

Секция «Инновационная экономика и эконометрика»

Мнимое «проклятие размерности» векторной авторегрессии при малой выборке в дополненной факторами модели кадрового и финансового обеспечения современной российской науки

Янков Виктор Михайлович

Аспирант

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
экономико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: jankov@yandex.ru

В векторавторегрессивных моделях $y_t = \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + u_t$ (vector autoregression, VAR) [3, 4], с временем t , вектором K переменных $y_t := (y_{1t}, \dots, y_{Kt})'$, матрицами коэффициентов A_i , вектором случайных ошибок u_t и длиной лага p , при малых выборках проявляется «проклятие размерности»: все известные имманентные VAR проблемы - сверхпараметризация, трудность интерпретации коэффициентов и разграничения долго- и краткосрочных эффектов, сложность определения корректной длины лага и порядка интегрированности отдельных рядов, спецификация регрессоров без учета важных переменных, выбор уместной формы модели и метода оценивания - усугубляются невозможностью использовать даже привычные для данного вида моделей 3-7 макроэкономических переменных.

Стремление к экономной параметризации и снижению размерности VAR с учетом максимально возможной информации о зачастую ненаблюдаемых переменных привело к разработке дополненной факторами векторной авторегрессии (factor augmented vector autoregression, FAVAR) [1, 5]. В этой модели применяется факторный анализ для ослабления воздействия [6] «проклятия размерности» на VAR со снижением смещения от пропущенных переменных. FAVAR хотя и улучшает спецификацию векторной авторегрессии, но при ее использовании необходимо принимать во внимание проблему определения числа факторов модели и их содержательной интерпретации.

Рассмотрим в качестве объекта исследования состояние кадрового и финансового обеспечения современной российской науки в контексте развития инновационного потенциала государства и использования наукоемких технологий в народном хозяйстве с двумя наблюдаемыми переменными вектора y_t : отношение численности персонала, занятого исследованиями и разработками к общему числу занятых в экономике России (y_{1t}) и расходы федерального бюджета на науку в процентах от валового внутреннего продукта (y_{2t}). Дополним наблюдаемые переменные «информационными» рядами x_t , содержащими $n \gg m + k$ индикаторов «человеческого капитала», финансовые, экономические и демографические показатели, используя данные Росстата за период с 1992 по 2009 годы с двумя априори выделяемыми ненаблюдаемыми факторами f_t ($k = 2$), матрицами нагрузок $\Lambda^f, \Lambda^y, K = m = 2$ и вектором идиосинкратических компонент ξ_t :

$$x_t = \Lambda^f f_t + \Lambda^y y_t + \xi_t .$$

$(n \times 1) \quad (n \times k)(k \times 1) \quad (n \times m)(m \times 1) \quad (n \times 1)$

Оценка модели FAVAR с $A(L)z_t = \varepsilon_t$, лаговым полиномом $A(L)$, $z_t = (f_t' y_t)'$ и случайными ошибками ε_t состоит из двух этапов: сначала производится оценка факторов (с помощью анализа независимых компонент [2]), условием использования которого

является максимальной негауссовость - только один ряд может иметь нормальное распределение), затем модель FAVAR оценивается как векторная авторегрессия с длиной лага 2, используя робастные стандартные ошибки.

Анализируя графики функций импульсных откликов (см. обзор на Рис. 3), можно видеть разнонаправленную реакцию переменных на шоки (см. Рис. 1, 2), что может свидетельствовать о плохой согласованности притока кадров в российскую науку с ее финансированием, весьма вероятно основанной на отсутствии оптимизма у потенциальных работников и негибкой системе оплаты труда. В целом дополненная факторами модель воспринимает влияние общеэкономических факторов и множества демографических, инфраструктурных, специфических для отдельных отраслей народного хозяйства и, как правило, не учитываемых в обычных моделях переменных, снижая таким образом негативное влияние отсутствия данных и пропуска переменных на векторную авторегрессию с переменными, описывающими совместное поведение наличия научных кадров в российской экономике и доли расходов на нее в валовом внутреннем продукте.

Литература

1. Bernanke B.S. et al. Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach // Quarterly Journal of Economics. 120 (1), 2005. С. 387-422.
2. Hyvärinen A. et al. Estimation of a Structural Vector Autoregression Model Using Non-Gaussianity // Journal of Machine Learning Research, 11 (May) 2010. С.1709–1731
3. Lütkepohl H. New Introduction To Multiple Time Series Analysis. Berlin: Springer-Verlag, 2005.
4. Sims C.A. Macroeconomics and Reality // Econometrica. Vol. 48, 1980. No. 1. С. 1-48
5. Stock J.H., Watson M.W. Implications of Dynamic Factor Models for VAR Analysis // NBER Working Paper No. 11467. 2005. URL: <http://www.nber.org/papers/w11467.pdf> (дата обращения 20.11.2010)
6. Styurin K. Endogenous monetary policy and effects of oil shocks revisited using structural FAVAR approach. 2009.
URL: <http://www.hse.ru/data/2010/10/23/1222691597/Styurin.pdf> (дата обращения 20.11.2010)

Слова благодарности

автор выражает признательность профессору, д.э.н. Соловьеву Ю.П. за помощь в подготовке тезисов

Иллюстрации

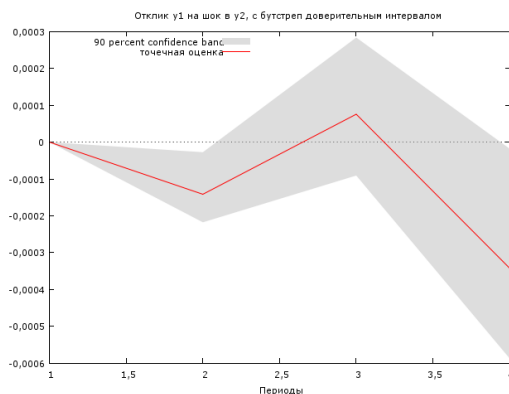


Рис. 1: функция импульсного отклика переменной y_1 на шок от переменной y_2 FAVAR(2)

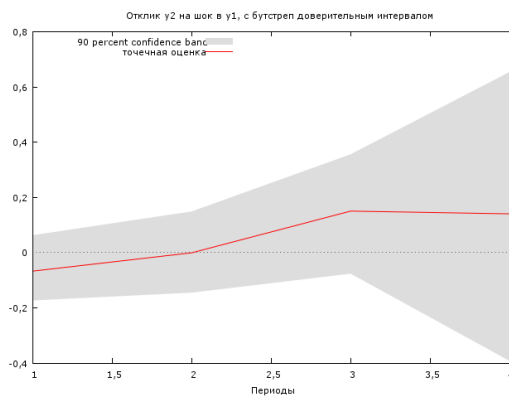


Рис. 2: функция импульсного отклика переменной y_2 на шок от переменной y_1 FAVAR(2)

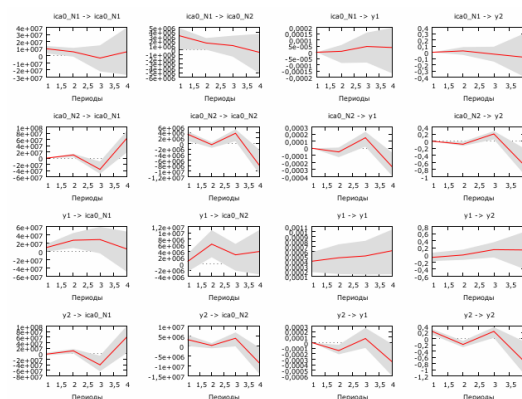


Рис. 3: обзор функций импульсных откликов FAVAR(2)