

ЭКОНОМЕТРИКА

Семинар 3

Темы 2 и 1 [Бывшев В.А. Эконометрика].

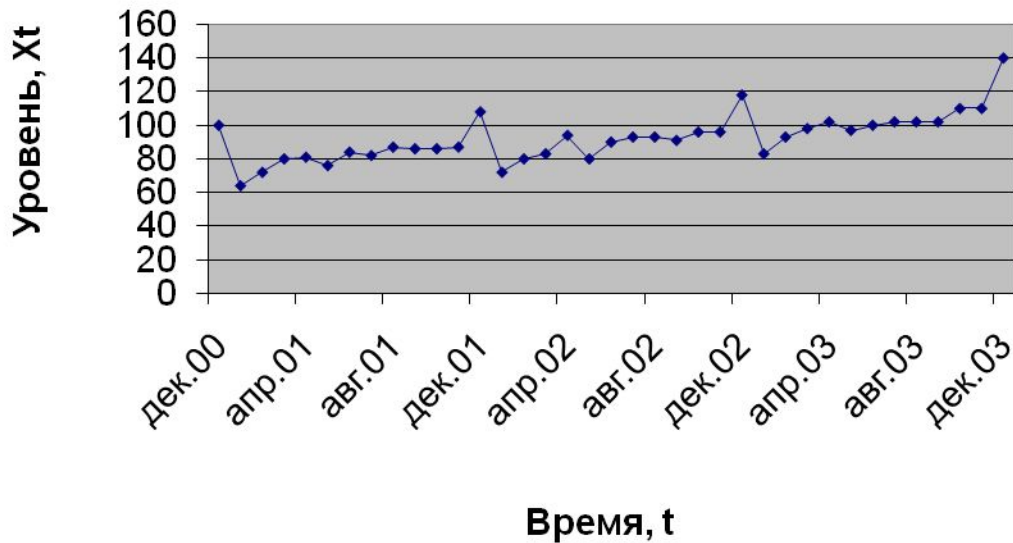
Эконометрические модели.

Простейшие модели временных рядов.

Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

Спецификация моделей временных рядов

Уровни реального располагаемого денежного душевого дохода в России, Y_t , в % к декабрю 2000г.



Временным рядом называют такую экономическую модель, в которой эндогенная переменная Y_t является функцией целочисленного аргумента t

Простейшие модели временных рядов

- Множество упорядоченных по времени наблюдений или измерений величин называется *временным рядом*. В качестве независимой переменной для временного ряда выступают, как правило, календарные отрезки времени (год, квартал, месяц, неделя и т.д.). Таким образом, изменения во времени объема продаж, курсов валют, издержек производства, хранения и других показателей можно представлять в виде временных рядов.

Простейшие модели временных рядов

- **Анализ временных рядов** при наличии статистических данных является наиболее распространенным методом построения моделей для аппроксимации данных и последующей их экстраполяции на несколько шагов вперед (кратко- и среднесрочного прогнозирования) .
- В связи с тем, что временной ряд по мере накопления статистических данных может пополняться, то и модель, построенная на его основе, может все время уточняться.

Простейшие модели временных рядов

Типичные временные ряды могут складываться из следующих четырех составляющих:

- ▣ *тренд* – некое устойчивое, систематическое изменение показателя в течение относительно долгого периода времени;
- ▣ *циклическая вариация* – колебания относительно тренда с большей или меньшей регулярностью в течение большого промежутка времени (несколько десятков лет);
- ▣ *сезонная вариация* – колебания, повторяющиеся в течение небольшого промежутка времени (например, недели, месяца, квартала);
- ▣ *ошибка* или *остаток* – случайная, несистематическая или нерегулярная компонента.

Простейшие модели временных рядов

Из того, что временной ряд можно представить как сумму указанных компонент, совершенно не следует, что последние существуют независимо друг от друга. Более того, **не существует полностью объективных правил для их разделения.** Можно лишь приближенно вычленив из ряда эти составляющие, но при этом необходимо помнить, что линия тренда может включать в себя часть сезонных и других неучтенных эффектов. Кроме того, тренд может являться частью другого, медленно протекающего колебательного

Спецификация моделей временных рядов

В общем виде спецификации моделей в виде временных рядов можно представить так:

$$Y_t = T_t + S_t + u_t \quad (2.5)$$

$$Y_t = T_t \cdot S_t + u_t \quad (2.6)$$

Модель (2.5) называют **аддитивной**, а (2.6) **мультипликативной** (в предположении, что циклическая вариация не учитывается)

В моделях функция T_t отражает влияние факторов, оказывающих «вековые» (лежащие за пределами изучения) влияние на эндогенную переменную. Направление их влияния не изменяется в течении изучаемого отрезка времени. Ее называют **временным трендом**. Функция S_t учитывает влияние факторов, которые оказывают циклическое влияние на эндогенную переменную в изучаемый отрезок времени (сезонная вариация).

U_t отражает влияние случайных факторов, которые с большой скоростью меняют направление и интенсивность влияния

Спецификация моделей временных рядов

Аддитивная модель используется в случае, когда амплитуда циклической сезонной составляющей не зависит от времени t , т. е. постоянная.

Мультипликативная модель применяется тогда, когда амплитуда циклической сезонной составляющей с ходом времени изменяется в том же направлении, что и тенденция (возрастает или убывает).

Спецификация моделей временных рядов

Примеры наиболее часто используемых функций в спецификациях временных рядов

Тренды:

$$T_t = a_0 + a_1 t$$

$$T_t = a_0 \cdot t^{a_1}$$

$$T_t = a_0 + a_1 \ln(t_0 + t)$$

$$T_t = a_0 \exp(a_1 t)$$

$$T_t = a_0 \exp(-t^{a_1})$$

Циклические функции:

$$S_t = \alpha + \beta \cdot \sin(2\pi \cdot t/p) + \gamma \cdot \cos(2\pi \cdot t/p) \quad (2.7)$$

где: α , β , γ – параметры модели;

p – период тригонометрических функций;

$a = (\beta^2 + \gamma^2)^{1/2}$ - амплитуда колебаний.

Функция (2.7) называется первой гармоникой.

В общем случае используется отрезок ряда Фурье:

$$S_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \{ \beta_i \cdot \sin(i \cdot 2\pi \cdot t/p) + \gamma_i \cdot \cos(i \cdot 2\pi \cdot t/p) \} \quad (2.13)$$

Спецификация моделей временных рядов

Резюме.

Составление спецификации модели временного ряда заключается *в выборе:*

- 1) типа функции T_t , описывающей тенденцию изменения данных временного ряда;
- 2) типа функции S_t , задающей периодическую составляющую в структуре временного ряда;
- 3) уравнения (одного из двух: (2.5) или (2.6))

Фиктивные переменные

В экономике часто встречаются такие факторы , которые носят качественный характер

Например. Уровень образования («начальное», «среднее», «высшее», «незаконченное высшее»
Для использования таких факторов в моделях применяются «фиктивные» переменные

Определение. Фиктивной переменной модели называют переменную, которая вводится для учета качественных факторов и принимающая дискретные числовые значения

Фиктивные переменные участвуют в моделях одновременно с другими типами переменных

Они так же могут быть отнесены к определенному моменту времени

Фиктивные переменные

Например. Пусть переменная K - качество образования:

$K = 0$ – «начальное образование»,

$K = 1$ – «среднее образование»,

$K = 2$ – «незаконченное высшее образование»,

$K = 3$ – «высшее образование»

X – стаж работы специалиста

Y – заработная плата специалиста

Тогда спецификацию модели, связывающей уровень заработной платы специалиста с его качеством образования и стажем работы можно представить в виде:

$$Y_t = a_0 + a_1 k_t + a_2 x_t \quad k_t = 0,1,2,3$$

Эконометрические модели

Выводы:

1. Экономические модели носят стохастический (вероятностный) характер
2. С их помощью возможно учесть неоднозначность поведения экономических объектов
3. Модели могут быть представлены в двух формах: структурной и приведенной
4. Для построения эконометрических моделей используется аппарат математической статистики