

# ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ НЕКОТОРЫХ РОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (апрель 2009 г. – май 2020 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 май 2020 г. Поскольку для каждого месяца из рассматриваемого периода имеется по 6 прогнозных значений, всего мы имеем массив из 804 точки (по 6 прогнозов для каждого из 134 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 ( $5\% < \text{MAPE} < 10\%$ ).

## **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 2,1%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят наивные прогнозы и скользящее среднее, причем в обоих случаях эти различия значимы. Однако лучшими (в соответствии с тестом знаков значимо лучшими) для сводного индекса тарифов на грузовые перевозки следует признать наивные сезонные прогнозы: для них отклонения прогнозируемых значений от истинных составляют в среднем 2,0%.

В последние полгода рассматриваемого периода (см. *рис. 1*) среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования *сводного индекса тарифов на грузовые перевозки* составляет 0,5%. В декабре 2019 г. – мае 2020 г. ARIMA-прогнозы данного показателя превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за 6 месяцев составляет 2,1%, наивных сезонных прогнозов – 0,7%, скользящего среднего – 1,1%.

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

Таблица 1

Простейшие статистики качества прогнозов и результаты теста знаков

		транспортные тарифы			Денежные показатели		Золотова- лютные резервы	Курсы валют	
		суммарные	Автомо- бильный транспорт	Трубопро- водный транспорт	Денежная база	M <sub>2</sub>		рубли к доллару	доллара к евро
Прогнозы ИЭП	MAPE	2.10%	<b>0.52%</b>	4.75%	<b>4.78%</b>	<b>4.17%</b>	8.95%	<b>7.12%</b>	<b>4.13%</b>
	MAE	2.13	<b>0.53</b>	4.90	<b>0.33</b>	<b>1.09</b>	39.76	<b>3.59</b>	<b>0.05</b>
	RMSE	3.92	<b>0.78</b>	8.36	<b>0.58</b>	<b>1.39</b>	69.13	<b>6.00</b>	<b>0.07</b>
Наивные прогнозы	MAPE	3.50%	0.72%	7.14%	5.46%	5.48%	<b>5.59%</b>	8.64%	5.58%
	MAE	3.56	0.72	7.34	0.39	1.50	<b>25.04</b>	4.25	0.07
	RMSE	5.71	1.12	11.73	0.48	1.82	<b>33.34</b>	6.92	0.14
	Z	-9.17	-3.74	-0.78	-7.83	-9.45	<b>-0.92</b>	-5.29	-12.27
		отв	отв	не отв	отв	отв	<b>не отв</b>	отв	отв
Наивные сезон- ные прогнозы	MAPE	<b>1.97%</b>	0.57%	<b>3.62%</b>	9.43%	11.30%	11.41%	12.70%	7.88%
	MAE	<b>2.03</b>	0.58	<b>3.75</b>	0.67	3.19	50.35	6.41	0.10
	RMSE	<b>4.48</b>	0.85	<b>9.42</b>	0.75	3.41	63.47	9.50	0.17
	Z	<b>-3.88</b>	-2.75	<b>-15.66</b>	-20.17	-23.06	-8.82	-11.36	-11.78
		<b>отв</b>	отв	<b>отв</b>	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	2.43%	0.55%	4.89%	8.40%	10.03%	9.47%	9.93%	6.36%
	MAE	2.47	0.55	5.04	0.61	2.87	41.94	5.27	0.08
	RMSE	4.26	0.86	8.88	0.70	3.16	52.39	8.21	0.10
	Z	-6.98	-0.71	-1.13	-17.77	-20.81	-5.43	-8.46	-8.89
		отв	не отв	не отв	отв	отв	отв	отв	отв

Прогнозы *индекса тарифов на грузовые перевозки автомобильным транспортом* характеризуется наименьшей в данной группе показателей средней абсолютной процентной ошибкой, составляющей 0,5%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП оказываются лучше всех простейших прогнозов, и на основании теста знаков в сравнении с наивными прогнозами и наивными сезонными прогнозами эти отличия значимы. В декабре 2019 г. – мае 2020 г. средняя ошибка ARIMA-прогнозов *индекса тарифов на грузовые перевозки автомобильным транспортом* несколько выше и составляет 0,9%. С учетом увеличения расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя в эти 6 месяцев ARIMA-прогнозы превосходят по качественным характеристикам только наивные сезонные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в декабре 2019 г. – мае 2020 г. составляет 0,7%, наивных сезонных прогнозов – 0,9%, скользящего среднего – 0,7%.

Самую большую среднюю абсолютную процентную ошибку прогнозирования в рассматриваемом периоде демонстрирует *индекс тарифов на трубопроводный транспорт*, для которого расхождения между прогнозируемыми и истинными значениями показателя составили 4,8%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП данного показателя превосходят наивные прогнозы и прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, но уступают наивным сезонным прогнозам, для которых расхождения с истинными значениями *индекса* составляют в среднем 3,6%. Тест знаков свидетельствует о том, что гипотеза об отсутствии значимых различий между прогнозами ИЭП и простейшими прогнозами отвергается только для наивных сезонных прогнозов. Так что значимо лучшими для *индекса тарифов на трубопроводный транспорт* следует признать наивные сезонные прогнозы. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода средняя абсолютная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя снизилась и составила 2,5%. Но в декабре 2019 г. – мае 2020 г. и прогнозы ИЭП не являются лучшими, они уступают по качеству наивным сезонным прогнозам: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти 6 месяцев составляет 5,3%, наивных сезонных прогнозов – 1,9%, скользящего среднего – 2,9%.

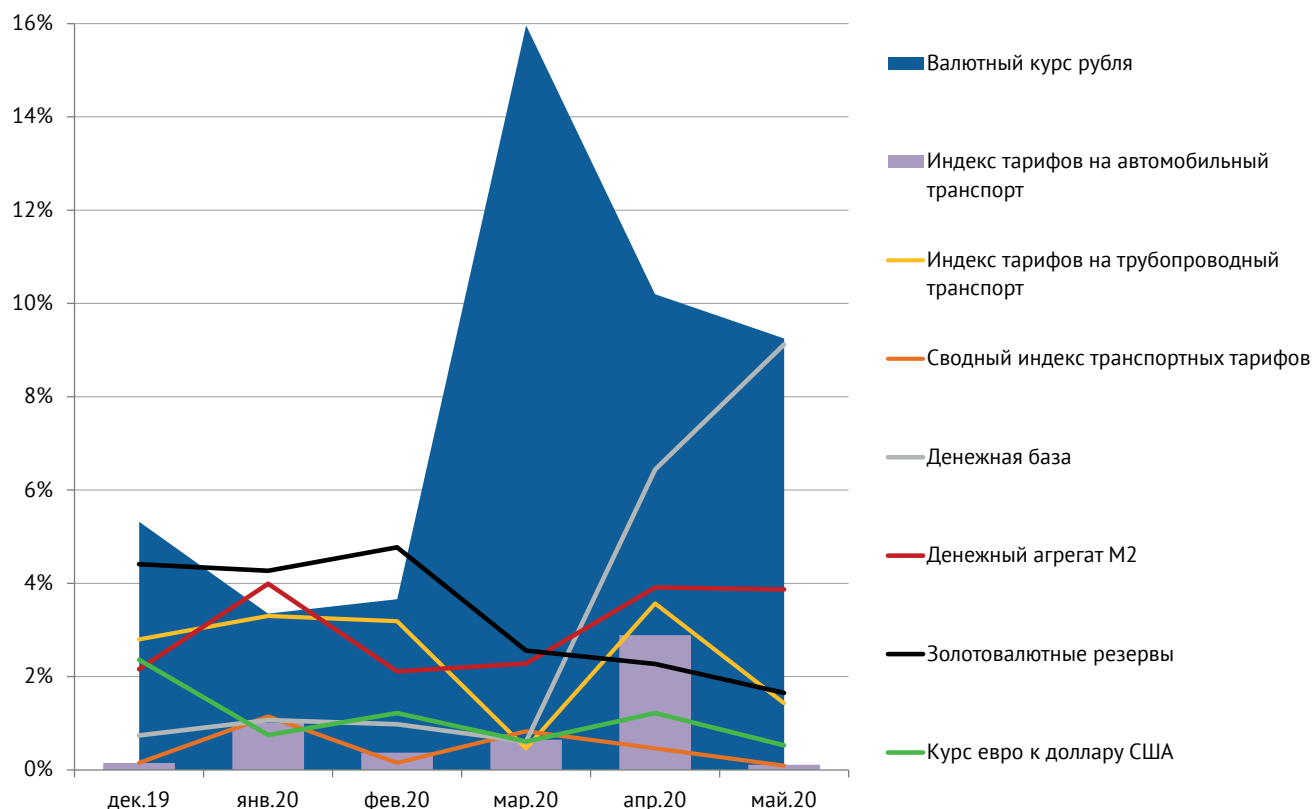


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов в декабре 2019 г. – мае 2020 г.

### Денежные показатели

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования денежной базы составляет 4,8%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качественным характеристикам все простейшие прогнозы, и применение теста знаков свидетельствует о значимости этих различий. В декабре 2019 г. – мае 2020 г. ARIMA-прогнозы денежной базы демонстрируют уменьшение расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя до уровня 3,2%. Так что и в последние полгода прогнозы ИЭП превосходят по качеству прогнозы, построенные альтернативными методами: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за 6 месяцев составляет 5,5%, наивных сезонных прогнозов – 7,5%, скользящего среднего – 7,0%.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования денежного агрегата  $M_2$  составляет 4,2%. Для данного показателя ARIMA-прогнозы обладают значимо лучшими качественными характеристиками в сравнении со всеми альтернативными методами. Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют что в декабре 2019 г. – мае 2020 г. абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов денежного агрегата  $M_2$  составляет в среднем 3,1%. При этом и в последние 6 месяцев рассматриваемого периода прогнозы ИЭП оказываются предпочтительнее всех альтернативных методов: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за полгода составляет 6,6%, наивных сезонных прогнозов – 10,2%, прогнозов, построенных на основе скользящего среднего – 9,9%.

### Международные резервы

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования международных резервов составляет 9,0%. В соответствии с качественными характеристиками и результатами теста знаков ARIMA-прогнозы значимо лучше наивных сезонных прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего. Однако 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 5,6%.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов международных резервов составляет 3,3%. В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам все простейшие прогнозы: средняя за полгода ошибка составляет 5,6% – для наивных прогнозов, 14,2% – для наивных сезонных прогнозов и 12,3% – для прогнозов, построенных на основе скользящего среднего.

### Валютные курсы

Средняя за весь период абсолютная процентная ошибка прогнозирования курса доллара к рублю составляет 7,1%, курса евро к доллару США – 4,1%. По качественным характеристикам прогнозы ИЭП курса доллара к рублю превосходят все альтернативные методы. В соответствии с тестом знаков гипотеза об отсутствии значимых различий при сравнении ARIMA-прогнозов и простейших методов отвергается, так что преимущества прогнозов ИЭП можно считать значимыми. ARIMA-прогнозы курса евро к доллару США также превосходят по качеству все альтернативные методы, и в соответствии с тестом знаков эти различия значимы.

В последние 6 месяцев рассматриваемого периода среднемесячная ошибка прогнозов ИЭП курса доллара к рублю демонстрирует увеличение до уровня 8,0%, обусловленное ростом расхождений между истинными и прогнозируемыми значениями показателя весной (марте-мае) 2020 г. Так что в декабре 2019 г. – мае 2020 г. прогнозы ИЭП уступают по качественным характеристикам прогнозам, построенным на основе скользящего среднего: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов за 6 месяцев составляет 8,3%, наивных сезонных прогнозов – 8,8%, скользящего среднего – 7,8%.

Средняя ошибка прогнозов ИЭП курса евро к доллару США, напротив, демонстрирует сокращение и в последние 6 месяцев составила 1,1%. Следует отметить, что в декабре 2019 г. – мае 2020 г. ARIMA-прогнозы данного показателя оказываются предпочтительнее всех альтернативных методов: для наивных прогнозов средняя абсолютная процентная ошибка составляет – 1,3%, для наивных сезонных прогнозов – 2,4%, для скользящего среднего – 2,1%.

\* \* \*

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, шесть из восьми показателей в последние полгода рассматриваемого интервала (декабрь 2019 г. – май 2020 г.) демонстрируют улучшение качества прогнозов. ▀