

# ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ НЕКОТОРЫХ РОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС

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

*В данной статье описываются результаты анализа качественных характеристик прогнозов индекса потребительских цен (ИПЦ), показателей уровня жизни населения, стоимости минимального набора продуктов питания, розничного товарооборота, численности занятых и общей численности безработных, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики имени Е.Т. Гайдара<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>.*

Оценки качества прогнозов рассматриваемых показателей построены для массива данных, который охватывает период с апреля 2009 г. по февраль 2018 г. Поскольку официальная статистика предоставляется с 2-месячным запаздыванием, публикуемые прогнозы представляют собой ожидаемые в соответствии с моделями значения показателей на 3–8 месяцев (а не 1–6 месяцев) вперед. В общей сложности массив прогнозов состоит из 642 точки (107 прогнозных месяцев; по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

## ИНДЕКС ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЦЕН

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *индекса потребительских цен* на основе ARIMA-моделей составляет 0,4%. В соответствии с оценками качественных характеристик прогнозы ИЭП предпочтительнее простейших прогнозов, причем результаты теста знаков (*табл. 1*) свидетельствуют о значимости преимуществ ARIMA-прогнозов в сравнении со всеми альтернативными методами.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса потребительских цен на основе структурных моделей также составляет 0,4%. По качественным характеристикам SM-прогнозы ИЭП также не уступают прогнозам, построенным альтернативными методами. Результаты теста знаков свидетельствуют о том, что различия незначимы только при сравнении SM-прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего. Гипотеза об отсутствии значимых различий между SM-прогнозами и ARIMA-прогнозами не отвергается (значение статистики составило -1,81).

В соответствии с оценками, полученными по месяцам, ошибки прогнозирования данного показателя демонстрируют достаточно равномерную динамику. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода прогнозы ИПЦ по моделям временных рядов характеризуются увеличением среднемесячной абсолютной процентной ошибки до 0,6%, прогнозы на основе структурных моделей – сокращением ошибки до уровня 0,2%. Средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 0,3%, наивных сезонных прогнозов – 0,2%, прогнозов, построенных на основе скользящего среднего – 0,1%. Так что в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. лучшими по качественным характеристикам следует признать прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

<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-izdanii.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.

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ  
И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Индекс потребительских цен		Доходы населения			Стоимость минимального набора продуктов питания	Розничный товарооборот	Численность занятого в экономике населения	Общая численность безработных	
		ARIMA	SM	реальные располагаемые	реальные	реальная заработная плата				ARIMA	КО
Прогнозы ИЭП	MAPE	0,39%	<b>0,37%</b>	4,48%	3,89%	3,97%	<b>5,53%</b>	<b>3,83%</b>	<b>0,77%</b>	8,07%	<b>6,87%</b>
	MAE	0,39	<b>0,37</b>	4,50	3,88	3,98	<b>0,16</b>	<b>0,07</b>	<b>0,55</b>	0,39	<b>0,32</b>
	RMSE	0,56	<b>0,55</b>	6,56	4,86	5,06	<b>0,22</b>	<b>0,10</b>	<b>0,75</b>	0,63	<b>0,46</b>
Наивные прогнозы	MAPE	0,52%		4,04%	3,76%	<b>3,89%</b>	6,33%	10,11%	1,58%	8,76%	
	MAE	0,52		4,12	3,83	<b>3,94</b>	0,19	0,20	1,13	0,41	
	RMSE	0,81		5,48	5,00	<b>5,18</b>	0,25	0,26	1,42	0,58	
	Z	-2,68	-7,03	-2,05	-0,79	<b>-0,47</b>	-5,29	-15,71	-12,63	-3,24	-8,92
		отв	отв	отв	не отв	<b>не отв</b>	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MAPE	0,47%		5,17%	5,16%	6,62%	8,15%	8,17%	0,92%	11,30%	
	MAE	0,47		5,24	5,23	6,62	0,25	0,15	0,65	0,54	
	RMSE	0,71		6,96	6,71	8,04	0,30	0,17	0,80	0,72	
	Z	-4,10	-4,50	-4,18	-5,45	-10,81	-12,08	-15,39	-5,05	-10,02	-12,23
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MAPE	0,42%		<b>3,78%</b>	<b>3,76%</b>	5,48%	7,13%	8,26%	1,03%	10,13%	
	MAE	0,43		<b>3,83</b>	<b>3,81</b>	5,49	0,22	0,17	0,74	0,47	
	RMSE	0,62		<b>4,91</b>	<b>4,77</b>	6,70	0,28	0,23	0,94	0,63	
	Z	-2,29	-1,18	<b>-3,16</b>	<b>-0,24</b>	-8,92	-7,74	-12,79	-5,84	-5,68	-9,55
		отв	не отв	<b>отв</b>	<b>не отв</b>	отв	отв	отв	отв	отв	отв

## ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов в рассматриваемом периоде средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования показателей уровня жизни населения лежит в интервале 3,5–4,5%, составляя 4,5% для индекса реальных располагаемых денежных доходов, 3,9% – для индекса реальных денежных доходов и 4,0% – для индекса реальной заработной платы.

Результаты оценок свидетельствуют, что прогнозы ИЭП *индекса реальных располагаемых денежных доходов* уступают по качеству наивным прогнозам и прогнозам, полученным на основе скользящего среднего. В соответствии с тестом знаков во всех случаях гипотеза о несущественности различий отвергается, так что для данного показателя лучшими следует признать прогнозы, полученные на основе скользящего среднего, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют в среднем 3,8%.

В последние полгода рассматриваемого периода ARIMA-прогнозы индекса реальных располагаемых денежных доходов демонстрируют уменьшение абсолютной процентной ошибки, составившей в среднем за эти 6 месяцев 1,8%. Так что в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. прогнозы ИЭП данного показателя превосходят по качеству все альтернативные методы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в эти полгода составляет 3,5%, наивных сезонных прогнозов – 7,0%, скользящего среднего – 3,8%.

Прогнозы ИЭП *индекса реальных денежных доходов* также уступают по качеству наивным прогнозам и прогнозам, полученным на основе скользящего среднего, расхождения которых с истинными значениями показателя составляют в среднем 3,8%. Но в соответствии с тестом знаков гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается только при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными сезонными прогнозами, так что преимущества наивных прогнозов и прогнозов, полученных на основе скользящего среднего, незначимы.

В сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. абсолютная процентная ошибки ARIMA-прогнозов индекса реальных денежных доходов демонстрирует сокращение до уровня 1,7%. Простейшие прогнозы в эти полгода, напротив, характеризуются ухудшением качества: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 3,9%, наивных сезонных прогнозов – 6,8%, скользящего

среднего – 4,0%. Так что в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют прогнозы ИЭП.

По качественным характеристикам прогнозы ИЭП *индекса реальной заработной платы* уступают только наивным прогнозам, однако на основании теста знаков гипотеза о несущественности различий не отвергается, так что преимущества наивных прогнозов незначимы.

К концу рассматриваемого периода средние по месяцам ошибки прогнозов ИЭП *индекса реальной заработной платы* демонстрируют сокращение: абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. составляет в среднем 2,8%. В случае альтернативных методов прогнозирования расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя в этот период достигают: 3,2% – для наивных прогнозов, 5,2% – для наивных сезонных прогнозов, 4,9% – для прогнозов, полученных на основе скользящего среднего. Так что в последние полгода лучшие качественные характеристики демонстрируют прогнозы ИЭП.

### ДИНАМИКА СТОИМОСТИ МИНИМАЛЬНОГО НАБОРА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *стоимости минимального набора продуктов питания* составляет 5,5%. Несмотря на достаточно высокий уровень расхождений между ожидаемыми и истинными значениями показателя, прогнозы ИЭП *стоимости минимального набора продуктов питания* превосходят по качественным характеристикам все альтернативные методы, и на основании теста знаков преимущества прогнозов, полученных по моделям временных рядов, значимы.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *стоимости минимального набора продуктов питания* демонстрирует снижение до уровня 3,1%. Средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в этот период составляет 3,8%, наивных сезонных прогнозов – 1,8%, скользящего среднего – 0,9%. Так что наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. демонстрируют прогнозы, полученные на основе скользящего среднего.

### РОЗНИЧНЫЙ ТОВАРООБОРОТ

В соответствии с оценками качественных характеристик средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *объема розничного товарооборота* составляет 3,8%. Прогнозы ИЭП данного показателя существенно превосходят по качеству альтернативные методы. По результатам теста знаков при сравнении ARIMA-прогнозов и простейших прогнозов гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается, так что преимущества прогнозов ИЭП значимы.

Оценки, полученные по месяцам, свидетельствуют об улучшении качественных характеристик прогнозов ИЭП *объема розничного товарооборота* в последние полгода рассматриваемого периода. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. составляет 1,0%. Из альтернативных методов прогнозирования уменьшение расхождений между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют только наивные сезонные прогнозы: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в этот период составляет 10,8%, для наивных сезонных прогнозов – 5,1%, для прогнозов, полученных на основе скользящего среднего – 1,8%. Так что и в последние полгода лучшие качественные характеристики демонстрируют прогнозы ИЭП.

### ПОКАЗАТЕЛИ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАНЯТОГО В ЭКОНОМИКЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОБЩЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ БЕЗРАБОТНЫХ

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования *численности занятого в экономике населения* составляет 0,8%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП для данного показателя демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении с альтернативными методами прогнозирования. Результаты теста знаков свидетельствуют о значимых преимуществах ARIMA-

прогнозов в сравнении со всеми простейшими прогнозами.

К концу рассматриваемого периода динамика средних по месяцам ошибок прогнозирования численности занятого в экономике населения демонстрирует снижение. В последние 6 месяцев среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя уменьшилась до уровня 0,4%. В сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. средняя за полгода абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов численности занятых составляет 0,9%, наивных сезонных прогнозов и скользящего среднего – 0,4%. Так что в эти полгода все методы прогнозирования, кроме наивных прогнозов, демонстрируют одинаковые качественные характеристики.

Существенно хуже качество ARIMA-прогнозов *общей численности безработных*, для которых абсолютная процентная ошибка прогнозирования составляет 8,1%. Но, хотя значение ошибки достаточно велико, для данного показателя прогнозы ИЭП демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении с простейшими методами, причем по результатам теста знаков преимущества ARIMA-прогнозов по отношению ко всем альтернативным методам значимы.

Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования численности безработных на основе конъюнктурных опросов ниже и составляет 6,9%. По качественным характеристикам КО-прогнозы ИЭП также не уступают простейшим прогнозам. Результаты теста знаков свидетельствуют о значимых преимуществах КО-прогнозов в сравнении со всеми альтернативными методами прогнозирования. Гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами также отвергается (значение статистики составило -3,08), так что можно считать КО-прогнозы значимо лучшими.

В сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЭП общей численности безработных снизилась и составила для прогнозов на основе моделей временных рядов 3,9%, прогнозов на основе конъюнктурных опросов – 2,5%. Альтернативные методы в эти полгода также демонстрируют улучшение качественных характеристик: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 2,7%, наивных сезонных прогнозов – 6,9%, скользящего среднего – 5,4%. Так что в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г. наименьшие расхождения между ожидаемыми и истинными значениями показателя демонстрируют прогнозы ИЭП, полученные на основе конъюнктурных опросов.

В целом, можно говорить о том, что прогнозы ИЭП обладают хорошим качеством: у трех из десяти прогнозов MAPE не превышает 1%, у четырех – не превышает 5%, у остальных – не превышает 10%. За исключением трех показателей уровня жизни населения прогнозы ИЭП превосходят простейшие альтернативные методы прогнозирования по своему качеству, и во всех случаях эти различия оказываются значимыми. В последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2017 г. – февраль 2018 г.) ухудшение качества демонстрируют только ARIMA-прогнозы численности занятых.

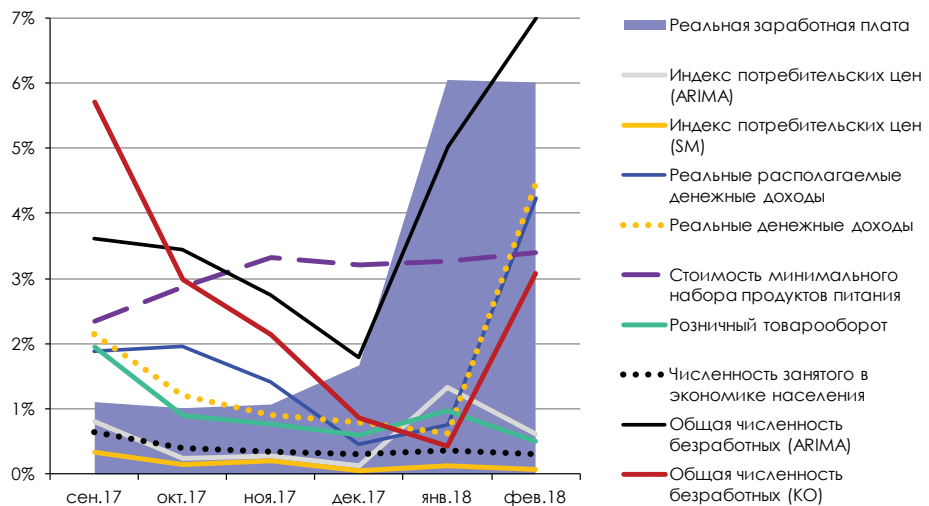


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов в сентябре 2017 г. – феврале 2018 г.

\*\*\*

В целом, можно говорить о том, что прогнозы ИЭП обладают хорошим качеством: у трех из десяти прогнозов MAPE не превышает 1%, у четырех – не превышает 5%, у остальных – не превышает 10%. За исключением трех показателей уровня жизни населения прогнозы ИЭП превосходят простейшие альтернативные методы прогнозирования по своему качеству, и во всех случаях эти различия оказываются значимыми. В последние полгода рассматриваемого интервала (сентябрь 2017 г. – февраль 2018 г.) ухудшение качества демонстрируют только ARIMA-прогнозы численности занятых.