Эконометрика

Лекция 5

Коэффициент эластичности

Для сопоставления факторов по степени влияния на зависимую переменную используются частные коэффициенты эластичности $Э_i$:

$$Э_i = b_i \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}$$

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется зависимая переменная *y* при изменении фактора *i* на 1%.

Технология построения модели множественной линейной регрессии в Excel

1) Строим матрицу парных корреляций, чтобы определить силу влияния каждого фактора на y и тесноту межфакторных связей:

Excel 2003: Сервис – Анализ данных – Корреляция

Excel 2007: Данные – Анализ данных – Корреляция

	y	x_1	x_2
y	1		
x_1	$\rho(y, x_1)$	1	
x_2	$\rho(y, x_2)$	$\rho(x_1, x_2)$	1

Пример: Пусть по данным бюджетного обследования случайно выбранных семей изучалась зависимость накопления от дохода, расходов на питание и стоимости имущества.

Проанализировать целесообразность включения в модель каждого фактора.

	Накопление	*Доход*	*Расходы на питание*	*Стоимость имущества*
Накопление	1			
Доход	0,86	1		
Расходы на питание	0,81	0,94	1	
Стоимость имущества	-0,66	-0,38	-0,28	1

2) Сервис – Анализ данных – Регрессия.
В качестве Входного интервала X выделить все столбцы x_i одновременно.

3) Оцениваем тесноту связи между результатом и факторами по ρ, качество уравнения регрессии по R^2, статистическую значимость коэффициента детерминации R^2 по F-значению. Схема проверки, как и в модели парной линейной регрессии.

4) Оцениваем значимость каждого из полученных коэффициентов $a, b_1, b_2, \dots b_n$ по их P-значениям:

- Если коэффициент b_i имеет P-значение < 5%, то этот коэффициент статистически значим и включается в модель.

- Если P-значение коэффициента b_i > 5%, то с надежностью 95% принимаем нуль-гипотезу о статистической незначимости b_i ($b_i = 0$ для всей генеральной совокупности), делаем вывод что фактор x_i не влияет на изменение *y*, и перестраиваем модель, исключив из исходного набора данных фактор x_i.

Если таких факторов оказалось несколько, то следует удалять их из модели по одному, каждый раз перестраивая модель МЛР. Первым следует удалить тот фактор, у которого P-значение максимально.

5) Если после того, как отобраны только значимые факторы, показатели R^2 , ρ, значимость F неудовлетворительны, следует попробовать:

- удалить статистические выбросы;
- перейти к нелинейной модели;
- добавить наблюдения в выборку.

6) Сравнить полученную модель с матрицей парных корреляций. Совпадают ли выводы о влиянии факторов на y и друг на друга по матрице и построенной модели.

Пример:

Приведены результаты исследования, посвященное изучению того, какие факторы существенно влияют на цену журнала.

Пусть *y* - цена одного экземпляра журнала (руб.)

	Коэф-ты	P-значение
Объем журнала (стр.)	0,25	1%
Тираж (тыс.)	-12,54	0%
Процент распространения через журнальные киоски	0,21	3%
Расходы на продвижение журнала	0,00039	10%
Процент цветных страниц	0,68	17%
Доход от рекламы в расчете на 1 экземпляр журнала	3,21	45%

Нелинейная регрессия.

Во многих случаях даже графическое представление данных показывает, что интересующая нас зависимость не может быть описана прямой линией.

В этом случае для исследования зависимости между x и y применяются нелинейные функции.

Типы нелинейных моделей:

1. Модели нелинейные по переменным, но линейные по параметрам.
2. Модели нелинейные как переменным, так и по параметрам.

1 тип:

1.1 $y = a + \frac{b}{x}$ - гиперболическая

1.2 $y = a + b \cdot \ln x$ - логарифмическая

1.3 $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2$ - параболическая

(если степень >2, то полиномиальная)

2 тип:

2.1 $y = a \cdot x^{b}$ степенная

2.2 $y = a \cdot e^{b \cdot x}$ экспоненциальная

2.3 $y = \dfrac{1}{a + b \cdot x}$ обратная

Для того, чтобы оценить неизвестные параметры *a, b, c* необходимо привести модель к линейному виду, иначе говоря линеаризовать.

Линеаризация- преобразование нелинейной модели к линейной, путем замены переменной.

После такого преобразования можно применить метод наименьших квадратови найти коэффициенты регрессии.

Способы линеаризации

1.1 Пусть имеем выборку { y_i , x_i } , i = 1 … n. Необходимо построить модель

$$y = a + \frac{b}{x}$$

Делаем замену переменных $$v = \frac{1}{x}$$

Новая выборка *{ y_i , v_i }* . По ней строим модель $y = a + b \cdot v$. Находим *a* и *b* по МНК и подставляем найденные коэффициенты в исходную модель

$$y = a + \frac{b}{x}$$

1.2 $y = a + b \cdot \ln x$

Исходная выборка $\{ y_i , x_i \}$, i = I … n.

Замена $v = \ln x$

По выборке $\{ y_i , v_i \}$ строим модель ПЛР $y = a + b \cdot v$. Находим *a* и *b* и подставляем найденные коэффициенты в исходную модель $y = a + b \cdot \ln x$

1.3 $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2$

Исходная выборка $\{ y_i , x_i \}$, i = I … n.

Замена $v=x^2$ приводит к выборке $\{ y_i , x_i , v_i$

$\}$,

по данным которой строим модель МЛР
$y = a + b \cdot x + c \cdot v$.

Затем возвращаемся к исходной модели
$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2$.