

**Липецкий государственный технический университет**  
**Кафедра прикладной математики**

Научно-исследовательская работа на тему:  
«Экономический факторный анализ. Теорема о  
среднем»

Студент

гр. ПМ-14 Глухотаренко К.С.

Научный руководитель

д. ф.-м. н., профессор Блюмин С.Л.

2017

# Актуальность работы

- Экономический факторный анализ как раздел экономического анализа позволяет рационально проанализировать экономическую ситуацию и оценить возможные перспективы развития производственного процесса. Направлен на поиск оптимального решения задачи управления производством в целях более эффективного использования материальных активов.

# Цель работы

- Ознакомиться с теоремой о среднем и применить ее к практической задаче.

- Основная идея экономического факторного анализа заключается в разложении общей вариации результирующей функции на отдельные, не зависящие друг от друга компоненты, каждый из которых характеризует влияние вариации того или иного фактора или взаимодействия целого ряда факторов.

# Основные методы

- Метод дифференциального исчисления;
- Индексный метод;
- Метод абсолютных разниц;
- Метод относительный разниц;
- Метод коэффициентов;
- Интегральный метод;

Дифференциальная теорема Лагранжа о среднем значении для ф-ции многих переменных  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , позволяет перейти к формуле

$$\Delta y = \sum_{i=1}^n f'x_i(c_1, c_2, \dots, c_n) \Delta x_i \quad (1.1)$$

Т.к.  $c_i = x_i + \alpha \Delta x_i \in (x_i; x_i + \Delta x_i)$ ,  $\alpha \in (0, 1)$  то формулу (1.1) можно представить в виде:

$$\Delta y = \sum_{i=1}^n f'x_i(x_1 + \alpha \Delta x_1, \dots, x_n + \alpha \Delta x_n) \Delta x_i \quad (1.2)$$

Где  $\alpha$  – параметр, который используется при анализе модели, если существует необходимость более тщательного исследования влияния изменения факторов на вариацию результирующего показателя.

# Практическое применение

В качестве примера возьмем трехфакторную мультипликативную модель вида:

$$ТП = t * ka * \Phi_o$$

- Где Где ТП – объем выпущенной товарной продукции. руб.;
- $t$  - стоимость основных производственных фондов, тыс. руб По плану:  $t_0 = 8600$ , по факту:  $t_1 = 8920$
- $ka$  – удельный вес активной части ОПФ; По плану: 0,57, по факту: 0,55
- $\Phi_o$  – фондоотдача; ФОпл по плану: 1,25 По факту  $\Phi_oф = 1,15$

# Расчет $\alpha$

$$\begin{aligned}\Delta y &= (x_1 + \Delta x_1)(x_2 + \Delta x_2)(x_3 + \Delta x_3) - x_1 x_2 x_3 = \\ &= (x_2 + \alpha \Delta x_2)(x_3 + \alpha \Delta x_3) \Delta x_1 + (x_1 + \alpha \Delta x_1)(x_3 + \alpha \Delta x_3) \Delta x_2 + (x_2 + \alpha \Delta x_2)(x_3 + \alpha \Delta x_3) \Delta x_3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Leftrightarrow x_1 \Delta x_2 \Delta x_3 + x_2 \Delta x_1 \Delta x_3 + x_3 \Delta x_1 \Delta x_2 + \Delta x_1 \Delta x_2 \Delta x_3 &= \\ = 2\alpha (x_1 \Delta x_2 \Delta x_3 + x_2 \Delta x_1 \Delta x_3 + x_3 \Delta x_1 \Delta x_2) + 3\alpha^2 \Delta x_1 \Delta x_2 \Delta x_3\end{aligned}$$

Разделим обе части уравнения на  $\Delta x_1 \Delta x_2 \Delta x_3$

$$\frac{x_1}{\Delta x_1} + \frac{x_2}{\Delta x_2} + \frac{x_3}{\Delta x_3} + 1 = 2\alpha \left( \frac{x_1}{\Delta x_1} + \frac{x_2}{\Delta x_2} + \frac{x_3}{\Delta x_3} \right) + 3\alpha^2 \quad \text{Обозначим } \lambda = \frac{x_1}{\Delta x_1} + \frac{x_2}{\Delta x_2} + \frac{x_3}{\Delta x_3}$$

$$\Rightarrow 3\alpha^2 + 2\lambda\alpha - 1 - \lambda = 0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{-\lambda \pm \sqrt{\lambda^2 + 3 + 3\lambda}}{3}$$





# Список литературы

- Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В. Экономический факторный анализ: Монография. – Липецк: ЛЭГИ, 2004. – 148 с.
- Чеботарёв С.В. Метод Лагранжа и теорема Бюдана-Фурье в экономическом факторном анализе / С.В. Чеботарёв // Системы управления и информационные технологии, 2003, №1-2 (12). – Воронеж: Изд-во «Научная книга». – С. 30-35.
- Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В. Основы прикладной математики. Экономические производственные задачи: Учебное пособие. - Липецк: Изд-во ЛЭГИ, 2000. - 70 с.

**Спасибо за внимание!**