ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯЪ

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Менеджмент организаций»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Эконометрика»

**Вариант 7**

Выполнил:

ст.гр. ИМО-17-з Синяткин Р.Г.

Проверил:

Преподаватель Вовк Л. П.

Горловка – 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

[Задача1 2](#_Toc86572491)

[1.1 "Парная регрессия и корреляция" 2](#_Toc86572492)

[*2* Задача 2 8](#_Toc86572493)

[2.1 "Множественная регрессия и корреляция" 8](#_Toc86572494)

Задача1

* 1. "Парная регрессия и корреляция"

**7.** Имеются данные по 12 группам населения о среднегодовом доходе и уровне потребления мяса жителями штата Канзас (США):

К заданию 5) *X*\*=51,4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Среднегодовой  доход  в среднем  по группе,  тыс. дол.  Х | Годовое  Потребление  мяса на душу  населения  в среднем  по группе, кг.  У |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 41,5 | 41,2 |
| 2 | 29,6 | 35,3 |
| 3 | 31,8 | 40,7 |
| 4 | 69,8 | 55,1 |
| 5 | 100,5 | 80,1 |
| 6 | 93,3 | 65,9 |
| 7 | 82,1 | 64,2 |
| 8 | 77,4 | 70,5 |
| 9 | 55,7 | 61,1 |
| 10 | 38,9 | 51,7 |
| 11 | 45,2 | 59,4 |
| 12 | 60,2 | 65,8 |

Задание.

1). Построить поле корреляции между годовым потреблением мяса на душу населения (*Y*) и среднегодовым доходом населения (*X*)

поле корреляции между годовым потреблением мяса среднегодовым доходом населения

2). Определить параметры уравнения парной линейной регрессии *Y* на *X*.

Если заранее известно, что зависимость между факториальным признаком X и результативным признаком Y должна быть линейной, выражающейся в виде уравнения типа:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

задача сводится к нахождению по некоторой группе точек наилучшей прямой, называемой прямой парной линейной регрессии. Следует найти такие значения коэффициентов a и b , чтобы сумма квадратов отклонений

была наименьшей:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Условие метода наименьших квадратов выполняется, если значения коэффициентов равны:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Вычислим суммы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Используя эти суммы, вычислим коэффициенты:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Таким образом получили уравнение прямой парной линейной регрессии:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

3). Определить тесноту линейной связи между *Y* и *X.*

Тесноту линейной зависимости характеризует коэффициент парной линейной корреляции. Коэффициент корреляции рассчитывается следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициент линейной корреляции характеризует тесноту линейной зависимости и принимает значения в интервале:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Согласно таблице корреляции при , линейная зависимость называется тесной.

Разброс значений *у* в любой выборке можно описать выборочной дисперсией

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Можно показать, что дисперсия *у* равна сумме дисперсий.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где - часть, которая объясняется уравнением регрессии,

– необъяснимая часть.

Коэффициент детерминации, равный:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

указывает как велика доля объясняемой дисперсии в общей дисперсии, какая часть общей дисперсии может быть объяснена уравнением регрессии, т.е. зависимостью между переменными х и у.

Для определения уровня корреляции между наблюдаемыми уi и рассчитанными Yei используют индекс корреляции:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

4). Оценить статистическую значимость коэффициента регрессии *β*.

При построении линейной регрессии проверяется нулевая гипотеза о том, что генеральный угловой коэффициент линии регрессии β равен нулю. Если угловой коэффициент линии равен нулю, между и нет линейного соотношения: изменение не влияет на .

Для этого проверяют гипотезы о равенстве нулю коэффициентов регрессии.

Выдвигают нуль – гипотезу

|  |  |
| --- | --- |
| *H0: α= 0, β=0* |  |

Против альтернативной

|  |  |
| --- | --- |
| *H1: α ≠ 0, β ≠ 0* |  |

Для проверки H0 гипотезы вычисляется t – статистика для каждого параметра:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

которая имеет распределение Стьюдента с *k = n - h* степенями свободы,

где

*n* - количество наблюдений;

*h* - количество оцениваемых параметров.

Предполагаем, что случайная величина (X,Y) распределенная по нормальному закону. Для выборки вычисляется статистика:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Для заданной доверительной вероятности *р* и числа степеней свободы *k =10* находят табличное значение *tpk* – статистики. Если *| t |* ≥ *| tpk |,* то с данной вероятностью *р* гипотеза об отсутствии корреляционной связи между случайными величинами *(X,Y)* следует отбросить и принять альтернативную гипотезу *Н1* о наличии зависимости между этими величинами.

При*k = 12 –2=*10 и P=95%,  *=*2,228

Выдвинем предположения, что остатки *εi* есть нормально распределенные случайные величины с математическим ожиданием равным нулю и дисперсией (неизвестной) *D(ε)= σε2* .

Несмещенной и обоснованной статистической оценкой дисперсии *σε2* будет величина:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*F* - статистика для проверки качества оцениваемой регрессии рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где

*m* – число независимых переменных,

*n* – объем выборки.

Значение *Fкрит* берется из таблицы при заданном значении доверительной вероятности *p* и степенях свободы *k1 = m = 1* , *k2= n – m – 1.*

Если F > Fкр , то с надежностью р можно считать, что рассмотренная математическая модель адекватная данным наблюдений и мы делаем вывод, что поведение фактора Y не случайно, оно объясняется изменением фактора Х.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

По таблице Fкр = 4,96, 31 > 4,96 с надежностью 95% можно считать, что рассмотренная математическая модель адекватная данным наблюдений.

5). Определить прогнозное значение годового потребления мяса на душу населения

Среднее значение прогноза показателя *Yep* при значении фактора *хр* при линейной регрессии определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Интервал надежности конкретного прогнозируемого значения *ур* равен:

|  |  |
| --- | --- |
| *Yep - ΔYep ≤ yp ≤ Yep + ΔYep*, |  |

где

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 37,07< *yp* <69,31 |  |

1. Задача 2
   1. "Множественная регрессия и корреляция"

**7.** Приведены данные о тарифах на размещение одной страницы цветной рекламы (2010 г.) в ведущих американских журналах (тыс. долл.), численности планируемой аудитории (млн. чел.), проценте мужчин-читателей.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Издание | Тариф,  тыс. долл. | Численность  планируемой  аудитории,  млн. чел. | Процент  Мужчин  -читателей,  % |
|  | У |  |  |
| Business Week | 115,1 | 5,9 | 71,1 |
| Cosmopolitan | 97,1 | 17 | 15,2 |
| Elle | 53,6 | 4,1 | 8,5 |
| Fortune | 61,5 | 4,6 | 69,1 |
| Forbes | 55,3 | 5,2 | 70,3 |
| Life | 68,9 | 16,8 | 49,7 |
| People | 130 | 41,3 | 33,1 |
| Reader's Digest | 197 | 56,4 | 40,3 |
| Newsweek | 145,1 | 24,7 | 55 |
| National Geographic | 167 | 36,5 | 59,6 |
| Seventeen | 77,5 | 6,3 | 8,5 |
| The New Yorker | 63,1 | 4,3 | 44,3 |
| Time | 158 | 29,9 | 53,9 |
| TV Guide | 135 | 51,9 | 40,1 |
| Vogue | 65,8 | 10,1 | 11,3 |
| Сумма | 1590 | 315 | 630 |
| Среднее | 106 | 21 | 42 |

Задание.

1). Определите парные и частные коэффициенты корреляции. Сделайте выводы.

Функция линейной множественной регрессии в данном случае запишется так:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Используем метод наименьших квадратов. Нужно так подобрать значения коэффициентов *а0 ,а1 ,а2*, чтобы сумма квадратов отклонений всех наблюдаемых значений зависимой переменной *у*, от значений, вычисленных по уравнению регрессии (4.1) была минимальной

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

После преобразования имеем

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Матричная запись нормальной системы имеет вид

*A⋅ а = B*

где

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Решим нормальную систему *a = A-1B* и получим оценки коэффициентов регрессии:

|  |  |
| --- | --- |
| = |  |
|  |  |

При изучении множественных линейных регрессий возникает задача определения интенсивности или тесноты связи между всеми рассматриваемыми в регрессии признаками: *Х1, Х2*, и *Y.*

Рассчитаем коэффициент множественной детерминации R2:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Он показывает интенсивность связи при условии, что переменная y одновременно зависит от переменных x1 и x2.

Коэффициент множественной корреляции R является оценкой близости полученного уравнения регрессии к исследуемым статистическим данным

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициенты парной корреляции признаков оценивают тесноту

линейной связи между всеми признаками:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициенты парной корреляции принимают значения в интервале. Чем ближе коэффициент корреляции к нулю, тем слабее связь между признаками, а чем ближе он к 1 или -1, тем эта связь теснее. Положительность коэффициента корреляции указывает на прямую связь признаков, отрицательность – на обратную связь.

По формулам 2.8-2.10 вычислим коэффициенты парной корреляции:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Получив значения коэффициентов можно заметить прямую тесную связь между тарифом и численностью планируемой аудитории , слабую прямую связь между тарифом и процентом мужчин читателей .

Также между численностью планируемой аудитории и процентом мужчин читателей связь прямая и очень слабая .

2). Постройте линейное уравнение множественной регрессии и поясните смысл его параметров. Рассчитайте скорректированный коэффициент детерминации.

При существовании линейного соответствия между экономическими показателями общее выражение для линейной модели с m объясняющими переменными запишется так:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

На основе *n* выборочных наблюдений строится эмпирическое уравнение регрессии:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где *a0, a1, … am* являются статистическими оценками неизвестных параметров регрессии *α0, α1, … αm*

Функция линейной множественной регрессии в данном случае запишется так:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициенты регрессии *a1, a2*при переменных *х1* и *х2* дают оценку влияния факторов соответственно численности планируемой аудитории на величину *у* – тариф при неизменном проценте мужчин-читателей и процента мужчин-читателей на тариф *у* при постоянной численности планируемой аудитории. Коэффициенты регрессии численно равны предельным значениям тарифа при изменении численности планируемой аудитории и постоянном проценте мужчин-читателей – *a1* и при изменении процента мужчин-читателей при постоянной численности планируемой аудитории - *a2*

Cкорректированный коэффициент детерминации можно вычислить так:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где

n — количество наблюдений,

k — количество параметров.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

3). Проверьте значимость уравнения регрессии на 95% уровне.

Подобно тому как это делалось для парной регрессии выдвигают нуль – гипотезу:

|  |  |
| --- | --- |
| *H0: α0= 0, α1= 0 α2= 0.* |  |

Против альтернативной:

|  |  |
| --- | --- |
| *H1: α0 ≠ 0, α1 ≠ ,0 α2 ≠ 0.* |  |

Для проверки *H0* гипотезы вычисляется *t* – статистика для каждого параметра

|  |  |
| --- | --- |
| , |  |

статистика *ti*  имеет распределение Стьюдента с *k = n - h* степенями свободы. Здесь

*n* - количество наблюдений;

*h* - количество оцениваемых параметров (*h = 3* в нашей модели);

По доверительной вероятности *р* и числу степеней свободы *k* находят по таблице распределения Стьюдента критическое значение *tpk ,* что удовлетворяет условию *P( | ti | ≥ tpk) ≥ α..* Если *| ti | ≥ tpk,* то нулевая гипотеза о равенстве нулю коэффициента регрессии отбрасывается, коэффициент считается значимым. При *| ti | ≤ tpk* - нет основания отвергнуть нулевую гипотезу.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При *k = 15 – 3=12,* критерий Стьюдента согласно таблице равен:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

Поскольку t0набл > tкрит иt1набл > tкрит, то отклоняем гипотезу о равенстве 0 коэффициента корреляции. Другими словами, коэффициенты корреляции статистически - значимы.

4). Рассчитайте коэффициенты эластичности. Дайте их интерпретацию.

Коэффициент эластичности находится по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Он показывает, на сколько процентов в среднем изменяется результативный признак у при изменении факторного признака х на 1%. Он не учитывает степень колеблемости факторов. Коэффициент эластичности меньше 1. Следовательно, при изменении X1 – численности планируемой аудитории на 1%, тариф изменится менее чем на 1%. Другими словами - влияние численности планируемой аудитории X1 на тариф Y не существенно, так же изменение мужчин-читателей - X2 на 1% несущественно повлияет на тариф Y.

5). Постройте 95% доверительные интервалы для коэффициентов регрессии. Проверьте значимость каждого из коэффициентов.

В силу предположения, что отклонения *εi* наблюдаемых значений *(хi, уi)* от линии регрессии есть нормально распределенные случайные величины, доверительные интервалы подлинных коэффициентов регрессии *α* и *β* рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где



j= 0,1,2.

Здесь *tpk* – значение функции Стьюдента, которая определяется по таблице при заданном значении доверительной вероятности *p* и числа степеней свободы *k = n – h.*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

С вероятностью 95% можно утверждать, что значения данных параметров будут лежать в найденных интервалах.

1. Задача 3
   1. "Временные ряды в эконометрических исследованиях"

**7.** Динамика импорта КНР характеризуется поквартальными данными за 2005–2008 гг., млрд. $.

К заданию 2) – прогноз на 4 квартал 2008 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год/  Квартал | 2005 | | | | 2006 | | | | 2007 | | | | 2008 |
| I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I |
| Значение импорта | 33,2 | 33,9 | 36,9 | 44,4 | 33,8 | 35,2 | 37,4 | 44,6 | 35,0 | 35,8 | 37,8 | 44,8 | 35,4 |

Задание.

1). Построить уравнение тренда *Т*(*t*).

Нанесем эти значения на график:

Определим автокорреляционную функцию данного временного ряда, измерим ее с помощью линейного коэффициента корреляции между уровнями исходного временного ряда и уровнями этого ряда, сдвинутыми на несколько шагов во времени.

Коэффициент автокорреляции уровней ряда первого порядка измеряет зависимость между соседними уровнями ряда  и  т.е. при лаге 1.

Он вычисляется по следующей формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.1) |

Определим средние значения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.2) |

где n – количество измерений;

- значение измерения.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рассчитаем коэффициент автокорреляции первого порядка:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициент автокорреляции второго порядка:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Коэффициент автокорреляции третьего порядка:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Лаг | Коэффициент автокорреляции уровней |
|  | -0,159 |
|  | -0,444 |
|  | -0,267 |
|  | 0,998 |

Вывод: в данном ряду имеются периодические колебания с периодом равным 4, т.е. имеют место сезонные колебания (=0,998 →1).

1. Проведем выравнивание исходного ряда методом скользящей средней с периодом усреднения равным 3 и занесем в таблицу Таблица 3.1().
2. Рассчитаем значения сезонной составляющей. Расчет значений сезонных составляющих осуществляется после устранения тенденции из исходных уровней ряда Таблица 3.1()

По этим данным рассчитываются средние оценки сезонных составляющих каждой строке. Расчет скорректированной оценки сезонной составляющей() представлен в таблице

Если сумма всех средних оценок равна нулю, то данные средние и будут окончательными значениями сезонных составляющих. Если их сумма не равна нулю, то рассчитываются скорректированные значения сезонных составляющих вычитанием из средней оценки величины равной отношению суммы средних оценок к их общему числу.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер сезона | Год 1 | Год 2 | Год 3 | Средняя оценка сезонной составляющей, | Скорректированная оценка сезонной составляющей, |
|  | - | -4 | -3,467 | -3,733 | -3,703 |
|  | -0,767 | -0,267 | -0,4 | -0,478 | -0,447 |
|  | -1,5 | -1,667 | -1,667 | -1,611 | -1,581 |
|  | 6,033 | 5,6 | 5,467 | 5,7 | 5,731 |
| Итого |  |  |  | -0,123 | 0 |

Устраним влияние сезонной составляющей из исходного ряда динамики:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Проведем аналитическое выравнивание уровней :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Расчет параметров при аналитическом выравнивании чаще всего производится с помощью метода наименьших квадратов.

При этом поиск параметров для линейного уравнения тренда можно упростить, если отсчет времени производить так, чтобы сумма показателей времени изучаемого ряда динамики была равна нулю. Для этого вводится новая условная переменная времени . Уравнение тренда при этом будет следующим:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При нечетном числе уровней ряда динамики для получения = 0 уровень, находящийся в середине ряда, принимается за условное начало отсчета времени (периоду или моменту времени, соответствующему данному уровню присваивается нулевое значение). Даты времени, расположенные левее этого уровня, обозначаются натуральными числами со знаком минус, а даты времени, расположенные правее этого уровня – натуральными числами со знаком плюс.

Система нормальных уравнений (соответствующих МНК) преобразуется к виду:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Отсюда параметры уравнения рассчитываются по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Интерпретация параметров линейного уравнения тренда:

- уровень ряда за период времени = 0;

 - средний абсолютный прирост уровня ряда за единичный промежуток времени.

В нашем случае нечетное число уровней ряда: n=13. Следовательно, условная переменная времени для 6-ого элемента ряда будет равна -1, для 7-ого элемента ряда будет равна 0, а для 8-ого +1. Значения переменной содержатся во 2-ом столбце таблицы Таблица 3.1.

Параметры линейного тренда будут:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рассчитаем значения трендовой компоненты по формуле (столбец 7 таблицы 3.1).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Учет сезонной составляющей в выровненных уровнях ряда:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Расчет абсолютной ошибки временного ряда

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Расчетные показатели

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п |  |  |  |  |  |  |  | E |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | -6 | 33,2 | - | - | 36,903 | 36,562 | 32,859 | 0,341 |
|  | -5 | 33,9 | 34,667 | -0,767 | 34,347 | 36,775 | 36,328 | -2,428 |
|  | -4 | 36,9 | 38,4 | -1,5 | 38,481 | 36,988 | 35,407 | 1,493 |
|  | -3 | 44,4 | 38,367 | 6,033 | 38,669 | 37,201 | 42,932 | 1,468 |
|  | -2 | 33,8 | 37,8 | -4 | 37,503 | 37,414 | 33,711 | 0,089 |
|  | -1 | 35,2 | 35,467 | -0,267 | 35,647 | 37,627 | 37,18 | -1,98 |
|  | 0 | 37,4 | 39,067 | -1,667 | 38,981 | 37,84 | 36,259 | 1,141 |
|  | 1 | 44,6 | 39 | 5,6 | 38,869 | 38,053 | 43,784 | 0,816 |
|  | 2 | 35 | 38,467 | -3,467 | 38,703 | 38,266 | 34,563 | 0,437 |
|  | 3 | 35,8 | 36,2 | -0,4 | 36,247 | 38,479 | 38,032 | -2,232 |
|  | 4 | 37,8 | 39,467 | -1,667 | 39,381 | 38,692 | 37,111 | 0,689 |
|  | 5 | 44,8 | 39,333 | 5,467 | 39,069 | 38,905 | 44,636 | 0,164 |
|  | 6 | 35,4 | - | - | 39,103 | 39,118 | 35,415 | -0,015 |
| Сумма | - |  |  |  | 491,90 | 491,92 | 488,217 | -0,017 |

Значимость параметров линейного уравнения тренда (Т) определяется на основе t -критерия Стьюдента также как и в линейном парном регрессионном анализе.

2). Провести краткосрочное прогнозирование.

Прогнозирование по аддитивной модели.

Точечный прогноз значения уровня временного ряда хn+1 в аддитивной модели есть сумма трендовой компоненты и сезонной компоненты (соответствующей i –ому сезону прогноза):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Прогноз до конца года

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год/  Квартал | 2008 | | | |
| I | II | III | IV |
| Значение импорта | 33,8 | 38,88 | 37,96 | 45,49 |

3). Проверить качество полученной модели.

Для построения доверительного интервала прогноза нужно рассчитать среднюю ошибку прогноза:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

где h – число параметров в уравнении тренда;

 – значение условной переменной времени для периода прогнозирования.

3 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. М.:1999.
2. Толбатов Ю.А. Економетрика. Київ 1997.
3. Магнус Я.П. Эконометрика. Начальный курс. – М.1997
4. Эконометрика. Учебное пособие/ Ай Пи Эр Медиа – 2011 - 336 с.
5. Мхитарян В.С. Эконометрика: учебно-практическое пособие / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.П. Сиротин. – М.: ЕАОИ, 2012. –224 с.
6. Эконометрика: практикум / сост.: В. А. Молодых, А. А. Рубежной, А. И. Сосин. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 157 с.
7. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконо-метрика. Начальный курс: учебное пособие. 2-е изд. М.: Дело, 2010. С. 12–16, 164–173.
8. Кулинич Е. И. Эконометрия. М.: Финансы и статистика, 2013. С. 5–26.
9. Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика: учебник для вузов / под ред. проф. Н. Ш. Кремера. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. С. 9–24.
10. Бородич С. А. Эконометрика: учебное пособие. Мн.: Но-вое знание, 2013. С. 7–13.
11. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов. М.: ЮНИТИ, 2010. С. 344–387; 595–618.