим средним. Наименьшую ошибку прогнозирования (3,5%) для данного показателя демонстрируют наивные сезонные прогнозы, и гипотеза об отсутствии значимых отличий между ними и прогнозами ИЭП отвергается. Так что для индекса тарифов на трубопроводный транспорт ARIMA-прогнозы значимо хуже наивных сезонных прогнозов.

В последние 6 месяцев рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов индекса тарифов на трубопроводный транспорт уменьшается до 2,7%. В ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. прогнозы ИЭП превосходят по качеству наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, но уступают прогнозам на основе скользящего среднего (средняя абсолютная ошибка наивных прогнозов в последние полгода составляет 3,1%, наивных сезонных прогнозов – 2,8%, скользящего среднего – 1,5%).

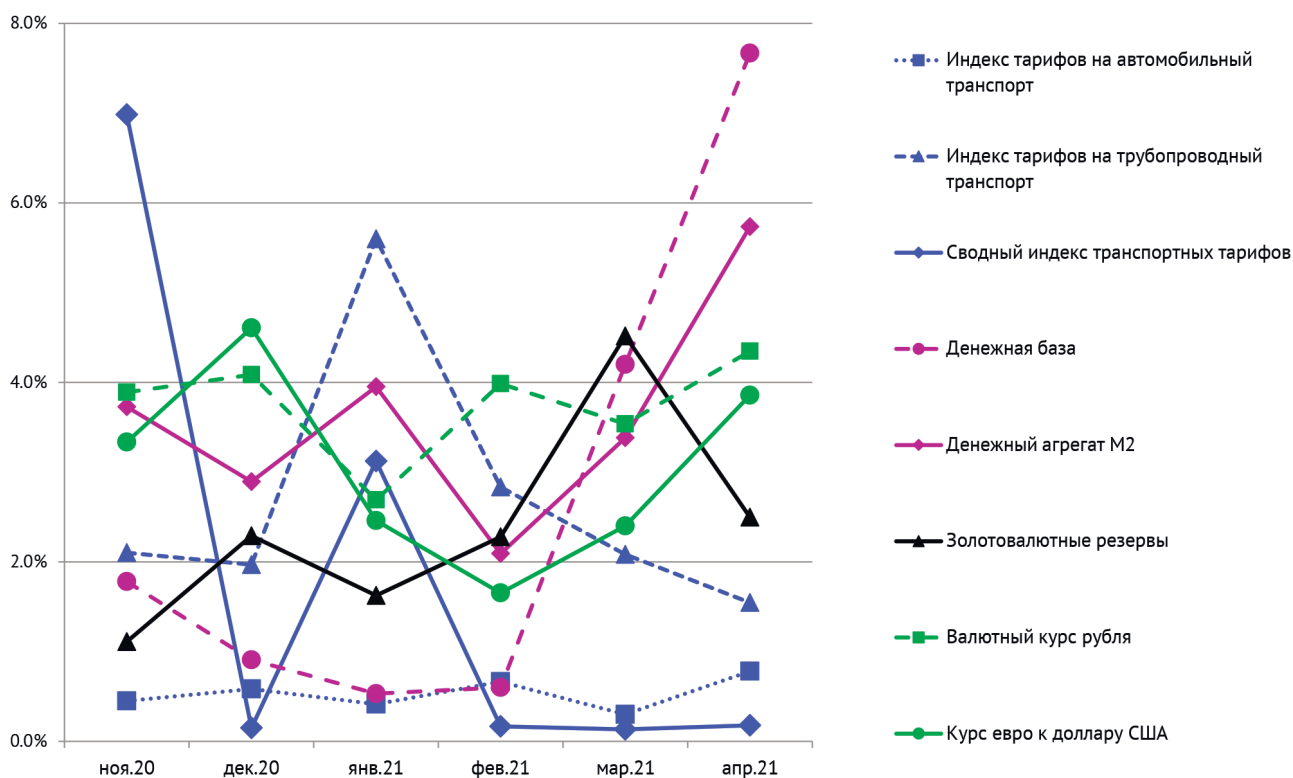


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов в ноябре 2020 г. – апреле 2021 г.

### Денежные показатели

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *денежной базы* составляет 4,8%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят все альтернативные методы построения прогнозов, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП перед всеми простейшими методами. В ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. ARIMA-прогнозы денежной базы демонстрируют уменьшение расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя до уровня 2,6%, в результате и в последние полгода прогнозы ИЭП превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за 6 месяцев составляет 5,9%, наивных сезонных прогнозов – 20,3%, скользящего среднего – 16,2%.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *денежного агрегата M<sub>2</sub>* составляет 4,2%. Прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качеству все простейшие прогнозы, и результаты теста знаков свидетельствуют в пользу отвержения гипотезы о несущественности различий прогнозов ИЭП и всех альтернативных методов построения прогнозов. Оценки, полученные по месяцам, показывают, что в ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов денежного агрегата M<sub>2</sub> составляет в среднем 3,6%. При этом и в последние 6 месяцев рассматриваемого периода прогнозы ИЭП оказываются предпочтительнее всех альтернативных методов: за эти полгода расхождения между истинными и прогнозируемыми значениями показателя в случае наивных прогнозов составляет 5,0%, наивных сезонных прогнозов – 12,0%, прогнозов, построенных на основе скользящего среднего – 10,8%.

### Международные резервы

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования международных резервов составляет 8,4%. В соответствии с качественными характеристиками и результатами теста знаков прогнозы ИЭП данного показателя превосходят наивные сезонные прогнозы и прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, причем в обоих случаях эти преимущества значимы. Полученные оценки качества свидетельствуют о том, что для международных резервов лучшим методом следует признать

наивный прогноз, средняя абсолютная процентная ошибка которого в рассматриваемом периоде составляет 5,4%. Хотя тест знаков и не выявил значимости этих преимуществ.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов международных резервов составляет 2,4%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП также превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам: средняя за полгода ошибка составляет 2,0% – для наивных прогнозов, 4,6% – для наивных сезонных прогнозов и 4,4% – для прогнозов, построенных на основе скользящего среднего.

### Валютные курсы

Средняя за весь период абсолютная процентная ошибка прогнозирования *курса доллара к рублю* составляет 6,9%, *курса евро к доллару США* – 4,1%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП курса доллара США к рублю превосходят все альтернативные методы построения прогнозов, и применение теста знаков свидетельствует о значимости преимуществ прогнозов ИЭП перед всеми простейшими прогнозами. Прогнозы ИЭП курса евро к доллару США также демонстрируют значимые преимущества в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования.

В последние 6 месяцев рассматриваемого периода среднемесячная ошибка прогнозов ИЭП курса доллара к рублю демонстрирует сокращение до уровня 3,8%. Так что в ноябре 2020 г. – апреле 2021 г. прогнозы ИЭП превосходят по качеству наивные сезонные прогнозы и прогнозы на основе скользящего среднего, но уступают наивным прогнозам (средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за 6 месяцев составляет 3,7%, наивных сезонных прогнозов – 10,8%, скользящего среднего – 8,1%).

Средняя ошибка прогнозов ИЭП курса евро к доллару США в последние 6 месяцев также демонстрирует уменьшение, составив 3,1%. В случае альтернативных методов в эти 6 месяцев расхождения с реальными значениями показателя составляют 3,8% для наивных прогнозов, 8,7% – для наивных сезонных прогнозов, 7,2% – для скользящего среднего. Поэтому в эти полгода прогнозы ИЭП оказываются предпочтительнее всех альтернативных методов.

\* \* \*

Таким образом, можно говорить о том, что прогнозы ИЭП демонстрируют достаточно хорошее качество. В пяти случаях из восьми они превосходят по качественным характеристикам альтернативные методы прогнозирования. Кроме этого, семь из восьми показателей в последние полгода рассматриваемого интервала (ноябрь 2020 г. – апрель 2021 г.) демонстрируют улучшение качества прогнозов. 