

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ ИНДЕКСОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАСТРОЕНИЙ

Е. В. Кондратович, Л. С. Гилевская

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМЫ

Одной из ключевых задач анализа и прогнозирования экономической активности является разработка систем раннего обнаружения смены фаз экономических циклов на основе эконометрических моделей и методов. Для получения ранних сигналов о смене фаз и оценивания моментов смены фаз, называемых поворотными точками, в рамках указанных систем применяются так называемые опережающие экономические индикаторы. Предполагается, что поворотные точки опережающих индикаторов предшествуют поворотным точкам некоторого базового экономического индикатора (например, реального ВВП), характеризующего состояние экономики в целом.

Опережающие индикаторы, построенные по результатам конъюнктурных опросов, учитывающих ожидания участников рынка, позволяют в реальном времени анализировать состояние национальной экономики, а также прогнозировать динамику его изменения в краткосрочной перспективе.

Разработка сводных индексов опережающих индикаторов, является актуальной проблемой для органов государственного управления и исследовательских центров Республики Беларусь [1].

Проблема создания компьютерной системы построения краткосрочных индикаторов делового климата является актуальной для Республики Беларусь, т.к. подобная система не имеет аналогов в своей области и позволит автоматизировать процесс построения индикаторов.

2. АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ИНДЕКСА ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАСТРОЕНИЙ

В основе разрабатываемой системы лежит алгоритм построения краткосрочных индикаторов делового климата, разработанный в рамках Гармонизированной программы бизнес-исследований. Приведем краткое описание алгоритма.

1. Выбор вопросов.

Для построения индекса были выбраны результаты опросов, которые проводил Национальный банк Республики Беларусь для построения ана-

логичного индекса. Было проведено исследование на наличие опережающего воздействия выбранных рядов на базовый показатель.

2. Подсчет балансов ответов

Балансы ответов (В) вычисляются по формуле:

$$B = 100 \cdot (P - N), \quad (1)$$

где P – количество позитивных ответов, N – количество негативных ответов.

3. Сезонная корректировка данных

Для сезонной корректировки исходных временных рядов, а также базового показателя был использован метод TRAMO/SEATS, реализованный в пакете «Demetra++» [7].

4. Выделение долгосрочного тренда и циклических компонент

Выделение долгосрочного тренда и циклических компонент осуществлялось с помощью двукратного применения фильтра Ходрика-Прескотта. Фильтр Ходрика – Прескотта – это один из наиболее известных и широко используемых методов сглаживания временного ряда, который используется для выделения длительных тенденций временного ряда – сезонных колебаний и трендов.

5. Вычисление индекса экономических настроений

На первом этапе нормируем балансы ответов (X_i):

$$Y_{i,t} = \frac{X_{i,t} - \bar{X}_i}{S}, \text{ где } \bar{X}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T X_{i,t}, S = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (X_{i,t} - \bar{X}_i)^2}. \quad (2)$$

Вычислим средневзвешенную сумму нормированных балансов ответов по формуле (3). Весовыми коэффициентами выступают доли промышленности, строительства, транспорта и торговли в Валовом внутреннем продукте страны.

$$Z_t = \sum_{i=1}^{14} \omega_i Y_{i,t}, \text{ где } \sum_{i=1}^{14} \omega_i = 1. \quad (3)$$

Масштабируем полученную сумму согласно формуле (4), в результате получим индекс экономических настроений (ESI):

$$ESI_t = \frac{Z_t - \bar{Z}}{S_z} \cdot 10 + 100, \text{ где } \bar{Z} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_t, S = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (Z_t - \bar{Z})^2}. \quad (4)$$

3. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ

Система представляет собой веб-приложение, разработанное на языке программирования R с использованием фреймворка Shiny.

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом. Преимуществом R является тот факт, что это программное обеспечение с открытым кодом, что позволяет использовать его свободно и бесплатно. Shiny – пакет (фреймворк) для создания интерактивных веб-приложений на основе R. Главная его задача – дать пользователям R возможность создавать онлайн-приложения без знания HTML + CSS и JavaScript.

В результате разработки системы были автоматизированы все основные этапы построения краткосрочных индикаторов делового климата, включающих в себя выбор вопросов для построения, сезонную корректировку временных рядов балансов ответов, выделение долгосрочного тренда и циклических компонент, вычисление индексов предпринимательской уверенности в четырех отраслях экономики и построение индекса экономических настроений, а также графический анализ полученных результатов.

Компьютерная система для построения индекса экономических настроений включает в себя следующие модули:

Модуль импорта и экспорта данных

Модуль импорта и экспорта данных облегчает работу с системой и другими приложениями, например, Microsoft Excel, Eviews и др. Система позволяет загрузить данные для построения индекса экономических настроений из большого количества источников и комбинировать наиболее подходящие данные для создания набора консолидированных, логичных и полных Б/О, необходимых для построения, а также загружать набор базовых рядов, необходимых для анализа построенного индекса.

Модуль выбора данных

Данный модуль предоставляет возможность выбора данных для построения индексов предпринимательской уверенности для каждого из видов экономической деятельности, позволяет учитывать ряды, имеющие обратную тенденцию, а также выбирать базовые ряды, с которыми будет проводиться сравнение построенных индикаторов.

Модуль обработки данных

Модуль предназначен для сезонной корректировки временных рядов и выделения долгосрочного тренда и циклических компонент. Для сезонной корректировки предназначены алгоритмы X-11, X-13, TRAMO/SEATS. Для выделения долгосрочного тренда и циклической составляющей используются фильтры Кристиано – Фиджеральда и Ходрика – Прескотта.

Модуль построения индекса экономических настроений

Модуль позволяет построить индексы предпринимательской уверенности для четырех укрупненных видов экономической деятельности (промышленности, строительства, транспорта и торговли), а также индекс экономических настроений и выгрузить построенные временные ряды в формате csv. Также система поддерживает возможность гибкой настройки весов, которые используются при построении индекса.

Модуль представления результатов

После расчета индекса пользователь может проанализировать временные ряды, полученные на каждом этапе применения алгоритма, в том числе просмотреть динамику изменения, осуществить графический анализ построенного индекса экономических настроений, базовых рядов, а также индексов предпринимательской уверенности для четырех видов экономической деятельности: промышленности, транспорта, строительства и транспорта.

Литература

1. European Commission. Directorate-General for Economic and Financial Affairs -The joint harmonised EU programme of business and consumer surveys. User guide European Commission. – 2014. – P.49.
2. Burns A., Mitchell W. Measuring Business Cycles // NBER Book Series Studies in Business Cycles. – 1946.
3. Крук Д., Коришун А. Экономический цикл и опережающие индикаторы: методологические подходы и возможности использования в Беларуси: [Электрон. ресурс] // Рабочий материал Исследовательского центра ИПМ WP/10/05. – 2010. – <http://www.research.by/webroot/delivery/files/wp2010r05.pdf>.
4. Hodrick R., Prescott E. Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation // Journal of Money and Banking. – 1997. V-29(1). – P.1-16.
5. Eurostat. ESS Guidelines on Seasonal Adjustment // Eurostat Methodologies and Working Papers, European Commission. – 2009.
6. Moon H., Lee J. Forecast Evaluation of Economic Sentiment Indicator for the Korean Economy: [Electronic resource] // The Bank of Korea. – 2012. – <http://www.bis.org/ifc/publ/ifcb36l.pdf>
7. <https://joinup.ec.europa.eu/software/demetraplus/home>

ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ

Н. А. Лебедев

Данная работа посвящена применению методов компьютерного зрения для определения уровня преобладания одного из четырех эмоциональных состояний по текущему изображению лица человека. На основе комбинаций известных алгоритмов распознавания было найдено решение выделения основных компонент изображения лица. Построенная модель позволяет определять эмоции человека в режиме реального времени, а сам