

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

*Э.М. Аксень, канд. физ.-мат. наук, доцент  
БГЭУ (Минск)*

### О МЕТОДИКЕ ПОСТРОЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРАВНОВЕСНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СТОХАСТИЧЕСКОЙ МАКРОМОДЕЛИ

#### 1. Основные черты модели:

- модель использует микроэкономические основы для учета рыночных механизмов через стремление к увеличению полезности микроэкономическими субъектами;
- стохастический характер модели позволяет учитывать производственные и финансовые риски;
- модель учитывает инфляционные опасения населения, а также опасения возможных дефолтов финансовых организаций;
- модель позволяет отслеживать развитие экономической системы в динамике при различных вариантах экономической политики государства;
- модель позволяет анализировать зависимость динамики системы макроэкономических показателей от экономической политики государства.

2. Краткое описание структуры модели. Государство определяет экономическую политику, которая моделируется как набор параметров, отражающих желательное для государства состояние экономики и определяющих решения, принимаемые государством. В каждый момент времени домашние хозяйства, фирмы-резиденты и иностранные инвесторы принимают решения, увеличивающие соответственно их межвременную полезность, ожидаемую полезность доходности собственного капитала и ожидаемую полезность доходности портфеля своих активов. При этом решения, принимаемые экономическими агентами, должны быть согласованными.

Параметры динамики уровня цен в национальной валюте, реальной заработной платы и доходности заемного капитала устанавливаются в каждый момент времени таким образом, чтобы приблизить состояние соответствующих рынков к равновесному состоянию (в котором спрос равен предложению).

3. Методика исследования модели и получения численных результатов. Формулы, описывающие полезность фирм, домашних хозяйств и иностранных инвесторов, находятся с использованием методов стохастического динамического программирования. Для нахождения согла-

сованных оптимальных решений экономических агентов решается задача квадратического программирования. Целевая функция в этой оптимизационной задаче представляет собой сумму взвешенных квадратов отклонений принимаемых экономическими агентами решений от оптимальных для них решений (описываемых градиентами функций полезности). Ограничения задачи отражают согласованность принимаемых решений (например, суммарное изменение заемного капитала всех субъектов экономики должно равняться нулю). С помощью соотношений, описывающих динамику экономической системы, можно получить (просчитать) случайные траектории переменных модели и оценить соответствующие вероятностные распределения (методом статистических испытаний Монте-Карло). Параметры модели подбираются таким образом, чтобы прогнозные (для прошлых периодов времени) значения были как можно ближе к реальным данным.

*И.В. Белько, д-р физ.-мат. наук, профессор  
С.С. Белявский, канд. физ.-мат. наук, доцент  
БГЭУ (Минск)*

## **НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Статистическая обработка большого количества информации требует на несколько порядков большего числа арифметических операций по сравнению с ее объемом, что приводит к значительным ошибкам округления. Часто ошибки округления существенно искажают результаты исследования. Применяемый в таких случаях выборочный метод обладает тем недостатком, что не всегда удается обеспечить репрезентативность выборки. Более того, выборочный метод не дает возможности ранжировать информацию по степени ее важности. Для выявления существенных признаков исследуемого объекта может быть предложен метод фильтрации данных, основанный на вейвлет-анализе, который используется для декомпозиции, «сжатия» и восстановления сигналов, выделения сигнала из «шума» и т.д.

Существенным основанием для использования вейвлетов при анализе данных в экономике также является и то, что с их помощью можно найти новые подходы к решению одной из фундаментальных задач экономики — изучению экономической динамики. Наблюдения показывают, что в динамике экономических процессов возникают одиночные «всплески» — резкое изменение значений количественных показателей в некоторые моменты времени; в разные периоды наблюдаются различные закономерности экономических процессов, в частности, за периодами более или менее регулярной динамики следуют периоды хаотических колебаний. Для сглаживания таких выбросов в обработке сигналов традиционно применяются ряды и преобразование Фурье. Главное отличительное и полезное для изучения таких процессов свойство