

На правах рукописи

Турунцева Марина Юрьевна

Теоретические аспекты макроэкономического прогнозирования

Специальность 08.00.01 – «Экономическая теория»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва – 2012

Работа выполнена на кафедре макроэкономики в Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

| | |
|-----------------------|--|
| Научный руководитель | доктор экономических наук, доцент Дробышевский Сергей Михайлович <i>Руководитель научного направления «Макроэкономика и финансы» Института экономической политики им. Е.Т.Гайдара</i> |
| Официальные оппоненты | доктор экономических наук Дмитриев Михаил Эгонович <i>Президент Фонда «Центр стратегических разработок»</i> кандидат экономических наук Куранов Геннадий Аразович <i>Ведущий эксперт сводного департамента макроэкономического прогнозирования Минэкономразвития России</i> |
| Ведущая организация | Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН |

Защита состоится «19» октября в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 504.001.01 при ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» по адресу: 119571, г. Москва, просп. Вернадского, д. 82, 1-й учеб. корп., 3ЗУС.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» и Института экономической политики им.Е.Т. Гайдара, а также в сети Интернет на сайте <http://www.iep.ru>

Автореферат разослан 18 сентября 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 504.001.01
к.э.н., доцент

Л.Л. Фомина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Прогнозирование макроэкономических показателей является одним из основных элементов макроэкономической политики и выполняет ряд важных экономико-политических функций. При принятии экономико-политических решений необходимо иметь представление о будущем, чтобы ограничить возможные варианты экономической политики, а также получить некоторые критерии, дающие возможность оценить качество этих решений впоследствии. С этой точки зрения можно говорить о том, что макроэкономическое прогнозирование выполняет важнейшую мониторинговую функцию.

Официальные прогнозы в России публикуются Министерством экономического развития Российской Федерации и Центральным Банком России. Кроме того, многие научно-исследовательские институты, банки и инвестиционные компании также регулярно публикуют прогнозы основных макроэкономических показателей Российской Федерации. Среди российских и зарубежных институтов и организаций отметим Центральный экономико-математический институт РАН, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара, Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, Международный Валютный Фонд, Всемирный Банк, Организацию экономического сотрудничества и развития, Сбербанк России и другие. Здесь можно выделить две основные проблемы. Во-первых, подробная информация об исходных предпосылках и теоретических предположениях, лежащих в основе используемых моделей, как правило, отсутствует. Во-вторых, нет системы обратной связи: после публикации прогнозов практически отсутствует публичный анализ их качества и адекватности моделей изменяющемуся характеру экономики России, а с точки зрения экономической политики ответ на этот вопрос является очень важным, т.к. при принятии экономико-политических решений нужно понимать, насколько можно доверять тем или иным прогнозам.

В этой связи тема настоящего диссертационного исследования, посвященного анализу методов макроэкономического прогнозирования в России, представляется актуальной, как с точки зрения развития теории и методологии макроэкономического прогнозирования, так и с точки зрения практического применения методов макроэкономического прогнозирования к российским данным, анализа качества

макроэкономических прогнозов и необходимости использования методов их корректировки.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются процессы динамики макроэкономических показателей. Предметом исследования – методология и методы прогнозирования макроэкономических показателей Российской Федерации и оценки их качества.

Цели и задачи исследования. Основной целью работы является совершенствование теории прогнозирования и разработка методологии макроэкономического прогнозирования, включая разработку методик оценки качества прогнозов и корректировки прогнозов в режиме «реального времени».

Для достижения поставленных автором целей были поставлены и решены следующие задачи:

- систематизированы современные теоретические и методологические подходы в области макроэкономического прогнозирования, оценки качества и корректировки прогнозов;
- на основе анализа и систематизации современных подходов к теоретическому анализу отдельных экономических закономерностей предложены методология построения макроэкономических прогнозов российских данных, развиты теоретические подходы к оценке качества прогнозов, разработана методика корректировки прогнозов в режиме «реального времени», предложены способы корректировки прогнозов в режиме «реального времени» и проведен анализ качества различных методов корректировки прогнозов;
- на основе разработанной методологии предложены прогнозные модели и проведено сравнение качества прогнозов, получаемых различными методами.

Степень научной разработанности темы. Теоретические подходы к макроэкономическому прогнозированию описаны, в частности, в работах Дж. Бокса, Г. Дженкинса, Л. Клейна, О. Моргенштерна, Г. Тейла, Я. Тинбергена, Р. Фриша, Г. Фромма, Т. Ховельмо и других, а эмпирическое исследование различных методов прогнозирования макроэкономических показателей в исследованиях М.Ватсона, К. Грейнджера, Ф. Диболда, М. Клементса, П. Ньюболда, Дж. Стока, Д. Хендри и других. Из российских ученых вопросы макроэкономического прогнозирования исследовали А. Белоусов, Э. Ершов, Н. Иванова, А. Клепач, А. Коровкин, Г. Куранов, В. Носко, Ю. Лукашин, М. Узяков, А. Френкель, К. Юдаева и другие.

Проведенный автором аналитический обзор российской и зарубежной литературы и классификация используемых методов показали, что наиболее распространенный подход к прогнозированию основан на использовании эконометрических моделей, а также экспертных оценок, результаты которых чаще всего представлены в виде консенсус–прогнозов. Применительно к прогнозированию российских макроэкономических рядов можно говорить о том, что в России отсутствуют большие модели одновременных уравнений, аналогичные, например, Брукингской или Вортонской моделям американской экономики, а также практически отсутствуют работы по анализу качества российских прогнозных моделей и методов корректировки прогнозов.

Метод исследования. Методологической базой исследования является сочетание теоретического подхода к анализу экономических явлений и теории прогнозирования, методов анализа качества получаемых прогнозов, методов корректировки прогнозов с целью улучшения их качества и анализа последствий этой корректировки.

Эконометрическое оценивание в работе производилось на данных, имеющих структуру временных рядов. Особое внимание уделено анализу динамических свойств российских временных рядов: наличию сезонности, структурных сдвигов и т.д.

Научная новизна. На основе аналитического обзора теоретических подходов к прогнозированию экономических закономерностей в диссертации были впервые получены следующие принципиально новые результаты:

1. Проанализированы и систематизированы различные теоретические подходы к прогнозированию макроэкономических показателей и построена их новая классификация, включающая как структурные методы, так и методы временных рядов.
2. На основе совместного анализа теоретических моделей, описывающих закономерности динамики макроэкономических показателей и методологических основ прогнозирования, разработаны теоретические подходы к оценке эффективности прогнозирования на основе структурных моделей и моделей временных рядов, основным критерием которой является уровень стабильности экономической динамики.
3. Теоретический анализ экономических моделей и эмпирических данных о наличии структурных сдвигов говорит в пользу гипотезы о том, что в Российской Федерации, так же как и в других странах, в периоды

экономической стабильности лучшие результаты при прогнозировании могут быть получены при использовании методов временных рядов, в то время как в отсутствие стабильности введение в модели структурных переменных позволяют улучшать качество прогнозов по сравнению с методами временных рядов.

4. На основе развитых в работе теоретических положений предложены методики прогнозирования макроэкономических показателей РФ, включающие в себя прогноз, оценку качества прогноза и корректировку потенциальных ошибок прогнозирования.

Теоретическая и практическая значимость диссертации. Проведенное автором исследование позволило получить важные теоретические и практические результаты. Изложенные аспекты научной новизны могут рассматриваться как вклад в теорию и практику макроэкономического прогнозирования. Теоретическая значимость работы заключается в совершенствовании теории прогнозирования и включает в себя разработку классификации методов прогнозирования и разработку методологии прогнозирования с учетом корректировки качества прогнозов.

Разработанные автором методики прогнозирования и проверки качества прогнозов позволяют учитывать специфические особенности, характерные для прогнозирования российских экономических показателей. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем для теоретических и эмпирических исследований по проблемам прогнозирования макропоказателей в России и улучшения качества прогнозов.

Практическая значимость результатов заключается в том, что разработанная автором методика прогнозирования и корректировки прогнозов протестирована на реальных данных и, таким образом, показано, что она дает хорошие результаты и может быть применена, в том числе, в режиме «реального времени».

Также материалы диссертации могут быть использованы в учебных курсах по теории временных рядов, методам прогнозирования и оценки качества прогнозов в высших учебных заведениях России.

Апробация результатов исследования и публикации по теме исследования. Основные положения диссертации изложены в семи публикациях, из которых три опубликованы в журналах, включенных в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий.

Результаты исследования на различных этапах представлялись на научных семинарах в Институте экономической политики им. Е.Т. Гайдара, Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации. Автором на основе материалов, вошедших в данную работу, были подготовлены аналитические записки для Аппарата Правительства Российской Федерации по вопросам прогнозирования российских макроэкономических показателей, методические, эмпирические и лекционные материалы для правительственных организаций (в частности, для Аппарата Правительства Российской Федерации) и частных компаний, лекции для студентов НИУ–ВШЭ.

Структура диссертационного исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, включающих 3 рисунка и 21 таблицу, перечня использованных источников, состоящего из 132 наименований, а также 4 приложений. Объем работы составляет 137 страниц основного текста и 12 страниц приложений.

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

1.1. ТЕОРИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

1.2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ

1.3. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2.1. ОБЗОР РОССИЙСКОГО ОПЫТА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

2.2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РОССИЙСКИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

2.3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

2.4. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К КОРРЕКТИРОВКЕ ОШИБОК ПРОГНОЗА

ГЛАВА 3. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ РОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

3.1. ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПРОГНОЗОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

3.2. ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПРОГНОЗОВ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ КОРРЕКТИРОВКИ ОШИБОК

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении в диссертацию обоснована актуальность темы исследования, обозначены цели и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, описана новизна и обоснована практическая значимость результатов.

В первой главе работы «**Теоретические основы макроэкономического прогнозирования**» автором на основе зарубежного и российского опыта проведен анализ теоретических и эмпирических подходов к прогнозированию макроэкономических показателей, освещены методы анализа качества прогнозов и описаны основные проблемы, возникающие при прогнозировании.

Автором подробно проанализированы методологические подходы к макроэкономическому прогнозированию, в том числе, с точки зрения исторического опыта. На основе проведенного исследования автором показано, что основными методами прогнозирования являются математические, среди которых наиболее часто используются различные эконометрические методы прогнозирования: системы одновременных эконометрических уравнений, модели временных рядов (в частности, метод Бокса–Дженкинса), структурные эконометрические уравнения. Следующим по частоте использования является метод экспертных оценок, в основе которого нередко лежат математические методы, а результатом которого, как правило, являются прогнозы, выражаемые в форме консенсус–прогнозов.

Математические методы макроэкономического прогнозирования начали активно развиваться в 30-х годах XX века и восходят к трудам нобелевских лауреатов Я. Тинбергена и Т. Ховельмо, которые дали толчок развитию такого аппарата макроэкономического моделирования и прогнозирования как системы одновременных уравнений. Особенно распространенными системы одновременных уравнений в качестве прогнозных комплексов были в США и Нидерландах. Большие макроэкономические модели – это довольно большой пласт как в макроэкономическом моделировании, так и в прогнозировании. Но помимо очевидных достоинств (например, они позволяют учесть все или многие экономические взаимосвязи и могут давать довольно точные прогнозы), эти модели обладают рядом существенных недостатков. Выделим два, являющихся, на наш взгляд, основными. Первое, что необходимо отметить, что такие модели являются очень громоздкими и требуют

огромных затрат при реализации. Второй момент связан с так называемой критикой Р. Лукаса¹ и заключается в том, что в таких моделях очень сложно учесть ожидания экономических агентов, которые, очевидно, не могут не влиять на экономические процессы и, как следствие, на макропрогнозы.

Еще одним методом прогнозирования, который является в некотором смысле альтернативой сложным и громоздким системам одновременных уравнений, можно назвать модели временных рядов. Данный аппарат прогнозирования получил свое развитие во многом благодаря методике, предложенной Дж. Боксом и Г. Дженкинсом в 1970 г.² Основным преимуществом методики Бокса и Дженкинса по сравнению с моделями одновременных уравнений является ее простота, основными недостатками – отсутствие экономической интерпретации моделей, наличие предположения о том, что все тенденции, которые имели место в прошлом, сохранятся в будущем. В связи с этим последним замечанием, в числе прочих, встает вопрос о прогнозировании структурных сдвигов, который не рассматривается в настоящем диссертационном исследовании.

Поскольку прогнозирование связано, прежде всего, с выделением основной тенденции или тренда, необходимо отметить существование различных типов трендов – детерминированных и стохастических – а также то, что прогнозы, полученные по различным моделям трендов, обладают разной точностью, что необходимо понимать при построении моделей.

В работе автором проанализированы основные проблемы, которые возникают при макроэкономическом прогнозировании и могут привести к ухудшению качества прогнозов. Анализ литературы показал, что источники ошибок прогнозирования можно разделить на несколько групп:

– К первой группе, можно отнести все проблемы, связанные со спецификацией процесса порождения данных. Здесь выделяются несколько блоков трудностей: ошибки спецификации модели; наличие структурных изменений параметров модели; ошибки прогнозирования экзогенных переменных, включенных в модель, и др.;

¹ Lucas, R. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique", in Brunner K. & Meltzer, A., *The Phillips Curve and Labor Markets*, vol. 1, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, New York: American Elsevier, pp. 19–46.

² Box, G. and G. Jenkins, 1970, *Time series analysis: Forecasting and control*, San Francisco: Holden-Day.

- Вторая группа источников ошибок прогнозирования связана с выбором метода измерения точности прогноза и метода сравнительного анализа качества прогнозов, полученных по различным моделям;
- В третью группу можно включить все прочие источники ошибок прогнозирования: пересмотр статистических данных, наличие календарных эффектов и т.д.

На основе анализа различных подходов к оценке качества прогнозов макроэкономических показателей автором проведена структуризация методов оценки качества прогнозов по двум основным признакам. Первая группа признаков – это абсолютность и относительность характеристик качества прогнозов. Абсолютные характеристики качества макроэкономических прогнозов – это те, которые позволяют ответить на вопрос о том, являются ли прогнозы, рассчитанные по конкретной модели хорошими с точки зрения некоторых критериев. Относительные характеристики же позволяют сравнить между собой по качеству две и более моделей. При этом сами модели могут быть хорошими/плохими точки зрения абсолютных характеристик.

Вторая группа признаков характеризуется сложностью методов оценки качества прогнозов: это могут быть простейшие статистики качества прогнозов, которые не позволяют ответить на вопросы о систематичности ошибок прогнозов, отсутствия значимых различий между прогнозами, полученными разными способами и т.д. Либо это могут быть более сложные тесты, дающие ответ на сформулированные выше вопросы. Коротко результаты проведенной систематизации можно отразить в таблице:

| | Простейшие методы | Продвинутые методы |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Абсолютное качество | MAPE* | Тесты на отсутствие смещения прогнозов (систематической ошибки), на эффективность, на отсутствие автокорреляции прогнозов. |
| Сравнительное качество | RMSE*, MAE*, MAPE*, коэффициент Тейла | Тесты на отсутствие значимых различий между прогнозами, полученными по различным моделям. |

*RMSE – корень квадратный из среднеквадратичной ошибки прогнозирования;

*MAE – средняя абсолютная ошибка прогнозирования;

*MAPE – средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования.

Вторая глава диссертации «Разработка методики прогнозирования макроэкономических показателей российской экономики» посвящена разработке

методов прогнозирования российских макроэкономических показателей и исследования прогнозного качества моделей, а также методики корректировки прогнозов в режиме «реального времени».

Обзор российского опыта макроэкономического прогнозирования показал, что самыми популярными методологическими подходами являются эконометрические методы прогнозирования, среди которых наиболее часто встречаются:

- системы эконометрических уравнений;
- модели временных рядов.

Вторым по популярности подходом к прогнозированию в России можно считать метод консенсус–прогнозов. Фактически данные прогнозы являются комбинацией прогнозов, полученных другими (чаще всего, эконометрическими) методами. Кроме того, ряд научных организаций пользуется методом построения опережающих индикаторов.

К числу основных недостатков практически всех прогнозных комплексов, существующих в России, следует отнести отсутствие методологических описаний используемых методов прогнозирования. Достаточно сложно найти подробное описание методики прогнозирования (спецификация моделей, результаты их оценки и т.д.), поскольку исследовательские центры неохотно раскрывают соответствующую информацию. Как правило, представлены лишь с результаты использования таких моделей – прогнозы тех или иных показателей развития российской экономики, а сами модели не публикуются.

Проведенный обзор российских прогнозных комплексов показал, что если какая-то классификация их возможна, то серьезный сравнительный анализ и оценка качества моделей крайне затруднены вследствие недоступности требуемой для этого информации. Потребители прогнозов и специалисты вынуждены ориентироваться исключительно на публикуемые результаты прогнозов, однако причины «попадания» прогноза в цель или расхождения между прогнозом и фактом остаются неизвестными. Иными словами, как «точность», так и «неточность» любого прогноза в большинстве случаев остается рассматривать как случайные величины, а сделать вывод, что играло роль – адекватная структура модели и метод, совпадение или не учитываемый дополнительный фактор – нельзя.

По результатам анализа российского и зарубежного опыта макроэкономического прогнозирования в основу методологии положен эконометрический метод как наиболее

распространенный и дающий наилучшие результаты. Для всех показателей оцениваются модели ARIMA(p, d, q) (модели Бокса–Дженкинса):

$$\Delta^d A(L)y_t = \alpha_0 + B(L)\varepsilon_t,$$

где y_t – некоторый временной ряд, $\Delta = 1 - L$ – оператор первой разности, $A(L)$ – лаговый полином степени p , все корни которого лежат вне единичного круга, $B(L)$ – лаговый полином степени q , все корни которого лежат вне единичного круга, ε_t – случайная ошибка, являющаяся процессом белого шума.

Отметим, что в случае необходимости в моделях учитывается:

- наличие детерминированных трендов;
- наличие сезонности, в том числе, в случае необходимости, стохастической;
- наличие структурных сдвигов и выбросов на интервале оценки.

Помимо моделей Бокса–Дженкинса для ряда показателей оцениваются дополнительные модели: структурные эконометрические уравнения и модели, использующие результаты конъюнктурных опросов российских предприятий, и являющиеся частным случаем структурных эконометрических уравнений. В общем случае, эти модели можно записать как модели ARIMA(p, d, q) с добавлением в них некоторого набора экзогенных факторов. Все эти модели (в том числе, модели Бокса–Дженкинса) будем называть *базовыми*. Выбор моделей проводится на основе информационных критериев. Остатки всех моделей тестируются на отсутствие автокоррелированности, условной гетероскедастичности, а также на нормальность.

Методика сравнения качества основана на сравнении простейших статистик качества прогнозов (RMSE, MAE, MAPE), рассчитанных для прогнозов рассматриваемого множества макроэкономических показателей, и альтернативных прогнозов, и анализе отсутствия значимых различий между прогнозами, полученными разными методами, на основе теста знаков.

Альтернативные прогнозы рассчитываются следующими тремя способами:

- *Наивный прогноз* показателя строится исходя из предположения, что в течение всего прогнозируемого периода значение показателя будет совпадать с последним известным на момент прогнозирования значением данного показателя. То есть фактически для прогнозирования используется модель случайного блуждания. Необходимо отметить, что в силу особенностей российской статистики для большинства показателей последним известным значением является не точка, непосредственно предшествующая

началу прогнозируемого интервала, а точка, которая отстоит от начала прогнозируемого интервала на некоторое число месяцев (как правило, на два-три).

– Построение *наивного сезонного прогноза* основано на предположении, что в прогнозируемом месяце значение показателя будет равно значению показателя в такой же месяц предшествующего года.

– Расчет прогнозов по модели *скользящего среднего* основывается на гипотезе о том, что в течение всего прогнозируемого периода времени показатель будет равен своему среднему значению, построенному с использованием последних известных 12 наблюдений этого показателя.

Простейшие статистики качества рассчитываются по формулам.

– корень квадратный из среднеквадратичной ошибки прогнозирования:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{h} \sum_{i=1}^h (f_{T,i} - y_{T+i})^2},$$

– средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования:

$$MAPE = 100\% \cdot \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h \left| \frac{f_{T,i} - y_{T+i}}{y_{T+i}} \right|,$$

– абсолютная ошибка прогнозирования:

$$MAE = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h |f_{T,i} - y_{T+i}|,$$

где h – длина интервала (горизонт) прогнозирования; $f_{T,i}$ – прогнозное значение временного ряда, рассчитанное в момент времени T на i шагов вперед; y_{T+i} – истинное значение временного ряда в момент времени $T+i$.

Для всех моделей простейшие статистики качества прогнозов рассчитываются как для всего массива имеющихся данных, так и для различных подмассивов исходного массива данных. Помимо простейших статистик качества прогнозов для всего массива прогнозов проводится тест знаков, тестовая статистика для которого рассчитывается по формуле:

$$S_2 = \sum_{t=1}^T I_+(d_t),$$

где

$$I_+(d_t) = \begin{cases} 1, & \text{если } d_t > 0, \\ 0, & \text{если } d_t \leq 0, \end{cases}$$

d_t – разность функций потерь прогнозов, рассчитанных по альтернативным моделям. Статистика S_2 в выборке размера T имеет биномиальное распределение с параметрами T и $1/2$.

В данном исследовании рассматриваются четыре модифицированные методики корректировки прогнозов, позволяющие корректировать прогнозы в режиме «реального времени»:

Метод 1. Корректировка на величину ошибки одношагового прогноза в последний известный момент времени:

$$\tilde{f}_{T,k} = f_{T,k} + e_{T-i,1},$$

Метод 2. Корректировка на величину среднего значения всех известных ошибок одношаговых прогнозов:

$$\tilde{f}_{T,k} = f_{T,k} + \frac{1}{s-i+1} \sum_{j=i}^s e_{T-j,1},$$

Метод 3. Корректировка текущего k -шагового прогноза на величину последней известной ошибки k -шагового прогноза:

$$\tilde{f}_{T,k} = f_{T,k} + e_{T-i,k},$$

Метод 4. Корректировка на величину среднего всех известных на момент T ошибок k -шаговых прогнозов:

$$\tilde{f}_{T,k} = f_{T,k} + \frac{1}{s-i+1} \sum_{j=i}^s e_{T-j,k},$$

где $e_{T-i,1} = y_{T-i+1} - f_{T-i,1}$, y_{T-i+1} – истинное значение прогнозируемой переменной в момент $T-i+1$; $f_{T-i,1}$ – прогноз интересующего нас показателя на момент $T-i+1$, сделанный в момент $T-i$, $\tilde{f}_{T,k}$ – скорректированное значение k -шагового прогноза на момент $T+k$, сделанного в момент T , $f_{T,k}$ – k -шаговый прогноз, сделанный в момент T , k – горизонт прогнозирования ($k=1, \dots, 6$); $e_{T-j,k} = y_{T-j+k} - f_{T-j,k}$, $j = \overline{i, s}$, y_{T-i+k} – истинное значение показателя y в момент времени $T-j+k$, $f_{T-j,k}$ – прогнозное значение

показателя y , сделанное в момент времени $T-j$ на k шагов вперед; $i=3$ для большинства рассматриваемых рядов³, $j = \overline{i, s}$.

В третьей главе «Сравнительное исследование качества прогнозов российских экономических показателей» автор приводит результаты оценки влияния на качество прогнозов различных подходов к прогнозированию макроэкономических показателей и результаты оценки влияния корректировки прогнозов на их качество.

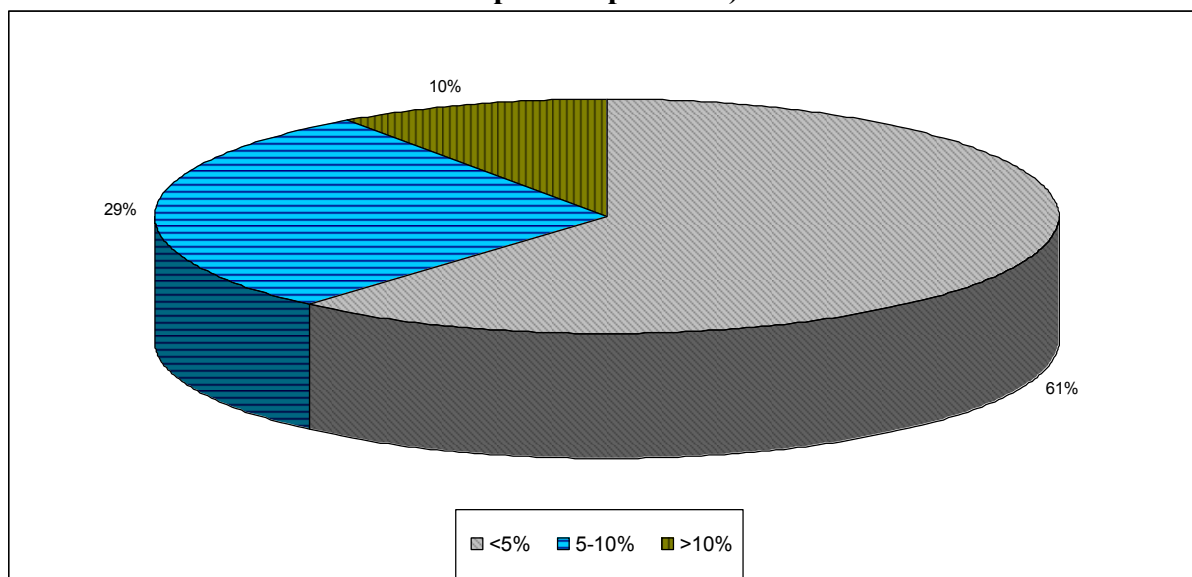
На рисунке 1 представлены сводные результаты оценки качества базовых прогнозов (т.е. прогнозов, построенных по базовым моделям Бокса-Дженкинса, возможно, с добавлением экзогенных факторов): показано какую долю (в %) от общего количества прогнозов (всего 62 прогноза) составляют очень хорошие прогнозы ($MAPE < 5\%$), хорошие ($5\% < MAPE < 10\%$) и плохие ($MAPE > 10\%$).

Как видно из рисунка, большая часть базовых прогнозов (61%) относится к числу очень хороших. К их числу относятся большинство прогнозы рядов индексов промышленного производства (все сводные индексы ЦЭК–НИУ ВШЭ и Росстата) и большая часть отраслевых индексов ЦЭК–НИУ ВШЭ), все прогнозы индекса потребительских цен и индекса цен производителей промышленных товаров, а также большинство индексов цен производителей по различным видам экономической деятельности, прогнозы показателей розничного товарооборота, динамики стоимости минимального набора продуктов питания, транспортных тарифов, М2, курсов валют⁴, показателей уровня жизни населения и численности занятого в экономике населения.

³ Исключение здесь составляют ряды Индексов промышленного производства ЦЭК–НИУ ВШЭ, для которых $i=2$, показателей курсов рубля и евро ($i=1$) и мировых цен на природные ресурсы ($i=4$).

⁴ Отметим, что столь хороший результат для рядов валютных курсов получен, скорее всего, вследствие низкой волатильности этих рядов на рассматриваемом интервале времени.

Качество базовых прогнозов (по средней абсолютной процентной ошибке прогнозирования)



Хорошие прогнозы составляют 29% выборки. К числу таких прогнозов относится ряд отраслевых индексов промышленного производства ЦЭК–НИУ ВШЭ, некоторые прогнозы индексов цен производителей по видам экономической деятельности, прогноз показателя инвестиций в основной капитал, все прогнозы показателей экспорта во все страны и импорта из всех стран, экспорта в страны вне СНГ и импорта из стран вне СНГ, прогнозы мировых цен на алюминий и золото, денежной базы и золотовалютных резервов.

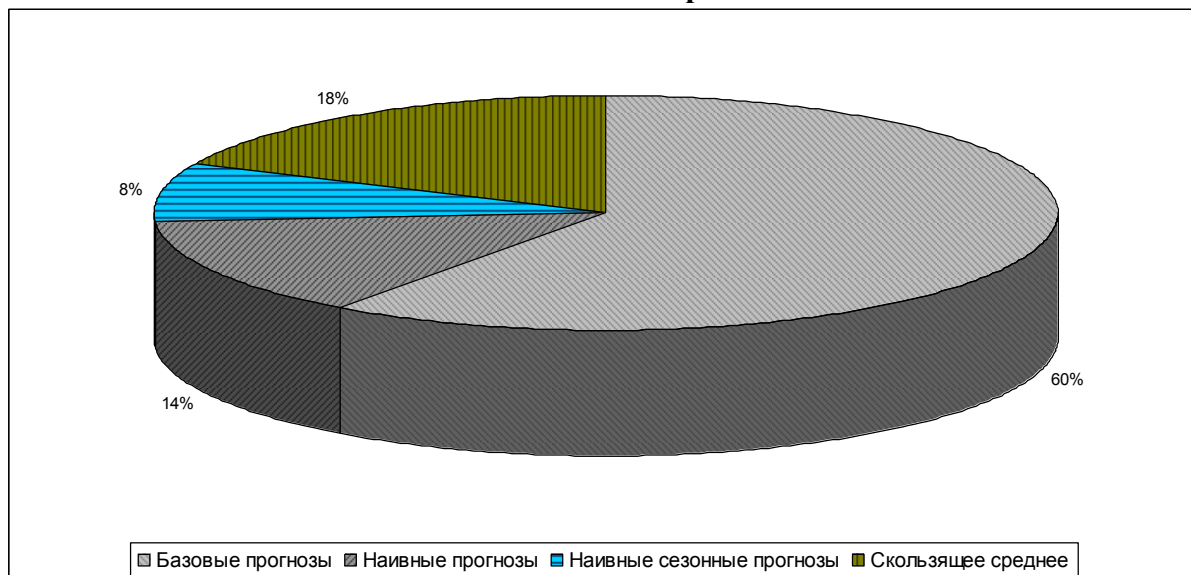
В число плохих прогнозов (10% всей выборки) попали мировые цены на нефть марки Brent, медь и никель, а также все прогнозы показателя общей численности безработных.

На рисунке 2 показано процентное распределение лучших прогнозов из числа базовых и рассматриваемого множества альтернативных прогнозов. Наиболее часто лучшими оказываются базовые прогнозы (60% случаев), к числу которых прогноз относятся индекса промышленного производства ЦЭК–НИУ ВШЭ, большая часть прогнозов отраслевых индексов промышленного производства ЦЭК–НИУ ВШЭ, прогноз индекса потребительских цен, две трети прогнозов индексов цен потребителей по видам экономической деятельности, прогнозы розничного товарооборота, инвестиций в основной капитал, всех показателей внешней торговли, показателя динамики стоимости минимального набора продуктов питания, прогнозы мировых цен на золото и никель, денежных показателей, золотовалютных резервов, реальных

располагаемых денежных доходов населения, численности занятого в экономике населения и общей численности безработных.

Рис. 2

Лучшие модели для прогнозирования макроэкономических показателей Российской Федерации



Наивные прогнозы оказываются лучшими (но это не означает, что они обладают хорошим качеством) в 14% случаев. К ним относятся прогнозы индекса промышленного производства легкой промышленности ЦЭК–НИУ ВШЭ, индекса цен производителей в обработке древесины и производстве изделий из дерева, прогнозы мировых цен на алюминий и медь, прогнозы валютных курсов и реальной заработной платы. Наивные сезонные прогнозы показателей цены нефти марки Brent и индексов транспортных тарифов составляют 8% от множества всех лучших прогнозов.

И, наконец, прогнозы, построенные с использованием метода скользящего среднего, являются лучшими в 18% случаев. Это прогнозы индекса промышленного производства Росстата, двух отраслевых индексов промышленного производства ЦЭК–НИУ ВШЭ, прогноз индекса цен производителей промышленных товаров, прогнозы четырех индексов цен производителей по видам экономической деятельности, прогноз реальных денежных доходов населения.

В разделе 3.2. представлены результаты анализа последствий корректировки для всех рассматриваемых базовых прогнозов. В таблице 1 можно видеть результаты ранжирования базовых прогнозов (прогнозов) и четырех рассматриваемых в работе

методов корректировки для всего массива рассматриваемых рядов, состоящего из 56 типов базовых прогнозов, на всем массиве прогнозов. В данном случае, 1 – это лучший прогноз/корректировка, 5 – худший. В ячейках таблицы – число случаев, для которых базовый прогноз или его корректировка является лучшим, вторым по качеству, и т.д.

Табл. 1.

Распределение по рангам базовых прогнозов и их корректировок различными методами (1 – лучший прогноз, 5 – худший)

| | Ранг | | | | |
|--|------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Базовый прогноз | 26 | 10 | 6 | 3 | 11 |
| Метод 1: Корректировка на величину ошибки одношагового прогноза в последний известный момент времени | 16 | 9 | 7 | 14 | 10 |
| Метод 2: Корректировка на величину среднего значения всех известных ошибок одношаговых прогнозов | 8 | 23 | 14 | 9 | 2 |
| Метод 3: Корректировка текущего k -шагового прогноза на величину последней известной ошибки k -шагового прогноза | 2 | 7 | 5 | 24 | 18 |
| Метод 4: Корректировка на величину среднего всех известных на момент T ошибок k -шаговых прогнозов | 4 | 7 | 24 | 6 | 15 |

Как следует из *табл. 1*, наиболее часто (26 из 56 случаев) лучшими по качеству оказываются базовые прогнозы рассматриваемых показателей. Следующими по частоте лучшими прогнозами оказываются прогнозы, скорректированные при помощи первого метода: 16 случаев из 56. Таким образом, в трех четвертях случаев лучшими оказываются либо прогнозы, построенные по предложенной методике, либо их простейшая корректировка на последнюю известную ошибку одношагового прогноза.

Второй метод корректировки – на среднее значение всех известных на момент прогнозирования ошибок одношаговых прогнозов – чаще всего оказывается вторым по качеству (в 23 случаях из 56). Третий и четвертый методы корректировки, в которых для коррекции k -шаговых прогнозов ($k=1, \dots, 6$) используются последняя известная ошибка k -шагового прогноза или среднее значение всех известных на момент прогнозирования ошибок k -шаговых прогнозов, дают лучшие прогнозы лишь в 2 и 4 случаях, соответственно. При этом худшими (ранг=5) они оказываются в 33 случаях их 56 (18 и 15, соответственно).

Таким образом, можно говорить о том, что предложенная методика прогнозирования дает хорошие по статистическим свойствам прогнозы, и какие-либо улучшения качества прогнозов чаще всего достигаются при помощи самого простого метода корректировки – первого.

На основе проведенного исследования в **заключении** автором сформулированы следующие основные выводы:

1. Выполненный анализ теоретических и эмпирических работ и систематизация существующих исследований по макроэкономическому прогнозированию позволили разработать методологию прогнозирования российских макроэкономических показателей, основанную на использовании эконометрических методов моделирования, методику сравнительного анализа качества прогнозов, получаемых различными способами, а также методику корректировки прогнозов. Методика сравнительного анализа качества прогнозов позволяет оценить качество прогнозов показателя при отсутствии информации о прогнозной модели в сравнении с каким-либо набором тестовых прогнозов, т.е. предложенная методика позволяет сравнивать между собой прогнозы, которые публикуются различными организациями, при условии, что эти прогнозы имеют одинаковую частоту (месяц/квартал/год) и пересекающиеся горизонты прогнозирования.

2. Анализ качества прогнозов для различных массивов данных позволил говорить о том, что, в целом, прогнозы, рассчитанные в соответствии с предложенным подходом обладают хорошей прогнозной силой на рассматриваемом интервале времени: лишь в пяти случаях из 56 средняя процентная ошибка прогнозирования по базовым моделям превышает 10%. Причем, более половины таких рядов – это ряды цен на природные ресурсы (нефть, медь, никель), что подтверждает известный факт о том, что ряды цен на природные ресурсы являются плохо прогнозируемыми.

3. Сравнение базовых прогнозов с набором альтернативных прогнозов (наивные прогнозы; наивные сезонные прогнозы; прогнозы, полученные с использованием метода скользящего среднего) позволило сделать вывод о том, что более, чем в половине случаев (28 из 56) базовые прогнозы оказываются лучше альтернативных прогнозов, причем в 20 случаях эти различия являются значимыми. Альтернативные методы позволяют получать значимо лучшие прогнозы по сравнению с базовыми прогнозами лишь в пяти случаях. Тем не менее, более чем в половине случаев различия между базовыми прогнозами и альтернативными прогнозами не являются значимыми на рассматриваемом интервале времени.

4. Оценка качества прогнозов на различных горизонтах прогнозирования (1 месяц, 2 месяца, ..., 6 месяцев) позволила, с одной стороны, получить известный результат, говорящий о том, что качество прогнозов, как правило, ухудшается с увеличением горизонта прогнозирования, а с другой – выявить для каждого ряда и каждого

горизонта прогнозирования модель, дающую наилучшие результаты. Анализ качества прогнозов, полученных в конкретный момент прогнозирования, и для отдельного месяца позволил выявить моменты выбросов, а в некоторых случаях и изменение тенденций (структурных сдвигов) в рядах данных, если таковые присутствовали.

5. Корректировка прогнозов в режиме «реального времени» не дает ожидаемых результатов по улучшению качества исходных прогнозов: наиболее часто (26 из 56 случаев) лучшими по качеству оказываются базовые прогнозы рассматриваемых показателей. Из методов корректировки лучше всех работает самый простой – корректировка на величину ошибки одношагового прогноза в последний известный момент времени (метод 1 – корректировка на величину ошибки одношагового прогноза в последний известный момент времени). Он позволяет улучшить качество прогнозов в 16 случаях из 56, т.е. в половине случаев, когда скорректированные прогнозы оказываются лучше базового. Таким образом, в трех четвертях случаев лучшими оказываются либо прогнозы, построенные по предложенной методике (базовые прогнозы), либо их простейшая корректировка на последнюю известную ошибку одношагового прогноза.

Результаты исследования могут быть использованы для прогнозирования российских макроэкономических показателей, корректировки прогнозов на этапе прогнозирования, оценки качества прогнозов и выбора модели, которой в наибольшей степени можно доверять с точки зрения ее прогнозных свойств в текущей экономической ситуации. Проведенный анализ позволяет определить наборы показателей, наилучшим образом прогнозирующимся тем или иным методом в текущей экономической ситуации, выбрать наиболее эффективный метод корректировки прогнозов, если в этом есть необходимость. Также предлагаемая методика дает возможность мониторинга структурных изменений в моделях с минимальным временным лагом.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работы, опубликованные автором в журналах, рекомендованных ВАК

Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. Турунцева М.Ю., 2011а, Прогнозирование в России: обзор основных моделей, *Экономическая политика*, №1 (февраль), стр. 193-202, 0,85 п.л.
2. Турунцева М.Ю., 2011б, Прогнозы внешнеторговых показателей: сравнительный анализ качественных свойств различных моделей, *Российский внешнеэкономический вестник*, №2, стр. 35-45, 0,67 п.л.
3. Турунцева М.Ю., 2011в, Статистические методы оценки качества прогнозов экономической деятельности, *Российское предпринимательство*, №8, выпуск 1, стр. 50-57, 0,23 п.л.

Другие работы, опубликованные по теме кандидатской диссертации:

4. Турунцева М.Ю., 2003, Исследование структурных сдвигов в российской экономике на основе эконометрических методов анализа временных рядов, в: Астафьева Е., Бессонов В., Воскобойников И., Луговой О., Турунцева М. (2003), *Анализ некоторых проблем экономического роста*, АМР США, 2 п.л.
5. Турунцева М.Ю., 2005, Эконометрические методы прогнозирования социально-экономических показателей, в: Турунцева М.Ю., Юдин А.Д., Дробышевский С.М., Кадочников П.А., Трунин П.В., Пономаренко С.С. (2005), *Некоторые подходы к прогнозированию экономических показателей*, Москва: ИЭПП, 0,9 п.л.
6. Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р., 2010, *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*, Москва: ИЭПП, Научные труды №135Р, вклад автора: 4,5 п.л.
7. Турунцева М.Ю., Астафьева Е.В. и др., 2003-2008, 2011-2012, *Бюллетень модельных расчетов краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ*, Москва: ИЭПП, ИЭП, вклад автора: 0,5 п.л.; ежемесячный бюллетень, интернет-источник:
http://www.iet.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=50&catid=122&lang=ru&task=showallbib