

Л. Ф. Вьюненко (Санкт-Петербург, СПбГУ). Особенности калибровки экономико-математических моделей АК-типа.

Предложенная в [1] для описания динамики основных макроэкономических параметров (валового выпуска, запаса капитала и потребления) стохастическая экономико-математическая модель экономического роста АК-типа позволяет с помощью дискретной аппроксимации стохастических дифференциальных уравнений построить рекуррентную расчетную модель

$$\begin{aligned}Y_{t+\Delta} &= Y_t + (A_t - \delta)K_t\Delta + A_tK_t\sqrt{\Delta}u_t; \\K_{t+\Delta} &= K_t + ((A_t - \delta)K_t - C_t)\Delta + K_t\sqrt{\Delta}u_t; \\C_{t+\Delta} &= C_t + A_tK_t\Delta - (1 + \delta)K_t\Delta + A_tK_t\sqrt{\Delta}u_t,\end{aligned}\tag{1}$$

где Δ — шаг временной сетки, Y_t, K_t, C_t, A_t — значения валового выпуска, запаса капитала, потребления и технологического коэффициента в момент времени t , δ — норма амортизации капитала; u_t — значение случайной величины, распределенной по нормальному закону $N(0, \sigma^2)$.

Проблема практического применения (1) для моделирования траекторий макроэкономических показателей связана с тем, что из статистических данных могут быть получены только начальные значения валового выпуска и потребления, для определения начальных значений остальных параметров требуется разработка специальной процедуры.

В [2] показано, что величина временного шага Δ существенно влияет на поведение моделируемых на основе (1) траекторий, и предложен подход к ее определению при фиксированных значениях остальных параметров. Подходы к построению алгоритмов определения начальных значений параметров A и δ обсуждались в [3].

В настоящем докладе предлагаются и анализируются алгоритмы одновременного определения Δ, A, δ и σ , основанные на минимизации популярных метрик MAE (Mean Absolute Error) и RMSE (Root Mean Squared Error) и их комбинации. Стандартные методы, предназначенные для поиска минимума функции нескольких переменных, в этом случае не дают приемлемого результата ввиду многоэкстремальности критериальной функции.

Предложенный подход, использующий модификацию алгоритма Нелдера–Мида и специальный критерий согласия между результатами моделирования и статистическими данными, позволяет строить достаточно точные краткосрочные прогнозы значений основных макроэкономических показателей.

Типичный результат расчета ВВП и потребления показан на рис. для показателей экономики Испании. Статистические данные приведены в постоянных ценах 2010 г. по данным World Bank.

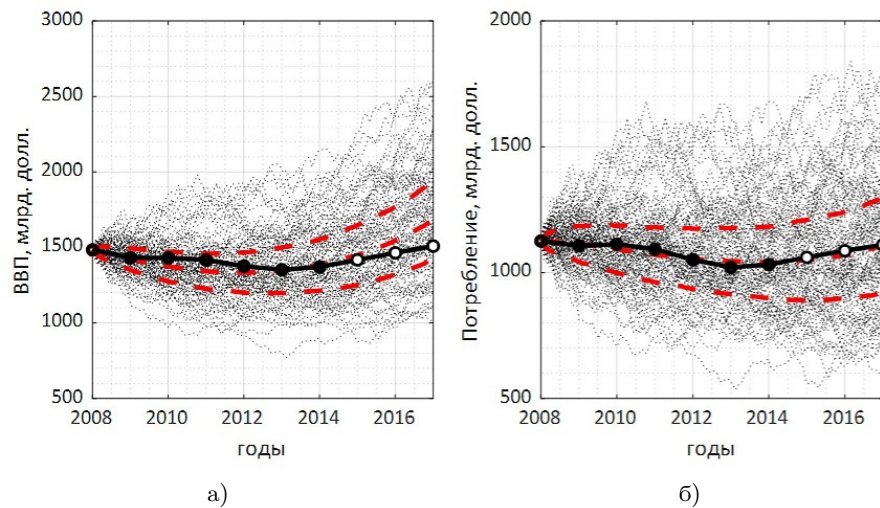


Рис. Траектории ВВП (а) и потребления (б) для экономики Испании (2008–2017):
 - - - — результат моделирования, - - - — среднее значение и границы 50% доверительной области, —●— — статистические данные для калибровки модели, —○— — статистические данные для оценки прогноза

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцовский А. В., Вьюненко Л. Ф. Построение траекторий развития экономики на основе аппроксимации условий стохастических моделей экономического роста. — Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Сер. 5. Экономика, 2014 в. 3, с. 123–147.
2. Вьюненко Л. Ф. Моделирование траекторий экономического роста. Вычислительный аспект. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2014, т. 21, в. 4, с. 344–346.
3. Вьюненко Л. Ф. Моделирование динамики макроэкономических показателей: калибровка модели. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2016, т. 23, в. 4, с. 340–341.