

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НИУ ВШЭ (апрель 2009 г. – август 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 индексов промышленного производства (ИПП) НИУ ВШЭ, ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики имени Е.Т. Гайдара в «Научном вестнике ИЭП им. Гайдара.ру»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 знаков².

Оценки качества прогнозов данных показателей построены для массива данных, охватывающих период с апреля 2009 г. по август 2020 г. Статистика показателей ИПП НИУ ВШЭ предоставляется с месячным запаздыванием, в результате полугодовые прогнозы представляют собой ожидаемые в соответствии с моделями значения показателей на 2–7 месяцев (а не 1–6 месяцев) вперед. В общей сложности массив прогнозов состоит из 822 точек (137 прогнозных месяцев, по 6 прогнозов для каждого месяца). В статье также представлены результаты проверки гипотезы об отсутствии значимых различий между прогнозами ИЭП и прочими прогнозами при помощи теста знаков. Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозирования *индекса промышленного производства* НИУ ВШЭ составляет 2,5%. В рассматриваемом периоде прогнозы ИЭП превосходят по качественным характеристикам все простейшие методы. На основании теста знаков гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными сезонными прогнозами и прогнозами на основе скользящего среднего.

Для моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозов), ошибка несколько ниже и составляет 2,3%. На основании теста знаков КО-прогнозы ИЭП *индекса промышленного производства* значимо лучше всех простейших прогнозов, а при сравнении КО-прогнозов с ARIMA-прогнозами гипотеза об отсутствии значимых различий не отвергается (значение статистики составило -1,94).

Оценки, построенные для каждого отдельного месяца, свидетельствуют о том, что среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИПП НИУ ВШЭ с марта 2010 г. по март 2020 г. не превышала 5%, однако начиная с апреля 2020 г. расхождения между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя в абсолютном процентном выражении растут. В последние 6 месяцев рассматриваемого периода средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП НИУ ВШЭ увеличивается более, чем в 3 раза, – до уровня 7,9%, КО-прогнозов – до 6,7%. В обоих случаях максимальная ошибка прогнозирования, составляющая 12,3% для ARIMA-прогнозов и 10,1% – для КО-прогнозов, наблюдается в мае-июне 2020 г. Качество альтернативных методов прогнозирования

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-izdanii.html>

² Методика анализа сравнительного качества прогнозов, используемая здесь, подробно описана в работе: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р. Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ. М.: ИЭП, 2010. Научные труды № 135Р.

ния также ухудшается: средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов в марте-августе 2020 г. составляет 7,0%, наивных сезонных прогнозов – 8,3%, скользящего среднего – 8,3%. Так что и в эти полгода прогнозы по моделям, основанным на результатах конъюнктурных опросов, превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования, а прогнозы ИЭП по моделям временных рядов уступают только наивным прогнозам.

Таблица 1

Простейшие статистики качества прогнозов и результаты теста знаков

		Индекс промышленного производства (ARIMA)	Индекс промышленного производства (КО)	ИПП в добыче полезных ископаемых	ИПП в обрабатывающих производствах	ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром	ИПП в производстве пищевых продуктов	ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов	ИПП в металлургическом производстве	ИПП в производстве машин и оборудования
Прогнозы ИЭП	MARE	2.51%	2.33%	2.09%	3.47%	3.33%	2.53%	2.84%	5.74%	11.73%
	MAE	2.49	2.34	2.07	3.51	3.32	2.60	2.84	5.84	11.50
	RMSE	3.74	3.53	3.29	5.40	4.24	3.28	3.62	9.88	15.15
Наивные прогнозы	MARE	3.04%		2.39%	4.07%	4.57%	2.75%	3.59%	5.33%	13.55%
	MAE	3.07		2.38	4.13	4.57	2.83	3.62	5.46	13.74
	RMSE	5.17		3.57	6.99	5.97	3.59	4.55	8.16	18.35
	Z	-1.19	-4.39	-4.95	-0.98	-6.63	-2.02	-5.65	-0.91	-3.28
		не отв	отв	отв	не отв	отв	отв	отв	не отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	5.05%		3.38%	6.76%	5.69%	3.36%	4.61%	8.74%	21.75%
	MAE	5.16		3.38	6.99	5.67	3.45	4.65	8.99	19.68
	RMSE	8.54		4.89	12.15	7.65	4.42	5.61	14.47	28.76
	Z	-8.93	-12.56	-9.70	-7.67	-7.67	-6.56	-10.46	-8.58	-6.63
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Скользящее среднее	MARE	3.73%		2.56%	5.04%	3.88%	2.56%	3.22%	5.97%	16.77%
	MAE	3.83		2.55	5.25	3.88	2.64	3.24	6.15	15.56
	RMSE	6.47		4.04	9.17	5.20	3.45	3.99	10.04	22.54
	Z	-3.49	-8.58	-1.74	-3.14	-2.93	-0.14	-2.93	-2.23	-3.21
		отв	отв	не отв	отв	отв	не отв	отв	отв	отв

В соответствии с качественными характеристиками прогнозов в рассматриваемом периоде у пяти ИПП НИУ ВШЭ средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования не превышает 5%: это ИПП в добыче полезных ископаемых (2,1%), ИПП в производстве пищевых продуктов (2,5%), ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (2,8%), ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром (3,3%) и ИПП в обрабатывающих производствах (3,5%).

Прогнозы данных показателей на основе моделей временных рядов демонстрируют более низкий уровень ошибок в сравнении со всеми простейшими методами прогнозирования. При этом на основании теста знаков ARIMA-прогнозы ИПП в обеспечении электрической энергией, газом и паром и ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов значимо лучше всех прогнозов, построенных альтернативными методами. В случае ИПП в обрабатывающих производствах на основании того же теста прогнозы ИЭП значимо лучше наивных сезонных прогнозов и прогнозов, построенных на основе скользящего среднего, в случае ИПП в добыче полезных ископаемых и ИПП в производстве пищевых продуктов – наивных сезонных прогнозов и наивных прогнозов.

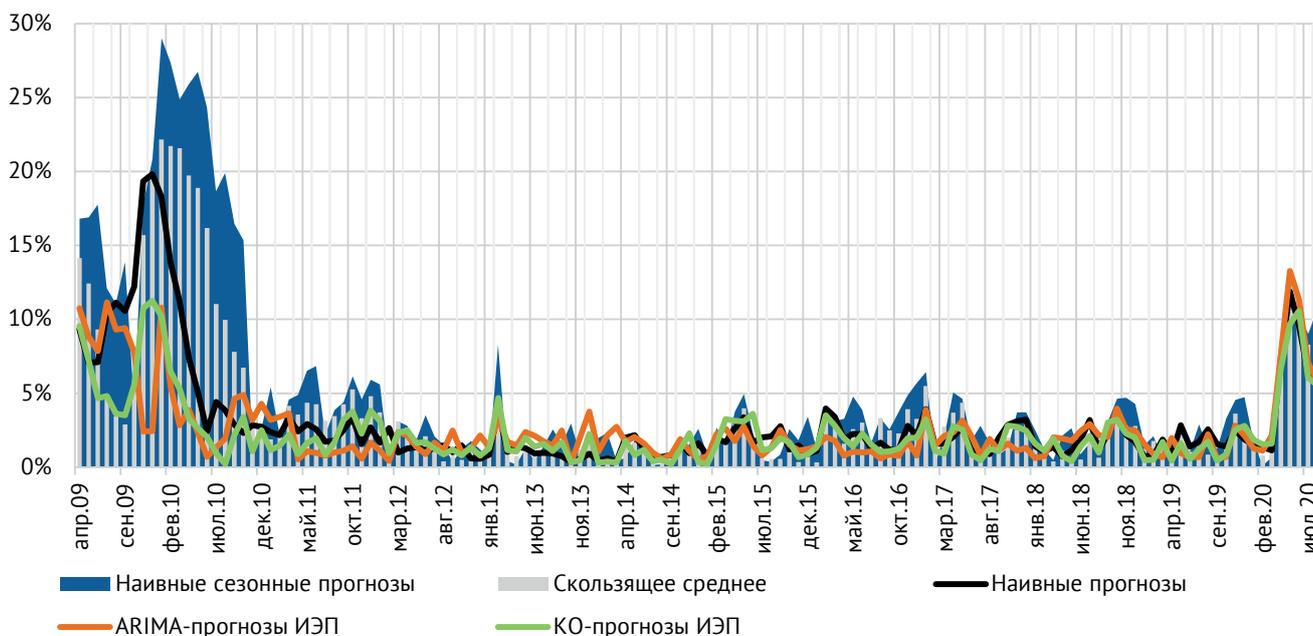


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ по месяцам

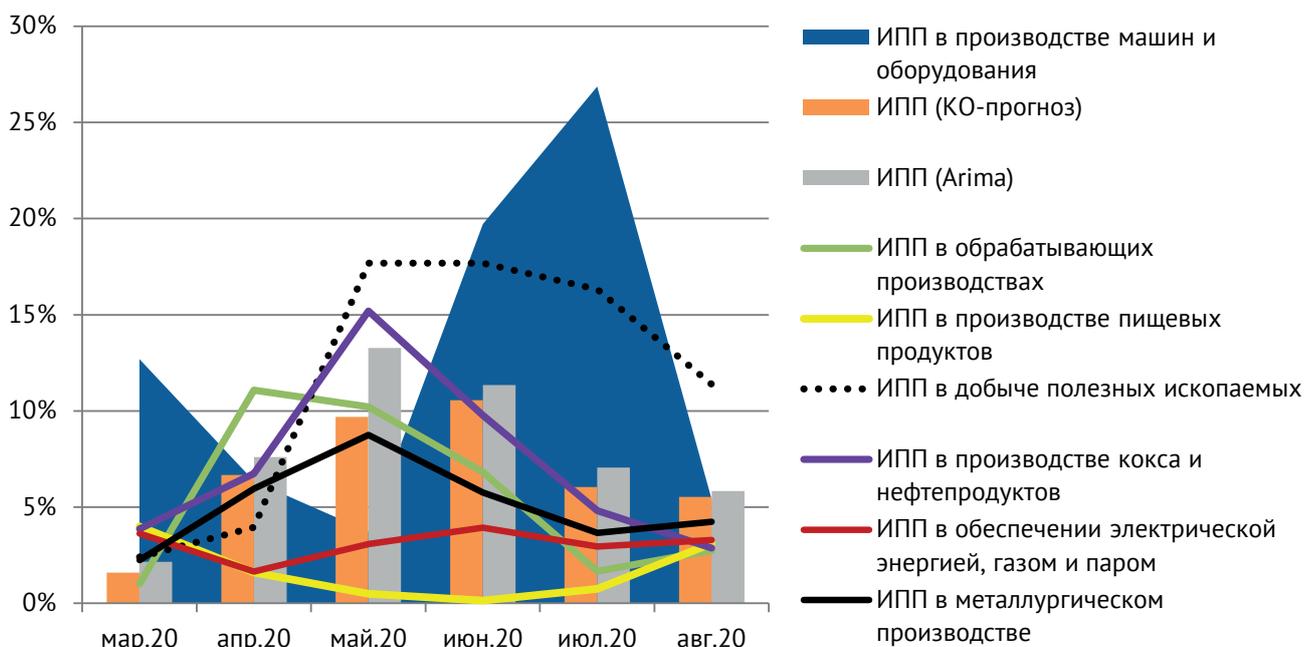


Рис. 2. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозов ИПП НИУ ВШЭ в марте-августе 2020 г.

Прогнозы индексов промышленного производства данных видов экономической деятельности демонстрируют различия в динамике качественных характеристик в последние месяцы рассматриваемого периода. Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов двух из пяти ИПП данной группы в марте-августе 2020 г. демонстрирует снижение, составив 3,1% в обеспечении электрической энергией, газом и паром, 1,7% – в производстве пищевых продуктов.

В эти 6 месяцев прогнозы ИЭП ИПП в производстве пищевых продуктов превосходят по качеству все альтернативные методы прогнозирования. Для ИПП в обеспечении электрической энергией минимальной среднемесячной абсолютной процентной ошибкой, равной 2,5%, характеризуются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в обрабатывающих производствах, ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИПП в добыче полезных ископаемых

в марте-августе 2020 г. демонстрирует рост, составляя 5,6%, 7,2% и 11,6% соответственно. Максимальные расхождения с истинными значениями показателя ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов (12,5%) наблюдаются в мае-июне 2020 г., ИПП в обрабатывающих производствах (10,6%) – в апреле-мае 2020 г. В случае ИПП в добыче полезных ископаемых начиная с мая 2020 г. ошибка прогнозирования превышает 10%, причем в мае-июле расхождения составляют в среднем 17,2%.

В последние полгода рассматриваемого периода для ИПП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИПП в обрабатывающих производствах минимальную среднемесячную абсолютную процентную ошибку, равную 6,7% и 5,5% соответственно, демонстрируют наивные сезонные прогнозы. Для ИПП в добыче полезных ископаемых лучшими качественными характеристиками обладают наивные прогнозы.

Как и ранее, худшие качественные характеристики прогнозов среди ИПП НИУ ВШЭ демонстрируют показатели в металлургическом производстве и в производстве машин и оборудования. Средние абсолютные процентные ошибки прогнозирования ИПП данных видов экономической деятельности составляют 5,7% и 11,7% соответственно. ARIMA-прогнозы ИПП в производстве машин и оборудования демонстрируют лучшие качественные характеристики в сравнении со всеми альтернативными методами. В соответствии с тестом знаков во всех случаях эти различия значимы. ARIMA-прогнозы ИПП в металлургическом производстве уступают по качеству наивным прогнозам, средняя абсолютная процентная ошибка которых составляет 5,3%, хотя гипотеза об отсутствии значимых различий между ними не отвергается.

В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИПП в металлургическом производстве снижается, составляя в среднем 5,1%. В результате, в марте-августе 2020 г. для данного вида экономической деятельности прогнозы ИЭП превосходят по качеству простейшие прогнозы. Качественные характеристики ARIMA-прогнозов ИПП в производстве машин и оборудования в последние 6 месяцев, напротив, ухудшаются: для них расхождения с истинными значениями показателя в абсолютном процентном выражении составляют 12,5%. В марте-августе 2020 г. прогнозы данного показателя по моделям временных рядов уступают по качественным характеристикам всем альтернативным методам.

* * *

По результатам проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП индексов промышленного производства НИУ ВШЭ в целом демонстрируют довольно высокое качество как сами по себе, так и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования: лишь для одного показателя простейшие прогнозы оказываются качественно предпочтительнее. В течение анализируемого периода времени MAPE шести из восьми показателей не превосходит 5%. Лишь один показатель имеет MAPE выше 10%. Однако в последние полгода рассматриваемого интервала (март-август 2020 г.) качество прогнозов ИЭП пяти из восьми индексов ухудшается.