

Лабораторная работа №3

Множественная линейная регрессия

Карпенко Дмитрий МП-403

Цель работы: Построение и статистический анализ множественной линейной регрессионной модели, описывающей зависимость издержек производства от основных производственных фондов и численности занятых в производстве.

Исходные данные:

Для исследования используется выборка объемом $n = 50$ наблюдений со следующими переменными:

- Y – издержки производства (тыс. руб.)
- X_1 – основные производственные фонды (тыс. руб.)
- X_2 – численность занятых в производстве (чел.)

Построение регрессионной модели:

Модель множественной линейной регрессии имеет вид: $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \epsilon_i$

Оценка параметров модели выполнена методом наименьших квадратов в EViews с использованием уравнения: $Y = C(1) + C(2) \cdot X_1 + C(3) \cdot X_2$.

Получены следующие оценки коэффициентов:

- $\hat{\beta}_0 = 204.1017$
- $\hat{\beta}_1 = 1.200829$
- $\hat{\beta}_2 = 1.547608$

Оценочное уравнение регрессии: $\hat{y} = 204.1017 + 1.200829 \cdot x_1 + 1.547608 \cdot x_2$

Статистический анализ модели

Значимость коэффициентов регрессии:

Для проверки значимости коэффициентов использован t-критерий Стьюдента с уровнем значимости $\alpha = 0.05$ и числом степеней свободы $n - k - 1 = 50 - 2 - 1 = 47$.

Коэффициент	Оценка	Std. Error	t-Statistic	Prob	Значимость
$\hat{\beta}_0$	204.1017	3.135214	65.099	0.0000	значим
$\hat{\beta}_1$	1.200829	0.002943	408.104	0.0000	значим
$\hat{\beta}_2$	1.547608	0.024008	64.462	0.0000	значим

Все коэффициенты регрессии статистически значимы ($p < 0.05$), что подтверждает их существенное влияние на издержки производства.

Качество модели:

Коэффициент детерминации: $R^2 = 0.999744$

Значение R^2 близко к 1, что свидетельствует о высокой согласованности построенной модели с исходными данными. Модель объясняет 99.97% вариации издержек производства.

Значимость уравнения регрессии

Проверка значимости уравнения в целом выполнена с использованием F-критерия Фишера:

- F-statistic: 95433.71
- Prob(F-statistic): 0.000000

Уравнение статистически значимо, так как $\text{Prob}(F\text{-statistic}) < 0.05$.

Доверительные интервалы коэффициентов

Для построения 95% доверительных интервалов использовано табличное значение t критерия Стьюдента: $t_\alpha = 2.011741$

Формула для расчета доверительных интервалов: $\hat{\beta}_i \in (\hat{\beta}_i - t_\alpha \cdot \text{s.e.}(\hat{\beta}_i); \hat{\beta}_i + t_\alpha \cdot \text{s.e.}(\hat{\beta}_i))$.

Результаты расчетов:

$$\hat{\beta}_0 \in (197.794; 210.4089)$$

$$\hat{\beta}_1 \in (1.19491; 1.2067)$$

$$\hat{\beta}_2 \in (1.4993; 1.59591)$$

С вероятностью 95% можно утверждать, что истинные значения коэффициентов регрессии находятся в пределах вычисленных интервалов.

Прогнозирование

Определим уровень издержек производства при $X_1 = 1500$ тыс. руб. и $X_2 = 12$ чел:

$$Y_T = 204.1017 + 1.200829 \cdot 1500 + 1.547608 \cdot 12 = 2023.918 \text{ тыс. руб.}$$

При заданных условиях ожидаемые издержки производства составят 2023.918 тыс. руб.

Скриншоты в процессе работы:

Workfile Create

Workfile structure type: Unstructured / Undated

Data range: Observations: 50

Irregular Dated and Panel workfiles may be made from Unstructured workfiles by later specifying date and/or other identifier series.

Workfile names (optional):

WF:

Page:

OK Cancel



