

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методичні вказівки та завдання
для студентів спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення"

Київ 2020

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Завдання 1

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу долара США за 11 періодів та спрогнозувати курс долара на 12-й період на основі лінійної регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Курс	y	2,9	3,05	3,6	3,85	4,22	4,01	4,35	4,45	4,6	4,9	5,55

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*;
2. *Мастер диаграмм*;
3. Процедура *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ax_i - b)^2, \text{ де } a, b \text{ – параметри регресії, } y_i \text{ – значення}$$

курсу долара для відповідного періоду x_i .

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 2

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку цін процесорів Pentium III 500 MHz за 11 періодів та спрогнозувати ціну процесорів на 12-й період на основі експоненціальної регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вартість	y	600	400	300	250	240	200	190	180	190	140	130

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедура *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ae^{bx_i})^2$, де a, b – параметри регресії, y_i – ціна процесора для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути лінеаризовану модель:

$\ln(y) = bx + \ln(a)$, де a, b – параметри експоненціальної регресії.

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 3

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку прибутку фірми за 11 місяців та спрогнозувати величину прибутку на 12-й місяць на основі показникової регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прибуток	y	56	60	101	100	93	119	113	137	148	205	232

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛГРФПРИБЛ(.)* та *РОСТ(.)*;
2. Процедура *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ab^{x_i})^2$, де a, b – параметри регресії, y_i – величина прибутку для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути лінеаризовану модель:

$\ln(y) = \ln(b)x + \ln(a)$, де a, b – параметри показникової регресії.

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 4

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу долара США за 11 періодів та спрогнозувати курс долара на 12-й період на основі логарифмічної регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Курс	y	3,89	4,48	5,0	5,50	5,81	5,71	5,93	5,84	6,15	5,97	6,22

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - a \ln(x_i) - b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ значення курсу долара для відповідного періоду } x_i.$$

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$$y = a \ln(x) + b, \text{ де } a, b - \text{ параметри логарифмічної регресії.}$$

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 5

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу німецької марки за 11 періодів та спрогнозувати курс німецької марки на 12-й період на основі лінійної регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Курс	y	1,93	2,03	2,40	2,57	2,81	2,67	2,90	2,97	3,07	3,27	3,70

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*;
2. *Мастер диаграмм*;
3. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ax_i - b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри лінії регресії, } y_i -$$

значення курсу німецької марки для відповідного періоду x_i .

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 6

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку вартості процесорів Pentium III 500 MHz за 11 періодів та спрогнозувати вартість процесорів на 12-й період на основі степеневі регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вартість	y	600	400	300	250	240	200	180	190	150	140	130

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедура *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ax_i^b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ вартість}$$

процесора для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$$\ln(y) = b \ln(x) + \ln(a), \text{ де } a, b - \text{ параметри степеневі регресії.}$$

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 7

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку прибутку фірми за 11 місяців та спрогнозувати величину прибутку на 12-й місяць на основі лінійної регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прибуток	y	210	205	149	137	113	119	93	100	80	61	57

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*;
2. *Мастер диаграмм*;
3. Процедура *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ax_i - b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ прибуток}$$

фірми для відповідного періоду x_i .

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 8

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу голландського гульдена по відношенню до долара США за 9 місяців та спрогнозувати величину курсу голландського гульдена на 10-й місяць на основі логарифмічної регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курс	y	1,743	1,782	1,778	1,792	1,803	1,796	1,808	1,800	1,801

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедура *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$\min_{a,b} \sum_{i=1}^9 (y_i - a \ln(x_i) - b)^2$, де a, b – параметри регресії, y_i – значення курсу голландського гульдена для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$y = a \ln(x) + b$, де a, b – параметри логарифмічної регресії.

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 9

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу німецької марки по відношенню до долара США за 9 місяців та спрогнозувати величину курсу німецької марки на 10-й місяць на основі степеневі регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курс	y	1,486	1,549	1,582	1,614	1,622	1,627	1,630	1,646	1,658

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$\min_{a,b} \sum_{i=1}^9 (y_i - ax_i^b)^2$, де a, b – параметри регресії, y_i – курс німецької марки для відповідного місяця x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$\ln(y) = b \ln(x) + \ln(a)$, де a, b – параметри степеневі регресії.

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 10

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку величини прибутку фірми за 9 місяців та спрогнозувати величину прибутку на 10-й місяць на основі показникової регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прибуток	y	252	260	270	330	420	491	584	660	707

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛГРФПРИБЛ(.)* та *РОСТ(.)*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^9 (y_i - ab^{x_i})^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ величина прибутку для відповідного періоду } x_i.$$

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*.

Розглянути лінеаризовану модель: $\ln(y) = \ln(b)x + \ln(a)$, де a, b – параметри показникової регресії.

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 11

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу французького франка по відношенню до долара США за 9 місяців та спрогнозувати величину курсу французького франка на 10-й місяць на основі лінійної регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курс	y	5,037	5,125	5,164	5,165	5,181	5,220	5,240	5,245	5,302

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*;
2. *Мастер диаграмм*;
3. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^9 (y_i - ax_i - b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ значення}$$

курсу французького франка для відповідного періоду x_i .

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 12

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку кількості продажу товарів деякого типу за 11 періодів та спрогнозувати кількість продажу товарів на 12-й період на основі степеневі регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кількість	y	267	193	188	133	133	110	106	100	94	70	80

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ax_i^b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ кількість}$$

продажу товару для відповідного періоду x_i .

4. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$$\ln(y) = b \ln(x) + \ln(a), \text{ де } a, b - \text{ параметри степеневі регресії.}$$

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 13

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку курсу швейцарського франка по відношенню до долара США за 9 періодів та спрогнозувати величину курсу швейцарського франка на 10-й період на основі логарифмічної регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курс	y	1,33	1,41	1,48	1,50	1,53	1,54	1,55	1,57	1,58

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^9 (y_i - a \ln(x_i) - b)^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i -$$

значення курсу швейцарського франка для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$$y = a \ln(x) + b, \text{ де } a, b - \text{ параметри логарифмічної регресії.}$$

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 14

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку кількості продажу товарів деякого типу за 11 періодів та спрогнозувати кількість продажу товарів на 12-й період на основі показникової регресії.

Період	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кількість	y	202	240	309	317	340	377	462	464	562	631	740

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. Функції *ЛГРФПРИБЛ(.)* та *РОСТ(.)*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{a,b} \sum_{i=1}^{11} (y_i - ab^{x_i})^2, \text{ де } a, b - \text{ параметри регресії, } y_i - \text{ кількість}$$

продажу товарів для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути лінеаризовану модель: $\ln(y) = \ln(b)x + \ln(a)$, де a, b – параметри показникової регресії.

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

Завдання 15

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, проаналізувати динаміку величини прибутку фірми за 11 місяців та спрогнозувати величину прибутку на 12-й місяць на основі поліноміальної регресії.

Місяць	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прибуток	y	94	157	165	156	134	132	136	119	97	83	96

Для виконання завдання використати такі засоби MS Excel:

1. *Мастер диаграмм*;
2. Процедуру *Поиск решения*. Розглянути оптимізаційну задачу:

$$\min_{b, a_1, a_2, a_3} \sum_{i=1}^{11} (y_i - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - a_3 x_i^3 - b)^2, \quad \text{де } a_k, i=1,2,3, b - \text{ параметри}$$

регресії, y_i – величина прибутку фірми для відповідного періоду x_i .

3. Функції *ЛИНЕЙН(.)* та *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*. Розглянути модель:

$$y = \sum_{k=1}^3 a_k x^k + b, \quad \text{де } a_k, i=1,2,3, b - \text{ параметри поліноміальної регресії.}$$

Проаналізувати результати, одержані різними способами, та зробити висновки.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Дайте визначення впливових та залежних клітин табличного процесора MS Excel.
2. Дайте визначення прямих впливових (залежних) та непрямих впливових (залежних) клітин табличного процесора MS Excel. Наведіть приклади.
3. Який засіб MS Excel можна використати для перегляду впливових (залежних) клітин.
4. Призначення засобу MS Excel *Подбор параметра*. Пояснити як, використовуючи цей засіб, знайти розв'язок рівняння $\sin x = 0,5$.

5. Що таке сценарій MS Excel.
6. Призначення засобу MS Excel *Диспетчер сценариев*. Пояснити, як використовуючи цей засіб, можна одночасно переглянути значення функцій: $f_1(x_1, x_2) = x_1 + 2x_1x_1^2$, $f_2(x_1, x_2) = \sin x_1^2 + \cos x_2$ для різних значень змінних x_1 , x_2 (побудувати звіт для вибраних сценаріїв).
7. Навести математичні постановки задач, які можна розв'язати за допомогою процедури MS Excel *Поиск решения*. Сформулювати задачу у термінах впливових та залежних клітин.
8. Пояснити призначення елементів управління у вікні діалогу *Поиск решения*.
9. Використовуючи процедуру *Поиск решения*, знайти розв'язок

задачі умовної оптимізації: $\min_{x_1, x_2, x_3} 0,5(x_1 + x_2)^2 + 50(x_2 - x_1)^2 + x_3^2$

$$\text{обмеження} \begin{cases} (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 1)^2 + (x_3 - 1)^2 - 1,5 \leq 0 \\ \sin(x_1 + x_2) - x_3 = 0 \end{cases},$$

За початкові значення взяти: $x_1 = -1$, $x_2 = 4$, $x_3 = 5$.

10. Навести математичну постановку задач регресійного аналізу. Який засіб MS Excel можна використати для її розв'язання.
11. Які засоби MS Excel Ви знаєте для побудови параметрів лінійної регресії. Як, використовуючи параметри регресії, обчислити прогнозні значення.
12. Які типи ліній регресії можна побудувати, використовуючи засіб MS Excel *Мастер диаграмм*. Пояснити на прикладах.
13. Для чого використовуються вбудовані функції MS Excel *ЛИНЕЙН(.)*, *ТЕНДЕНЦИЯ(.)*.
14. Для чого використовуються вбудовані функції MS Excel *ЛГРФПРИБЛ(.)*, *РОСТ(.)*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *MS Excel для Windows 95. Руководство пользователя.* – Microsoft Corporation, 1995.
2. Винтер Р., Винтер П. *Microsoft Office в подлиннике.* – К.: BHV, 1997. – Т.1.
3. Калберг К. *Бизнес-анализ с помощью Excel.* – К.: Диалектика, 1997.
4. Колесников А. *MS Excel для Windows 95.* – К.: BHV, 1996.
5. Метьюз М. *MS Excel для Windows 95 проще простого.* – К.: Диалектика, 1996.