

Для повышения вычислительной эффективности моделирования экранов из композитных материалов целесообразно предварительно на базе метода МАБ рассчитать усредненные матрицы рассеяния макроблоков, содержащих фрагменты неоднородных материалов.

Предложена методика совместного использования указанных подходов для определения эффективных электромагнитных параметров биизотропных сред.

Приводятся результаты применения разработанных методов и программ для анализа электромагнитных свойств экранов различных типов: частотно-селективных поверхностей, радиопрозрачных укрытий, радиопоглощающих покрытий, электромагнитных экранов.

Литература

1. Никольский В. В., Никольская Т. И. *Декомпозиционный подход к задачам электродинамики*. М.: Наука, 1983.

2. Амтей Н., Галиндо В., Ву Ч. *Теория и анализ фазированных антенных решеток*. М.: Мир, 1974.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ СТРУКТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ МОДЕЛЕЙ

В. И. Малюгин, Ю. С. Харин (Минск, Беларусь)

В задачах прогнозирования экономических процессов и систем широко применяются эконометрические модели зависимостей [1-3]. При этом обычно предполагают, что параметры моделей, определяющие структуру зависимости между анализируемыми экономическими (эндогенными и экзогенными) переменными, остаются неизменными в течение всего времени наблюдения. Однако на практике эти предположения, как правило, не выполняются. Причинами нарушений являются нестационарность экономических временных рядов, аномальные наблюдения и структурная неоднородность моделей, обусловленная скачкообразным изменением их параметров вследствие действия неучтенных в модели факторов. В последнем случае можно говорить о нескольких классах состояний моделируемой системы (например, “до” и “после” структурного изменения), различающихся значениями параметров моделей. С указанными типами искажений “гипотетических” моделей приходится сталкиваться при моделировании макроэкономических и денежно-кредитных показателей, а также при анализе и прогнозировании финансовых рисков. Корректный учет данных особенностей моделей важен с точки зрения получения несмещенных и состоятельных оценок параметров, а также прогнозов.

В общем случае предполагается, что экономическая система описывается моделью векторной авторегрессии порядка p (моделью $VAR(p)$) с экзогенными переменными вида

$$x_t = \sum_{l=2}^p A_{l,d(t)} x_{t-l} + B_{d(t)} z_t + v_{d(t),t}, \quad (1)$$

где $x_t = (x_{t1}, \dots, x_{tN})' \in \mathbb{R}^N$ — вектор эндогенных (внутренних) переменных, характеризующих состояние анализируемого объекта наблюдения; $z_t = (z_{t1}, \dots, z_{tM}) \in \mathbb{Z} \subset \mathbb{R}^M$

— вектор экзогенных переменных (факторов), описывающих внешние воздействия на состояние объект; $\{A_{l,d(t)}\}$ — $(N \times N)$ -матрицы коэффициентов авторегрессии, удовлетворяющие условию стационарности модели $VAR(p)$; $B_{d(t)}$ — $(N \times M)$ -матрица коэффициентов регрессии; $v_{d(t),t} \in \mathbb{R}^N$ — вектор случайных ошибок наблюдения с нулевым математическим ожиданием и невырожденной ковариационной $(N \times N)$ -матрицей $\Psi_{d(t)}$; $d_t \equiv d(t) \in S = \{0, 1\}$ — ненаблюдаемый номер класса состояния системы для t -го наблюдения.

Определение. *Говорят, что имеет место структурная неоднородность модели (1), если матрицы коэффициентов авторегрессии и регрессии, определяющие параметрическую структуру зависимости между анализируемыми эндогенными и экзогенными переменными, удовлетворяют условиям:*

$$A_{l,0} \neq A_{l,1} (l = 1, \dots, p) \text{ и (или) } (B_0 - B_1)z \neq 0 \quad \forall z \in \mathbb{Z}. \quad (2)$$

Если $\Psi_0 \neq \Psi_1$, то имеет место неоднородность модели, обусловленная гетероскедастичностью случайных ошибок наблюдения.

В докладе представлены математические результаты построения методов анализа и прогнозирования экономических систем для различных типов структурной неоднородности многомерных эконометрических моделей типа (1) (модели многомерной линейной регрессии, векторной авторегрессионной модели, модели коррекции ошибок) [1, 4-6].

Представляются также результаты прикладных исследований, связанных с разработкой и применением методов и программного обеспечения эконометрического моделирования и прогнозирования в следующих направлениях: 1) моделирование и прогнозирование макроэкономических процессов; 2) прогнозирование и оценка вариантов денежно кредитной политики; 3) анализ и прогнозирование рисков в банковской деятельности. К числу основных результатов исследований по первому направлению можно отнести: построение эконометрической модели национальной экономики на основе методологии LAM и межстрановой модели экономик Беларуси, России и Украины LAM ICM; разработку программного обеспечения, предназначенного для построения и использования данных моделей [7]; разработку первого отечественного эконометрического ППП СЭМП (“Система эконометрического моделирования и прогнозирования”) [2]. В рамках второго направления построены и внедрены две системы эконометрических моделей, предназначенные для прогнозирования целевых индикаторов и оценки вариантов денежно-кредитной политики Национального банка Республики Беларусь [8]. Результаты исследований по третьему направлению связаны с анализом и прогнозированием устойчивости коммерческих банков, а также оценкой кредитоспособности заемщиков белорусских коммерческих банков [9].

Литература

1. Харин, Ю. С. *Оптимальность и робастность и в статистическом прогнозировании* / Ю.С. Харин. Минск : БГУ, 2008. 263 с.
2. Харин, Ю. С. *Эконометрическое моделирование* / Ю. С. Харин, В. И. Малюгин, А. Ю. Харин. Минск : БГУ, 2003. 313 с.
3. Малюгин, В. И. *Рынок ценных бумаг: количественные методы анализа* / В. И. Малюгин. М. : Дело, 2003. 320 с.
4. Малюгин, В. И. *Об оптимальности классификации случайных наблюдений, различающихся уравнениями регрессии* / В. И. Малюгин, Ю. С. Харин // Автоматика и телемеханика. 1986. № 7. С. 35–46.