

В.Н. КИПОРЕНКО

Статистическое исследование взаимосвязи временных рядов

Целью данной работы является изучение взаимосвязи рождаемости и реальной заработной платы в Украине.

Уровень рождаемости обычно - доминирующий фактор в определении темпа прироста населения. Он оказывает существенное влияние на структуру возрастов населения, а в долговременной перспективе на экономическое благополучие страны. В то же время он в значительной степени определяется целым комплексом социально-экономических факторов, в том числе уровнем реальной заработной платы.

В современных условиях, когда снижение рождаемости становится глобальной тенденцией, приобретают актуальность исследования характера и степени воздействия тех или иных факторов на воспроизводство населения. Выявление таких закономерностей позволит, во-первых, точнее прогнозировать рождаемость, а во-вторых, находить возможности воздействия и управления этим процессом.

Развитие социально-экономических процессов происходит в тесной взаимосвязи друг с другом. Исследование временных рядов, которые отражают это развитие, имеет массу особенностей по причине строгой упорядоченности значений в ряду. Тенденции современной методологии исследования динамики явлений включают как совершенствование простых и уже известных методов, так и раскрытие возможностей более сложных и формализованных.

Одним из специфических методов является выявление синхронности колебаний временных рядов. Его специфика заключается в том, что при обнаружении значимых коэффициентов корреляции между колебаниями временных рядов регрессионная модель не строится (так как взаимосвязь колебаний не обязательно подтверждается качественным анализом изучаемой проблемы).

В конце двадцатого столетия К. Грэнджер и Р. Ингл изложили результаты разработки нового подхода к анализу взаимосвязанных временных рядов и ввели термин “коинтеграция”. Коинтеграция представляет собой эконометрическое свойство временных рядов. Под ней понимается причинно-следственная зависимость в уровнях двух (или более) временных рядов, которая выражается в совпадении или противоположной направленности их тенденций и случайной колеблемости.

Коинтеграция двух временных рядов значительно упрощает процедуры и методы, используемые в целях их анализа, поскольку в этом случае можно строить уравнение регрессии и определять показатели корреляции, применяя в качестве исходных данных непосредственно уровни изучаемых рядов и учитывая тем самым информацию, содержащуюся в исходных данных, в полном объеме [1].

Еще одной особенностью взаимосвязанных временных рядов является то, что достаточно часто исследуемая выходная величина изменяется не сразу после изменения значения влияющего фактора, а через некоторое время – временной лаг.

Эконометрическое моделирование охарактеризованных выше процессов осуществляется с применением моделей, содержащих не только текущие, но и лаговые значения факторных переменных.

Дистрибутивно–лаговые модели – это регрессионные модели с присутствующим временным лагом, т.е. выходная характеристика зависит также и от значений входного фактора в предыдущие периоды [2].

Общий вид бесконечной дистрибутивно-лаговой модели имеет вид:

$$y_t = const + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где t – текущий период;

$x_{t-i}, i = 1, 2, 3, \dots$ – суммарное значение влияющего фактора в $t-i$ период,

$\beta_i, i = 1, 2, 3, \dots$ – коэффициенты влияния i -го временного лага,

ε_t – погрешность,

β_0 – краткосрочный или влияющий мультипликатор.

Одним из методов решения является подход Койка, где коэффициенты β_i для модели с неопределённым лагом имеют одинаковый знак и изменяются по геометрической прогрессии, тогда $\beta_k = \beta_0 \lambda^k$, причем $0 < \lambda < 1$ - темп убывания, и модель становится конечной.

Влияние лага на y_t со временем убывает, и модель можно записать как:

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_0 \lambda x_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t \quad (2)$$

Далее в модель вводится задержка на один период и умножается на λ , далее она вычитается из (2). В итоге получаем:

$$y_t = \alpha(1 - \lambda) + \beta_0 x_t + \lambda y_{t-1} + v_t, \quad (3)$$

где $v_t = \varepsilon_t - \lambda \varepsilon_{t-1}$.

В данном подходе нет мультиколлинеарности и она преобразует предложенную модель из дистрибутивно-лаговой в авторегрессионную.

Для выбора модели временного ряда был произведен предварительный анализ ряда: проанализирована структура данных, выявлены аномальные значения, выделены трендовая и сезонная составляющие, построены и исследованы ряды остатков, определены наличие и степень запаздывания воздействия. Результаты предварительного анализа позволяют обоснованно выбрать вид лаговой модели временного ряда.

Список литературы:

1. Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2007. С. 447.
2. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов : учеб.пособие. М., 2003.