



РАНХиГС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РАНХиГС

экономический
факультет

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Касьянова Ксения

ЭО-15-01

Научный руководитель: Демешев Борис Борисович

Цель:

- ▶ Используя модели учитывающие иерархическую структуру данных улучшить прогнозы агрегированного временного ряда.

Задачи:

- ▶ Сбор данных с трехуровневой иерархической структурой
- ▶ Выбор модели для прогнозирования агрегированного ряда
- ▶ Прогнозирование рядов второго и третьего уровня по выбранной модели, сравнение суммы и оптимальной комбинации этих прогнозов с прогнозом агрегированного временного ряда.

Данные:

Трехуровневая структура данных:

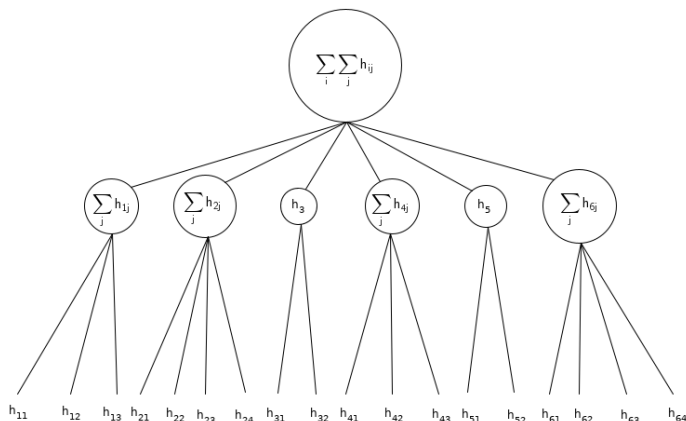


Рис.: Иерархическая структура временных рядов, необходимых для анализа

Данные:

Выбор подходящих наборов данных:

Для анализа были выбраны три набора данных с иерархической структурой с разной сезонностью:

- ▶ **квартальные (ЕС):**

- ⇒ ВВП по 28 странам Европейского союза (включая Великобританию) в разбивке по 10 основным отраслям
- ⇒ Данные собраны за период с 2000-Q1 по 2018-Q3
- ⇒ Источник: Eurostat

- ▶ **квартальные сезонно сглаженные (США):**

- ⇒ Данные по ВВП США (млн. долл., базовый год 2012) для каждого из 50 штатов с разбивкой по 21 основной отрасли
- ⇒ Данные собраны за период с 2005-Q1 по 2018-Q2
- ⇒ Источник: FRED

- ▶ **месячные (РФ):**

- ⇒ Данные по смертности и рождаемости в каждом регионе, дающие в сумме естественный прирост населения РФ ежемесячно
- ⇒ Данные собраны за период с 2006-01 по 2019-01
- ⇒ Источник: ЕМИСС

Grouped Time Series

Forecasting hierarchical time series

The assumption upon which many of these models are built on, is that by grouping series that behave in a similar way, the idiosyncratic errors within groups will tend to offset each other while the more relevant individual dynamics will be retained to be modelled.

Key idea: forecast reconciliation

- ▶ Ignore structural constraints and forecast every series of interest independently.
- ▶ Adjust forecasts to impose constraints.

Existing methods:

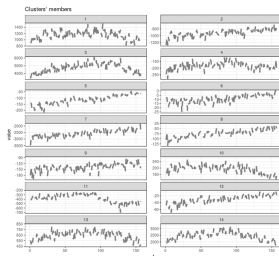
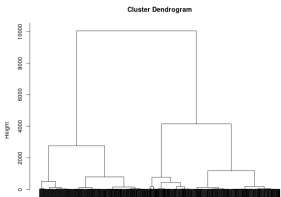
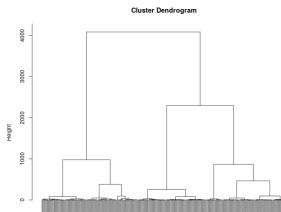
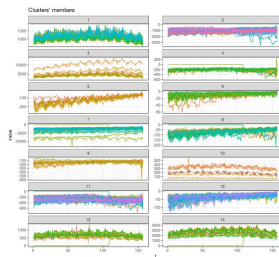
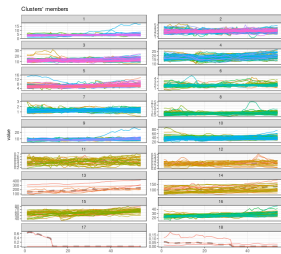
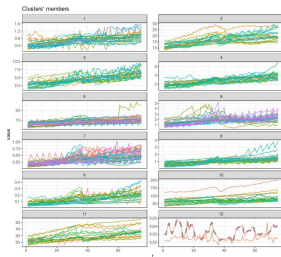
- ▶ Bottom-up
- ▶ Top-down
- ▶ Middle-out

An “optimal combination” approach can be advanced by proposing two new estimators based on WLS.

Both now implemented in the hts package

Прогнозирование по рядам второго уровня

Кластеризация временных рядов



Сравнение прогнозов

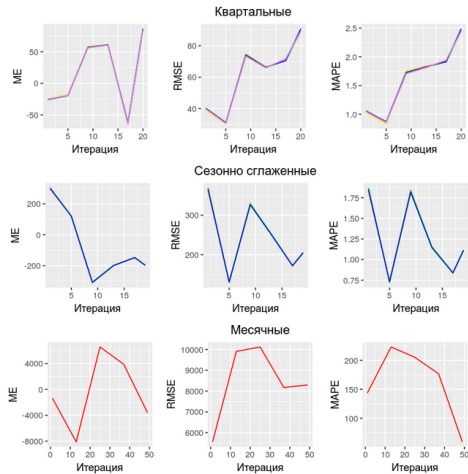


Рис.: