

Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний

Применение фиктивных переменных

- На практике достаточно часто для моделирования и прогнозирования сезонных колебаний используются **фиктивные переменные**.
- Они позволяют строить модели в условиях неоднородности структуры наблюдений, причем неоднородность может носить пространственный или временной характер, а так же может объясняться влиянием качественных признаков.

Применение фиктивных переменных

При обработке временных рядов фиктивные переменные позволяют учесть влияние сезонности, с их помощью возможен учет произошедших структурных изменений в экономических процессах (например, вследствие введения новых налоговых ограничений, изменений в законодательстве и др.).

Применение фиктивных переменных

Наибольшее распространение получили модели, в которых результирующий признак рассматривается в зависимости от ряда экономических факторов x_j ($j = 1, \dots, k$) и фиктивных переменных D_i ($i = 1, \dots, m$). Последние отражают различие в формировании результирующего признака по отдельным классам наблюдений.

Применение фиктивных переменных

Фиктивность этих переменных состоит в том, что они описывают качественные признаки количественным образом. Во всем остальном это обычные регрессоры, и вся процедура регрессионного анализа при их использовании не претерпевает никаких изменений при оценивании параметров, проверке значимости и т. д.

Применение фиктивных переменных

- Построение модели осуществляется с помощью аддитивного добавления в линейной форме в правую часть регрессионного уравнения дихотомических переменных (бинарных переменных, которые могут принимать одно из двух значений: нуль или единица).
- Если качественный признак имеет более двух значений, в модель вводится несколько бинарных переменных. Для отражения влияния качественной сопутствующей переменной, имеющей m состояний, необходимо включить в уравнение только $(m - 1)$ фиктивную переменную.

Достоинства регрессионной процедуры с использованием фиктивных переменных

- Повышается надежность статистических выводов по сравнению с моделями, коэффициенты которых оценивались бы отдельно по каждой однородной выборке.

Надежность методов оценивания существенно зависит от соотношения длины выборки (n) и числа параметров модели ($p + 1$). Применение фиктивных переменных приводит к увеличению отношения $\frac{n}{(p+1)}$, следовательно, способствует повышению точности соответствующих оценок модели.

Достоинства регрессионной процедуры с использованием фиктивных переменных

- Появляется возможность в ходе построения регрессионной модели с фиктивными переменными проводить проверку гипотез о существовании статистически значимого влияния сопутствующих (вспомогательных) переменных на результативный признак и структуру модели.

Использование фиктивных переменных для прогнозирования тренд-сезонных процессов

- Пусть временной ряд квартальной динамики представлен в виде аддитивной модели, содержащей трендовую, сезонную и случайную компоненты.
- Предположим, что тренд может быть описан линейной моделью. Для описания сезонных колебаний используем фиктивные переменные.

Тогда общий вид модели может быть записан следующим образом:

$$y_t = a_0 + a_1 t + \sum_{i=2}^4 c_i D_i,$$

где a_0, a_1, c_2, c_3, c_4 — коэффициенты модели;

Использование фиктивных переменных для прогнозирования тренд-сезонных процессов

$$D_i = \begin{cases} 1, & \text{если наблюдение принадлежит } i \text{ (} i = 2, 3, 4 \text{) кварталу;} \\ 0, & \text{в остальных случаях;} \end{cases}$$

Соответственно, первый квартал взят в качестве эталонной категории, а фиктивные переменные позволят оценить разницу в уровнях сезонности между эталонным кварталом и остальными.

Очевидно, что при замене эталонной категории суть модели не меняется. Затем проводится оценка коэффициентов модели с помощью метода наименьших квадратов.

Использование фиктивных переменных для прогнозирования тренд-сезонных процессов

Переход из одного квартала в другой в данном случае будет отражаться лишь в изменении свободного члена регрессионного уравнения и не будет касаться значения параметра, определяющего угол наклона линейного тренда и характеризующего средний абсолютный прирост уровней ряда под воздействием тенденции.