

Повышение точности прогнозирования инвестиций на основе объединения различных прогнозов

Френкель А.А., Райская Н.Н. (Институт экономики РАН)

Бурцева Т.А. (Обнинский филиал ГУУ)

Сурков А.А. (Обнинский филиал ядерного университета
МИФИ)

Обзор

- Контекст и цель исследования.
- Предлагаемый подход: объединение нескольких методов прогнозирования.
- Результаты расчета объединенного прогноза инвестиций в основной капитал.
- Оценка результатов.

Контекст исследования (1/2)

- Темпы роста инвестиций во многом определяют возможный рост ВВП.
 - Инвестиционный процесс после спада в 2008-2009 гг. так и не вышел на предкризисный уровень.
 - Более того, с 2013 г. наблюдается не только снижение темпов роста, но и реальное падение инвестиций.

Контекст исследования (2/2)

- Обоснованный прогноз инвестиционных процессов является важной составной частью дальнейшего развития экономики.
 - В то же время полученные прогнозные значения инвестиций существенно разнятся по результатам их точности, во многом от применяемых методов прогнозирования.
 - Особое место здесь занимают принципы, на основе которых выбираются наиболее приемлемые модели.

Цель исследования

- Повысить точность прогнозирования уровня инвестиций в основной капитал на основе построения объединенного прогноза.
- Разработать методику расчета весов для построения объединенного прогноза.
- Построить прогноз темпов роста инвестиций в основной капитал на период 2014 – 2017 гг.

Предлагаемый подход (1/3)

- Рассматривается временной ряд инвестиций в основной капитал за период 1972 – 2013 гг.
- В расчетах используются несколько различных методов прогнозирования.
- Каждый из них дает различные результаты по степени точности.
- Предлагается построить агрегированный прогноз путем объединения полученных прогнозов на основе используемых моделей.

Предлагаемый подход (2/3)

- Используются следующие методы прогнозирования:
 - Метод адаптивного экспоненциального сглаживания с использованием трэкинг-сигнала (MAEKS);
 - Метод экспоненциального сглаживания (MEKS);
 - Метод гармонических весов (MGV);
 - Метод Бокса-Дженкинса (ARIMA) (1,1,1).

Предлагаемый подход (3/3)

- Агрегирование прогнозов предполагает линейную форму объединения с определенными весами для каждого отдельного метода прогнозирования.
- Для вычисления весов используется метод попарных предпочтений.

Объединение прогнозов

- Объединенный прогноз как линейная комбинация методов прогнозирования:

$$y = w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_jx_j + \dots + w_nx_n,$$

- где y - объединенный прогноз;
- x_j – прогнозное значение инвестиций, полученных на основе применения j -ого метода прогнозирования;
- w_j – веса, с которыми полученные выше прогнозные значения инвестиций входят в объединенный прогноз.

Метод попарных предпочтений (1/4)

- Для определения весовых коэффициентов отдельных прогнозов использовался метод попарных предпочтений.
- Метод основан на матрице «попарных предпочтений».
 - Матрица «попарных предпочтений» определяется как $O = (o_{ij})_{n \times n}$.
 - Где o_{ij} - вероятность того, что прогноз i «предпочтительнее» прогноза j .

Метод попарных предпочтений (2/4)

- Используя матрицу O , вектор весов объединённого прогноза w обеспечивается в соответствии с решением $(O - nE)w = 0$.
- Так как матрица O имеет единичный ранг и ее след равен n , то лишь одно из собственных значений не равно нулю и оно равняется n .

Метод попарных предпочтений (3/4)

- Оценка матрицы O :
 - Пусть число b_{ij} – число случаев, когда частный показатель i «лучше» показателя j (в данном случае имеет меньшее абсолютное отклонение от своего среднего значения), а b_{ji} – соответственно, когда частный показатель j предпочтительнее показателя i .
 - Тогда оценка элемента матрицы $O: = b_{ij}/b_{ji}$.

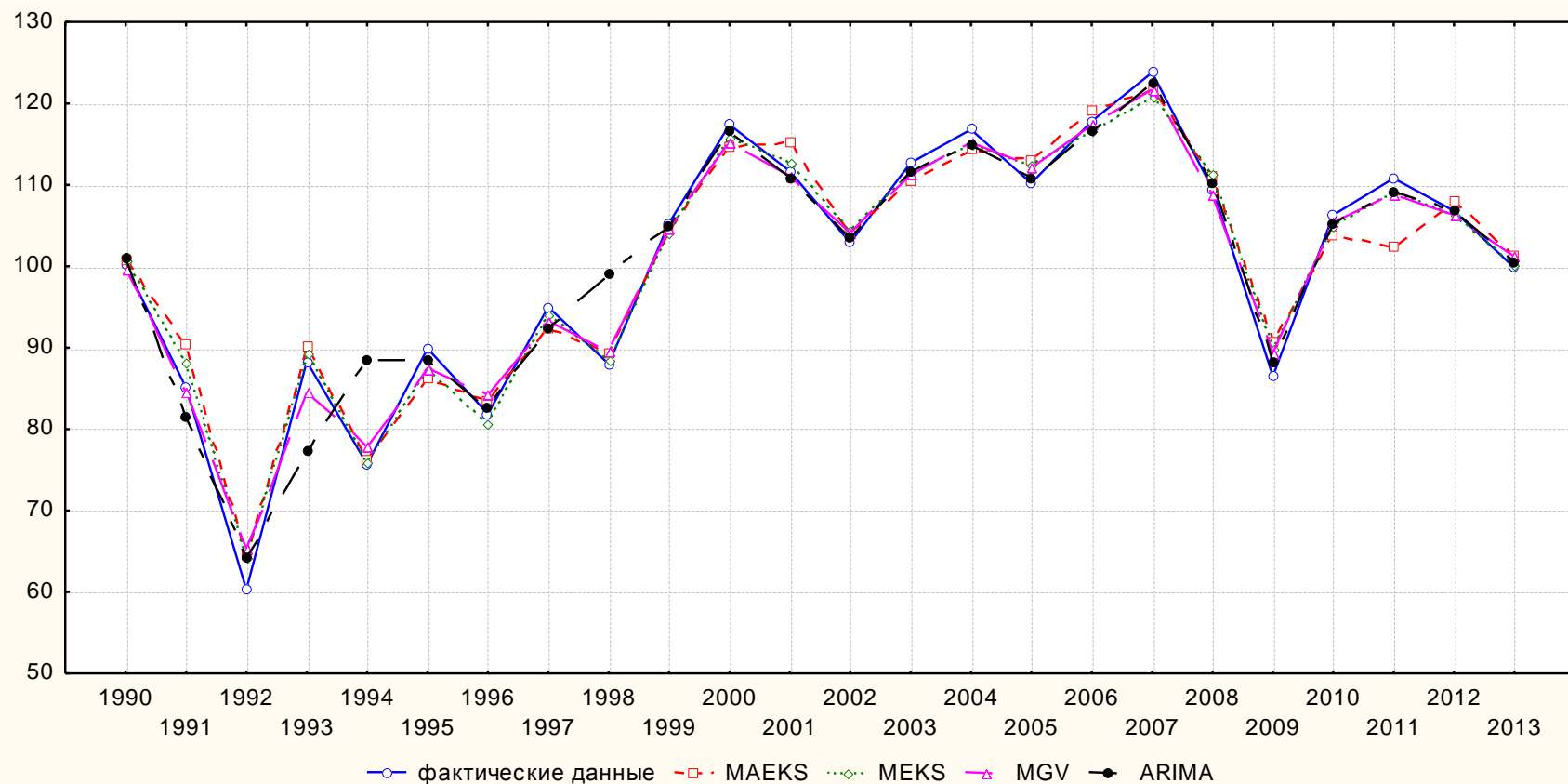
Метод попарных предпочтений (4/4)

- Зная оценку матрицы «попарных предпочтений» O , находим ее собственный вектор, соответствующий максимальному положительному собственному значению.
- Нормализуя собственный вектор, получаем оценку искомого вектора весовых коэффициентов w .

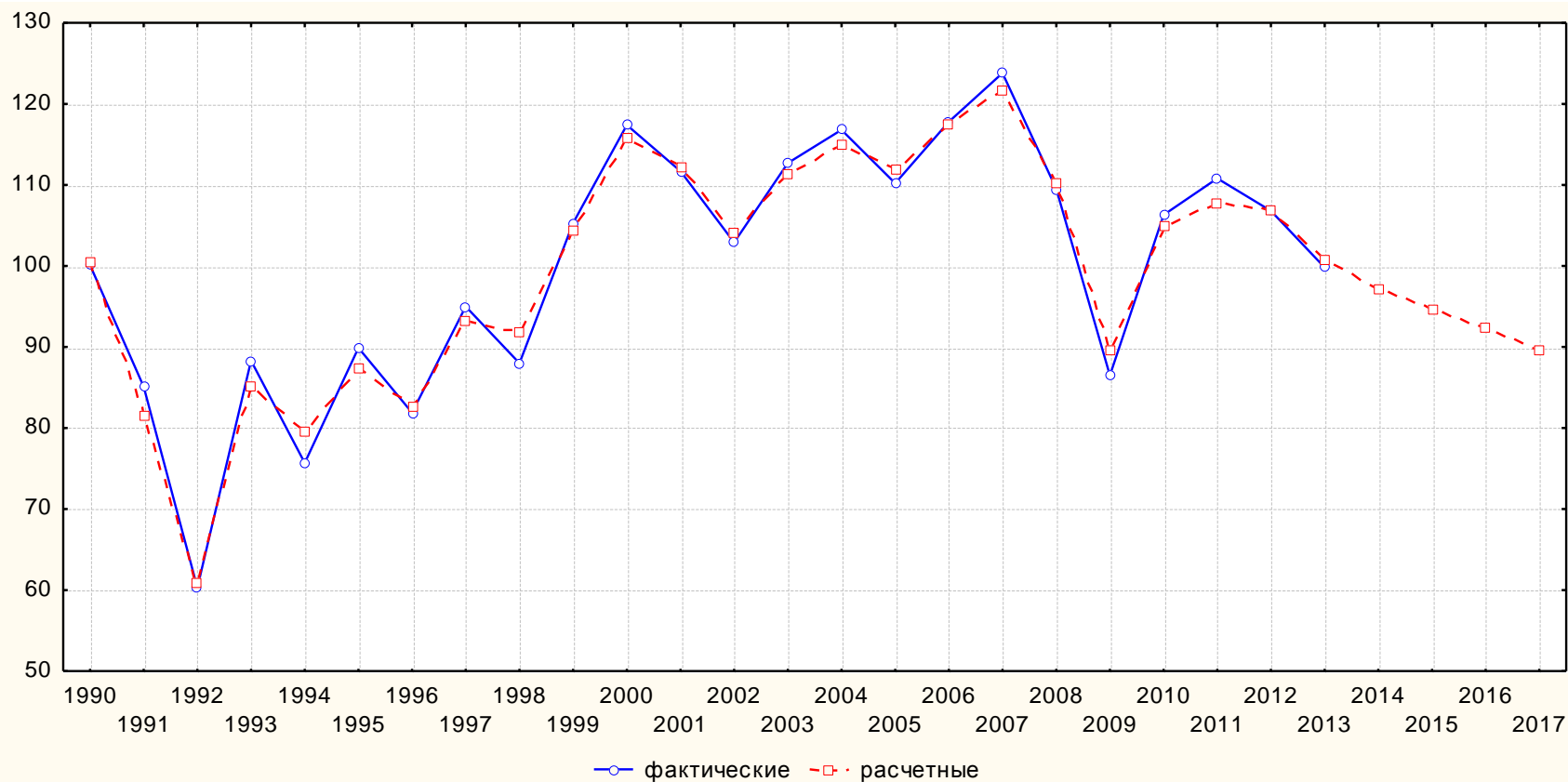
Статистические характеристики отклонений прогнозных значений инвестиций в основной капитал от фактических для используемых методов

Метод прогноза	Дисперсия	Среднее квадратическое отклонение	Средняя абсолютная ошибка	Средняя относительная ошибка
МАЕКС	11,6	3,4	-0,1	-0,3
МЕКС	12,3	3,5	-0,2	-0,1
МГV	10,2	3,2	0,1	-0,3
ARIMA	69,2	8,3	-0,2	-0,6
Объединенный прогноз	10,9	3,3	0,1	0,1

Сравнительная динамика индивидуальных прогнозов инвестиций в основной капитал



Сравнение фактических темпов роста инвестиций и данных, полученных на основе объединенного прогноза



Оценка результатов (1/2)

- Результаты прогноза инвестиций в основной капитал как по отдельным применяемым методам, так и по объединенному прогнозу, показывают, что инвестиционный спрос будет продолжать развиваться по нисходящему тренду.

Оценка результатов (2/2)

- Темпы роста инвестиций в основной капитал на период 2014 – 2017 гг. по объединенному прогнозу следующие:
 - 2014 – 97,1%
 - 2015 – 94,6%
 - 2016 – 92,3%
 - 2017 – 89,7%
- По нашим оценкам и оценкам многих экспертов, темпы роста инвестиций в основной капитал до 2020 г. вряд ли выйдут из красной зоны.