

Лабораторна робота №4

Тема № 5. Екстенсивні та інтенсивні фактори розвитку. Факторні моделі.

Навчальний час: 4 год.

Міжпредметні зв'язки: дисципліна «Моделі економічної динаміки» взаємопов'язана з такими дисциплінами як «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитись будувати функцію Кобба-Дугласа та виконувати економічний аналіз на основі неї.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. До якого типу функцій належить функція Кобба-Дугласа?
2. Як виглядає функція Кобба-Дугласа?
3. Які фактори функції Кобба-Дугласа є екстенсивними?
4. Перелічіть всі параметри функції Кобба-Дугласа.
5. Які фактори функції Кобба-Дугласа є інтенсивними?
6. Які звести функцію Кобба-Дугласа до лінійної?
7. Що показує коефіцієнт детермінації?

Завдання:

1. Побудувати виробничу функцію Коба-Дугласа.
2. Дослідити побудовану виробничу функцію Коба-Дугласа на точність:
 - 1) обчислити коефіцієнт детермінації;
 - 2) обчислити стандартну похибку моделі.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Для вивчення зв'язку між загальним обсягом валового внутрішнього продукту (національного доходу) та двома найважливішими факторами виробництва (робочою силою та основними фондами) використовується функція Кобба-Дугласа:

$$y = aL^{\alpha_L} C^{\alpha_C} ,$$

де L – витрати праці (*labor*),

C – витрати виробничих фондів (*capital*),

$$\alpha_L + \alpha_C = 1 .$$

Завдання лабораторної роботи потрібно виконати за даними табл. 4.

Таблиця 4

№ п/п	Регіон	Валовий регіональний продукт у факт. цінах , млн. грн.	Основні засоби у факт. цінах, млн. грн.	Кількість зайнятих, тис. чол.
-------	--------	--	---	-------------------------------

1	Вінницька	76700	47685	644,9
2	Волинська	44432	28747	364,2
3	Дніпропетровська	250957	16659	1400,0
4	Донецька	128658	136776	737,1
5	Житомирська	52879	144630	482,5
6	Закарпатська	38293	21669	497,2
7	Запорізька	101060	17027	720,4
8	Івано-Франківська	55300	70358	551,2
9	Київська	131911	28022	756,6
10	Кіровоградська	45715	46815	376,6
11	Луганська	26000	21612	289,4
12	Львівська	128415	57357	1042,9
13	Миколаївська	58768	59232	493,7
14	Одеська	130146	29348	982,6
15	Полтавська	125374	65200	573,0
16	Рівненська	42158	57632	465,3
17	Сумська	48345	22785	453,0
18	Тернопільська	35418	28138	392,0
19	Харківська	159679	15097	1240,5
20	Херсонська	41168	86816	432,9
21	Хмельницька	54586	19234	501,8
22	Черкаська	60406	26764	507,7
23	Чернівецька	25744	26790	374,3
24	Чернігівська	48832	13720	414,9
25	м. Київ	608617	29425	1340,2

Приклад побудови функції Кобба-Дугласа. Побудувати виробничу функцію Кобба-Дугласа та провести аналіз використання факторів на основі даних табл. 5.

Таблиця 5.

Вибіркова сукупність даних про кількість зайнятих, величини валового регіонального продукту та основних засобів по регіонах України

Регіон	Валовий регіональний продукт у факт. цінах, млн. грн.	Зайнятість населення, тис. чол.	Основні засоби у факт. цінах, млн. грн.
	<i>Y</i>	<i>L</i>	<i>C</i>
АРК	9901	899,7	43758
Вінницька	8123	720,8	25993
Волинська	4994	423,9	14962
Дніпропетровська	30040	1554,7	128686
Донецька	45617	2086	129043
Житомирська	5947	561,6	20207
Закарпатська	5297	537,8	15182
Запорізька	15255	824,8	59225

Івано-Франківська	7311	513,5	26811
Київська	11883	764,4	42289
Кіровоградська	5594	444,5	19729
Луганська	14672	1019,8	51946
Львівська	13992	1057	51890
Миколаївська	7934	534,7	26451
Одеська	17029	1039,4	57173
Полтавська	13983	670,3	52493
Рівненська	5599	437,4	18964
Сумська	6275	534,4	26542
Тернопільська	3948	387,7	13913
Харківська	20524	1285,7	75594
Херсонська	5200	477,6	18219
Хмельницька	6344	573,6	22399
Черкаська	6623	561,1	23238
Чернівецька	3277	353,4	12893
Чернігівська	6181	506,1	27430
м. Київ	61357	1348,9	129325
м. Севастополь	2213	176,9	6714

Для знаходження невідомих параметрів виробничої функції Кобба-Дугласа необхідно спочатку звести її до лінійного вигляду шляхом логарифмування та заміни змінних.

Прологарифмувавши виробничу функцію $y = aL^{\alpha_L}C^{\alpha_C}$, отримаємо

$$\ln y = \ln a + \alpha_L \ln L + \alpha_C \ln C.$$

Зробивши заміни $z = \ln y$, $\alpha = \ln a$, $v_1 = \ln L$, $v_2 = \ln C$, попередню залежність можна записати у вигляді

$$z = \alpha + \alpha_L v_1 + \alpha_C v_2.$$

Останнє є двофакторною лінійною кореляційно-регресійною моделлю, параметри якої можна знайти за допомогою методу найменших квадратів. Використавши стандартну функцію ЛИНЕЙН табличного процесора ЕХСЕЛ, на основі значень перетворених змінних (табл. 6) отримуємо таку вибіркову кореляційно-регресійну модель:

$$z = -1,3038 + 0,1113 v_1 + 0,9356 v_2.$$

Розрахуйте також стандартну похибку моделі та коефіцієнт детермінації. Коефіцієнт множинної детермінації складає $R^2 = 0,9605$.

Таблиця 6

Значення допоміжних змінних для побудови функції Кобба-Дугласа

$z = \ln Y$	$v_1 = \ln L$	$v_2 = \ln C$
9,2004	6,8021	10,6864
9,0025	6,5804	10,1656
8,5160	6,0495	9,6133
10,3103	7,3490	11,7651
10,7280	7,6430	11,7679
8,6906	6,3308	9,9138

8,5749	6,2875	9,6279
9,6327	6,7151	10,9891
8,8971	6,2413	10,1966
9,3829	6,6391	10,6523
8,6294	6,0970	9,8898
9,5937	6,9274	10,8580
9,5462	6,9632	10,8569
8,9789	6,2817	10,1830
9,7427	6,9464	10,9538
9,5456	6,5077	10,8684
8,6303	6,0808	9,8503
8,7443	6,2811	10,1865
8,2810	5,9602	9,5406
9,9294	7,1591	11,2331
8,5564	6,1688	9,8102
8,7553	6,3519	10,0168
8,7983	6,3299	10,0535
8,0947	5,8676	9,4644
8,7292	6,2267	10,2194
11,0245	7,2070	11,7701
7,7021	5,1756	8,8120

Враховуючи зворотне перетворення $a = e^{\alpha} = e^{-1,3038} = 0,2715$, вибіркова виробнича функція Кобба-Дугласа приймає вид:

$$y = 0,2715L^{0,1113}C^{0,9356}.$$

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К-ЕУ, 2011. – 297 с.
2. Клебанова М.С. Моделирование экономической динамики. Харьков, 2002.
3. Харрод Рой. Теория экономической динамики / Харрод Рой: пер. с англ. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 209 с.
4. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Здрок В.В., Паславська І.М. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 244 с.
5. Моделювання економічної динаміки : [Практикум] / В. В. Здрок, Т. Я. Лагоцький, І. М. Паславська. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
6. Ляшенко Е.И., Меркулова Т.В., Тимохин В.Н. Экономическая динамика. – Т.2 / Прикладная экономика. - Київ, 2005.

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц. Стадник Ю.А.
(підпис) (ПІБ, посада, наук. ступінь, вчене зван.)