2.16. Так называемая кривая Филипса описывает связь темпа роста зарплаты и уровня безработицы. А именно,

где уровень заработной платы,

Теория предполагает, что .

Используя данные для страны из таблицы 2.2., ответьте на следующие вопросы:

а) Найдите оценки коэффициентов уравнения и проверьте наличие  
значимой связи между и .

б) Найдите «естественный уровень безработицы», т.е. такой уровень безработицы, при котором = 0.

в) Когда изменения в уровне безработицы оказывали наибольшее  
(наименьшее) влияние на темп изменения зарплаты?

г) Найдите 95%-доверительные интервалы для

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год t |  |  | Год t |  |  |
| 1 | 1,62 | 1,0 | 10 | 2,66 | 1,8 |
| 2 | 1,65 | 1,4 | 11 | 2,73 | 1,9 |
| 3 | 1,79 | 1,1 | 12 | 2,80 | 1,5 |
| 4 | 1,94 | 1,5 | 13 | 2,92 | 1,4 |
| 5 | 2,03 | 1,5 | 14 | 3,02 | 1,8 |
| 6 | 2,12 | 1,2 | 15 | 3,13 | 1,1 |
| 7 | 2,26 | 1,0 | 16 | 3,28 | 1,5 |
| 8 | 2,44 | 1,1 | 17 | 3,43 | 1,3 |
| 9 | 2,57 | 1,3 | 18 | 3,58 | 1,4 |

Решение:

а) Найдем оценки коэффициентов уравнения и проверим наличие  
значимой связи между и .

Оценочное уравнение регрессии (построенное по выборочным данным) будет иметь вид , где – наблюдаемые значения (оценки) ошибок , соответственно оценки параметров регрессионной модели, которые следует найти.

Для оценки параметров - используют МНК (метод наименьших квадратов).

Система нормальных уравнений.



Для расчетов построим вспомогательную таблицу (табл. 1).

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год t | δwt | ut | δwt | 1/ut | δwt/ut | 1/ut2 |
| 1 | 1,62 | 1 |  |  |  |  |
| 2 | 1,65 | 1,4 | 1,85185185 | 0,714286 | 1,322751 | 0,510204 |
| 3 | 1,79 | 1,1 | 8,48484848 | 0,909091 | 7,713499 | 0,826446 |
| 4 | 1,94 | 1,5 | 8,37988827 | 0,666667 | 5,586592 | 0,444444 |
| 5 | 2,03 | 1,5 | 4,63917526 | 0,666667 | 3,092784 | 0,444444 |
| 6 | 2,12 | 1,2 | 4,43349754 | 0,833333 | 3,694581 | 0,694444 |
| 7 | 2,26 | 1 | 6,60377358 | 1 | 6,603774 | 1 |
| 8 | 2,44 | 1,1 | 7,96460177 | 0,909091 | 7,240547 | 0,826446 |
| 9 | 2,57 | 1,3 | 5,32786885 | 0,769231 | 4,098361 | 0,591716 |
| 10 | 2,66 | 1,8 | 3,50194553 | 0,555556 | 1,945525 | 0,308642 |
| 11 | 2,73 | 1,9 | 2,63157895 | 0,526316 | 1,385042 | 0,277008 |
| 12 | 2,8 | 1,5 | 2,56410256 | 0,666667 | 1,709402 | 0,444444 |
| 13 | 2,92 | 1,4 | 4,28571429 | 0,714286 | 3,061224 | 0,510204 |
| 14 | 3,02 | 1,8 | 3,42465753 | 0,555556 | 1,902588 | 0,308642 |
| 15 | 3,13 | 1,1 | 3,64238411 | 0,909091 | 3,311258 | 0,826446 |
| 16 | 3,28 | 1,5 | 4,79233227 | 0,666667 | 3,194888 | 0,444444 |
| 17 | 3,43 | 1,3 | 4,57317073 | 0,769231 | 3,517824 | 0,591716 |
| 18 | 3,58 | 1,4 | 4,37317784 | 0,714286 | 3,123698 | 0,510204 |
| сумма | 45,97 | 24,8 | 81,4745694 | 12,54602 | 62,50434 | 9,559898 |

Подставим полученные данные в систему уравнений:



Решим систему уравнений по правилу Крамера:

*D0* = 

*D1* = 

*D2* = 

 ,

 .

Таким образом, гиперболическое уравнение регрессии будет иметь вид:

Величина индекса корреляции  находится в границах от 0 до 1. Чем ближе она к единице, тем теснее связь рассматриваемых признаков, тем более надежно уравнение регрессии.





Связь между признаками могут быть слабыми и сильными (тесными). Их критерии оцениваются по шкале Чеддока:

менее 0,1 отсутствует линейная связь  
0,1 < rxy < 0,3: слабая;   
0,3 < rxy < 0,5: умеренная;   
0,5 < rxy < 0,7: заметная;   
0,7 < rxy < 0,9: высокая;   
0,9 < rxy < 1: весьма высокая;

В нашем примере связь между признаком Y фактором X заметная.

б) Найдите «естественный уровень безработицы», т.е. такой уровень безработицы, при котором = 0.

«Естественный уровень безработицы» будет равен 7,64%.

в) Когда изменения в уровне безработицы оказывали наибольшее  
(наименьшее) влияние на темп изменения зарплаты?

Наибольшее влияние на темп изменения зарплаты происходит при уровне безработицы

Наименьшее влияние на темп изменения зарплаты происходит при уровне безработицы

г) Найдите 95%-доверительные интервалы для

Для этого определим предельную ошибку для каждого показателя:





Доверительные интервалы:

 и 

 и 