



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР**

*Присвячується 85-річчю  
Українського державного  
університету залізничного  
транспорту*

**ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ  
ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УНІВЕРСИТЕТІ ЗА  
ВІДПОВІДНИМИ РІВНЯМИ  
ТА СТУПЕНЯМИ**

**ТЕЗИ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
КАФЕДР УНІВЕРСИТЕТУ**

**(2-3 грудня 2015 року)**

**Харків 2015**

## **Редакційна колегія**

Шумик Д.В. (відп. редактор), Руденко Г.І.,  
Калабухін Ю.Є., Колісник К.Е.,  
Мкртичян Д.І., Прогонний О.М.,  
Скорик О.О., Устенко О.В.,  
Захарченко В.В., Костенніков О.М.

## **ТЕЗИ ОБ'ЄДНАНІ ПО СЕКЦІЯХ**

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| СЕКЦІЯ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ<br>ГУМАНІТАРНОЇ ОСВІТИ             | 3   |
| СЕКЦІЯ ФАКУЛЬТЕТУ ЕКОНОМІКИ ТРАНСПОРТУ                               | 41  |
| СЕКЦІЯ ФАКУЛЬТЕТУ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ<br>ТА ЗВ'ЯЗКУ             | 75  |
| СЕКЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТУ                                       | 89  |
| СЕКЦІЯ МЕХАНІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ                                        | 103 |
| СЕКЦІЯ ФАКУЛЬТЕТУ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ<br>ПЕРЕВЕЗЕНЬ                 | 113 |
| СЕКЦІЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ                                           | 125 |
| СЕКЦІЯ ІНСТИТУТУ ПЕРЕПІДГОТОВКИ ТА ПІДВИЩЕННЯ<br>КВАЛІФІКАЦІЇ КАДРІВ | 133 |

## ПРО ВИКОНАННЯ РГР «НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЯ» З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕОМ

Майбутні інженери та економісти повинні мати навички розв'язання задач, які потребують великих обчислень, за допомогою комп'ютерів. Такою задачею є знаходження лінії нелінійної регресії. Вона може бути розв'язана за допомогою MS EXCEL і ліцензійних пакетів MATHCAD, STATISTICA та ін. Оскільки такі пакети є недоступними для студентів, на кафедрі вищої математики розроблена PASCAL програма для виконання РГР з нелінійної регресії студентами УкрДУЗТ.

Припущення щодо лінійної залежності між певними двома показниками  $x$  та  $y$  певного економічного або технічного явища або процесу може не підтверджуватися даними спостережень за значеннями  $(x_i; y_i)$  цих показників. І це природно, бо в багатьох випадках залежність між показниками є суттєво нелінійною.

Задача нелінійної регресії розв'язується методом найменших квадратів, який вимагає побудувати функцію заданого вигляду  $y = f(x, a_0, a_1, a_2)$ , яка в точках  $x_1, x_2, \dots, x_n$  набуває значень  $f(x_k, a_0, a_1, a_2)$ ,  $k = 1, \dots, n$ , якомога більш близьких до заданих значень  $y_1, y_2, \dots, y_n$ , і за якої виконується умова

$$\Delta(a_0, a_1, a_2) = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i, a_0, a_1, a_2))^2 \rightarrow \min.$$

В економічній практиці найчастіше застосовують такі залежності між показниками  $x$  та  $y$ :

- 1)  $y = a_1 x + a_0$  – лінійна;
- 2)  $y = ax^2 + bx + c$  – квадратична;
- 3)  $y = \frac{a}{x} + b$  – обернена пропорційність;
- 4)  $y = ax^b$  – степенева;
- 5)  $y = a \ln(bx + c)$  – логарифмічна;
- 6)  $y = ab^x + c$  – експоненціальна;
- 7)  $y = \frac{1}{ab^x + c}$  – логістична.

У курсі теорії ймовірностей і математичної статистики одержано розв'язок задачі лінійної регресії за методом найменших квадратів:

$$\Delta(a, b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2 \rightarrow \min,$$

$$a = \frac{K(X,Y)}{\sigma_x^2}, \quad b = m_Y - a \cdot m_X. \quad (1)$$

В усіх випадках 2)-7) нелінійні функції шляхом відповідної заміни змінної перетворюються на лінійні.

Наприклад, для функції  $y = ax^b$  ( $x_i > 0, a > 0$ ) логарифмуємо останню рівність:  $\ln y = \ln a + b \ln x$ . Позначимо  $z = \ln y$ ,  $a_0 = \ln a$ ,  $a_1 = b$ ,  $t = \ln x \Rightarrow z = a_0 + a_1 t$ . Обчислюємо  $a_0$  та  $a_1$  за формулами (1) та  $a = \exp(a_0)$ . Повертаємося до змінних  $x$  та  $y$ .

Значущість рівняння нелінійної регресії перевіряється за допомогою критерію Фішера –Снедекора та індексу кореляції.

*С.Д. Бронза, В.В. Науменко,  
О.А. Гончарова*

## ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ПОРЯДКУ ДІЙ ПРИ ОБЧИСЛЕННІ ПОХІДНОЇ

Однією з основних навичок, якою повинні володіти студенти, є обчислення похідних. З досліду викладання вищої математики відомо, що обчислення похідних арифметичних комбінацій основних елементарних функцій труднощів не викликає. На відміну від цього, обчислення похідних алгебраїчних комбінацій складених функцій є для більшості студентів досить складним завданням.

Багаторічний досвід викладання вищої математики показує, що ці труднощі можна подолати, сформулювавши таке правило.

Нехай  $F(x)$  – алгебраїчна комбінація складених функцій, де  $F(x)$  диференційована. Тоді порядок обчислення похідної  $F(x)$  є зворотним до порядку обчислення значень функції  $F(x)$ .

Наприклад, якщо остання дія при обчисленні значення  $F(x)$  є добутком, тоді похідна від  $F(x)$  обчислюється як похідна від добутку. Якщо остання дія при обчисленні значення  $F(x)$  є знаходженням значення деякої функції (ця функція є зовнішньою для складеної), то похідна від  $F(x)$  обчислюється як похідна від складеної функції.

*В.Г. Брусенцов, С.О. Кисельова*

## МІСЦЕ РОЗДІЛУ «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ» У ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТІ ВИПУСКНИКА УНІВЕРСИТЕТУ

Метою дипломного проекту є підтвердження випускником здатності самостійно вирішувати технічні завдання. Організація виробничого процесу в сучасному світі вимагає, щоб технічне рішення, яке має високі показники ефективності, але не відповідає вимогам охорони праці та