

Министерство образования и науки Украины

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-  
ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В печать и в свет разрешаю  
Проректор по НПР

Г.И. Тохтарь

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к курсовой работе по дисциплине  
«Статистика»

для студентов дневной и заочной формы обучения  
специальности 076 «Предпринимательство, торговля  
и биржевая деятельность»

Все цитаты, цифровой,  
фактический материал и  
библиографические сведения  
проверены, написание единиц  
соответствует стандартам

Утверждено  
методическим советом  
университета  
Протокол №  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Составитель:

Федорова В.А.

Ответственный за выпуск:

Дмитриев И.А.

Харьков  
ХНАДУ  
2019

Министерство образования и науки Украины  
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-  
ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к курсовой работе по дисциплине  
**«Статистика»**  
для студентов дневной и заочной формы обучения  
специальности 076 «Предпринимательство, торговля  
и биржевая деятельность»

2019

Министерство образования и науки Украины

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬНО-  
ДОРОЖНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к курсовой работе по дисциплине

*«Статистика»*

для студентов дневной и заочной формы обучения  
специальности 076 «Предпринимательство, торговля  
и биржевая деятельность»

Утверждено методическим  
советом университета  
протокол №  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Харьков  
ХНАДУ  
2019

Составитель: Федорова В.А.

Кафедра экономики и предпринимательства

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных студентами в процессе изучения дисциплины «Статистика», а именно: ознакомление с основными приемами сбора, обработки и анализа статистических данных.

Задача курсовой работы – приобретение практических навыков по сводке и группировке статистических данных, а также анализу рядов динамики.

Исходные данные для курсовой работы: литературные источники; информационная база, представленная в приложениях А-Б.

Курсовая работа должна включать следующие разделы:

Введение

1. Сводка и группировка статистических данных

1.1 Аналитическая группировка данных выборочного наблюдения

1.2 Расчет показателей для характеристики всей совокупности и ее отдельных частей

2. Анализ ряда динамики

2.1 Расчет статистических характеристик ряда динамики

2.2 Аналитическое выравнивание ряда динамики

Выводы

Список литературы

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо указать цель, задачи курсовой работы, раскрыть сущность используемых методов статистического исследования, а также практическую значимость их применения.

## 1. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

### 1.1 Аналитическая группировка данных выборочного наблюдения

Провести аналитическую группировку между стажем работы работников предприятия и величиной среднесменной выработки изделий. Выходные данные из приложения А оформить в виде табл. 1.

Таблица 1 – Данные выборочного обследования работников предприятия

№ п.п.	Среднесменная выработка изделий, ед.	Стаж работы работников, лет
1		
2		
...		
36		

1. Осуществить теоретическое обоснование наличия и характера связи между двумя исследуемыми показателями.

2. Группировка начать с того, что по факторному признаку (стажу работы работников предприятия) отдельные единицы совокупности совместить в однородные группы. Для этого определить количество групп факторного признака:

$$K = 1 + 3,322 \cdot \lg n \quad (1)$$

где  $n$  – количество единиц рассматриваемой совокупности (в данном случае  $n = 36$ ).

3. Рассчитать длину интервала факторного признака:

$$\Delta_x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{K} \quad (2)$$

где  $x_{\max}$  и  $x_{\min}$  – соответственно максимальное и минимальное значение стажа работы работников предприятия.

Длина интервала округляется в сторону увеличения на один знак больше, чем число знаков в значении признака.

4. Определить количество работников в каждой группе и занести результаты расчетов табл. 2.

Таблица 2 – Распределение работников предприятия по стажу

Группы работников по стажу	Количество работников	
	чел.	%
Всего	36	100

Сделать выводы о структуре работников предприятия по стажу работы.

4. Определить значение результативного признака в каждом интервале изменения факторного признака (табл. 3).

Таблица 3 – Аналитическая группировка

Интервалы изменения факторного признака	Результативный признак			
	отдельные значения	масса	количество	среднее значение
Всего	–			

5. Рассчитать массу, количество значений результативного признака и его среднее значение в каждом интервале изменения факторного признака.

6. По данным табл. 3 построить график зависимости средней выработки изделий от стажа работы работников предприятия. Пример графика отображен на рис. 1.

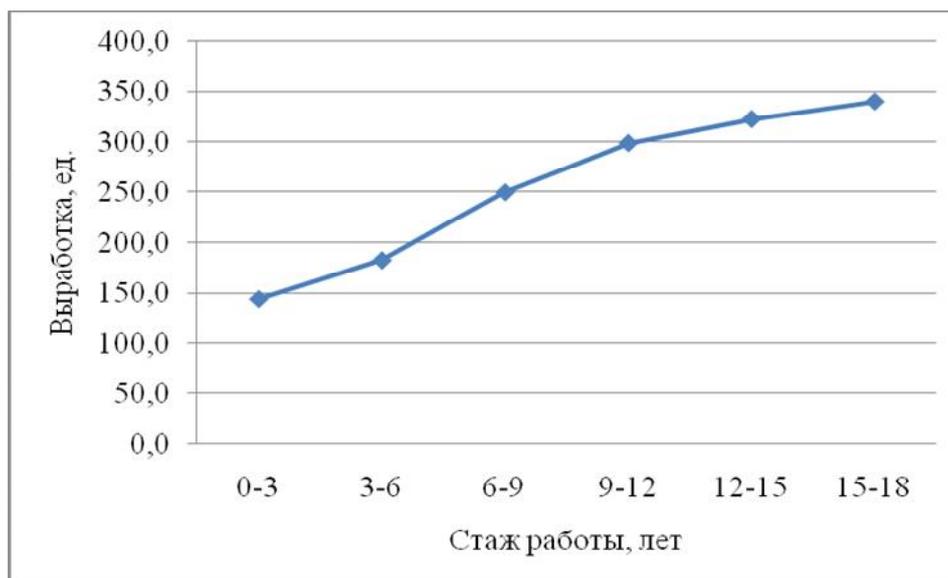


Рисунок 1 – Зависимость среднесменной выработки изделий от стажа работы работников предприятия

7. Сделать вывод об изменении среднего значения результативного признака с изменением факторного признака и наличии взаимосвязи.

8. Рассчитать частоты, частоты и накопленные частоты полученного интервального ряда распределения работников предприятия по стажу их работы.

Частоты показывают, сколько раз каждое значение признака встречается в данном интервале.

Частоты – это отношение частот каждой группы ко всей совокупности в процентах.

Накопленные частоты – это сумма частот данного значения признака и всех предшествующих ему значений.

Результаты расчетов представить в виде табл. 4.

Таблица 4 – Расчет частот, частостей и накопленных частот

Интервалы	Частоты	Частоты	Накопленные частоты
			36
Всего	36	100,0	–

Отобразить графически ряд распределения в виде гистограм-

мы, полигона и кумуляты (рис. 2-3).

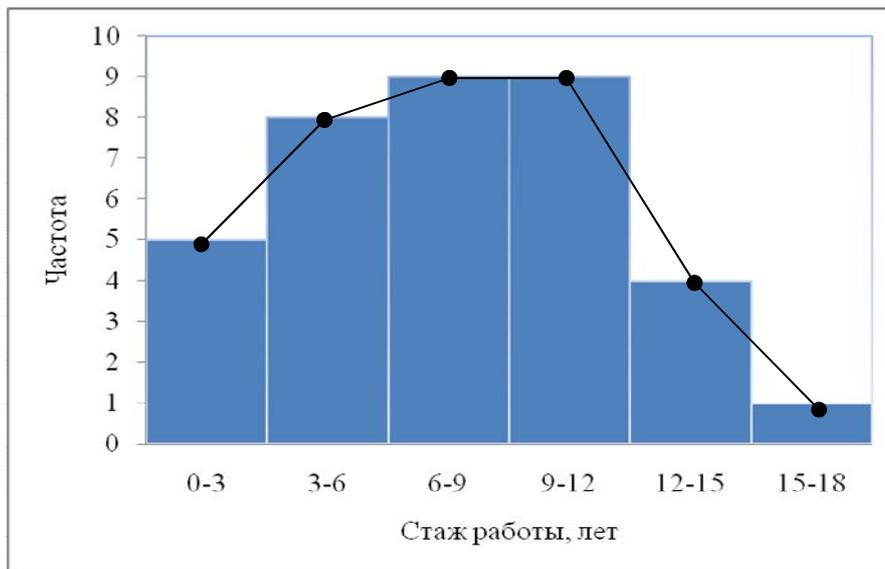


Рисунок 2 – Гистограмма и полигон распределения работников предприятия по стажу работы

Кумуляту построить по накопленным частотам.

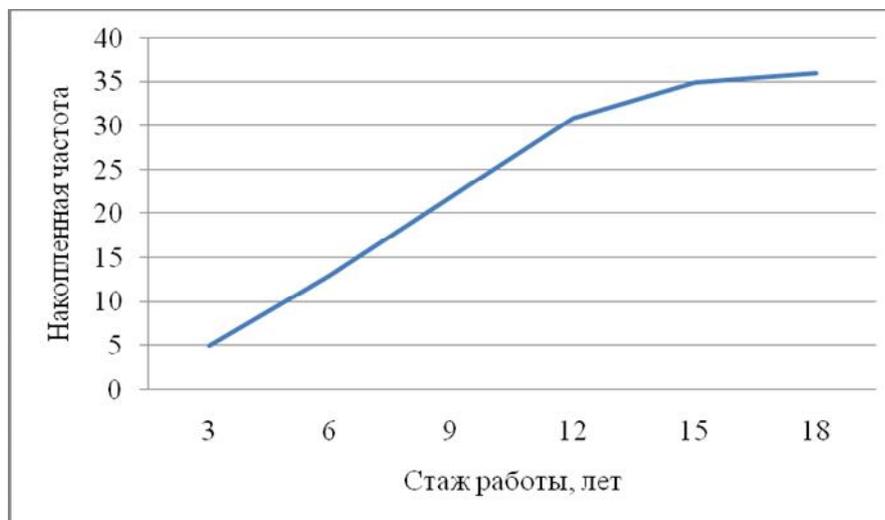


Рисунок 3 – Кумулята распределения работников предприятия по стажу работы

Гистограмму построить в прямоугольной системе координат. По оси абсцисс отложить значение признака, по оси ординат – частоты или частоты. Для интервальных рядов это столбиковая диаграмма.

Полигон – это многоугольник, изображающий эмпирическое распределение признака.

## 1.2 Расчет показателей для характеристики всей совокупности и ее отдельных частей

По сгруппированным данным определить:

- 1) средний стаж работников на предприятии;
- 2) моду и медиану;
- 3) среднее линейное отклонение;
- 4) дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- 5) коэффициент вариации.

Для этого выполнить расчет сумм в табл. 5.

Таблица 5 – Расчет сумм, необходимых для определения средних значений и показателей вариации

Интервалы изменения стажа работы	Середина интервала, $X_i$	Частота, $f_i$	$X_i \cdot f_i$	$ X_i - \bar{X} $	$ X_i - \bar{X}  \cdot f_i$	$ X_i - \bar{X} ^2 \cdot f_i$
Всего	–	36				

Средний стаж работников предприятия за сгруппированными данными определить по формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^K X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^K f_i}, \quad (3)$$

где  $X_i$  – среднее значение стажа в  $i$ -м интервале;  
 $f_i$  – число значений признака в  $i$ -м интервале;  
 $K$  – число интервалов изменения исследуемого признака.

Моду определить по формуле:

$$M_o = X_{m_o} + i_{m_o} \cdot \frac{f_{m_o} - f_{m_o-1}}{(f_{m_o} - f_{m_o-1}) + (f_{m_o} - f_{m_o+1})}, \quad (4)$$

где  $X_{mo}$  – начало модального интервала;  
 $i_{mo}$  – длина модального интервала;  
 $f_{mo}, f_{mo-1}, f_{mo+1}$  – частота, соответственно, модального, пред-модального и послемодального интервалов.

Модальным считается интервал, который имеет наибольшую частоту. Медиану определить по формуле:

$$M_e = X_{me} + i_{me} \cdot \frac{0,5 \cdot \sum f_i - S_{me-1}}{f_{me}}, \quad (5)$$

где  $X_{me}$  – начало медианного интервала;  
 $i_{me}$  – длина медианного интервала;  
 $f_{me}$  – частота медианного интервала;  
 $S_{me-1}$  – сумма частот в интервалах, предшествующих медианному.  
 Медианным считается интервал, в котором находится середина упорядоченного ряда исходных данных.

Среднее линейное отклонение определить по формуле:

$$\rho = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| \cdot f_i}{\sum f_i}. \quad (6)$$

Дисперсию определить по формуле:

$$G^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}. \quad (7)$$

## 2. АНАЛИЗ РЯДА ДИНАМИКИ

### 2.1 Расчет статистических характеристик ряда динамики

Исходные данные для выполнения задания приведены в приложении Б.

К статистическим характеристикам ряда динамики, рассчитываемым за каждый год, относят: средний уровень ряда динамики, абсолютный прирост, темп роста и прироста, средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста, абсолютное значение одного процента прироста.

1. Средний уровень интервального ряда динамики определить по формуле средней арифметической:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} \quad (8)$$

2. Абсолютный прирост определить по формуле:

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_0 \quad (9)$$

где  $\Delta Y_i$  – абсолютный прирост показателя за  $i$ -й период времени;  
 $Y_i$  – абсолютное значение показателя в  $i$ -м периоде времени;  
 $Y_0$  – абсолютное значение показателя в базисном периоде времени.  
Для расчета цепных абсолютных приростов использовать формулу:

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_{i-1} \quad (10)$$

3. В свою очередь, для расчета базисных абсолютных приростов использовать формулу:

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_1 \quad (11)$$

4. Базовый темп роста рассчитать с использованием формулы:

$$T_{pi} = \frac{Y_i}{Y_0} \quad (12)$$

5. Цепные темпы роста определить по формуле:

$$T_{pi} = \frac{Y_i}{Y_1} \quad (13)$$

6. Темп прироста характеризует в относительных величинах (% или долях единицы) на сколько за рассматриваемый период изменилось значение исследуемого показателя:

$$T_{пр} = T_p - 1 \quad (14)$$

7. Абсолютное значение одного процента прироста определить по формуле:



$$A_i = \frac{Y_{i-1}}{100} \quad (15)$$

8. Результаты расчета показателей занести в табл. 6.

9. Сделать выводы.

## 2.2 Аналитическое выравнивание ряда динамики

Динамику развития явления можно представить графически, построив линейный график, на основе данных об уровнях ряда. Этот график в некоторой степени характеризует общую тенденцию развития явления. При этом возможны несколько вариантов:

– абсолютный прирост стабильный (положительный или отрицательный). Наиболее подходящей линией, характеризующей тенденцию изменения этого явления, является прямая;

– абсолютные приросты (положительные или отрицательные) по периодам изменяются (ускоряются или замедляются). В этом случае тенденция характеризуется или гиперболой, или параболой второго, третьего порядков и т.п.;

– абсолютные приросты по периодам отсутствуют. В этом случае тенденция отсутствует.

Осуществить выравнивание ряда динамики по прямой линии на основе данных о производительности труда работников предприятия за последние пять лет табл. 6.

Уравнение прямой имеет следующий вид:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cdot t_i \quad (16)$$

где  $Y_t$  – значение выровненного ряда для времени  $t$ ;

$a_0$  и  $a_1$  – параметры уравнения прямой;

$t_i$  – показатель времени для  $i$ -го периода.

Для определения параметров  $a_0$  и  $a_1$  решить систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum t_i = \sum Y_i \\ a_0 \cdot \sum t_i + a_1 \cdot \sum t_i^2 = \sum Y_i \cdot t_i \end{cases} \quad (17)$$

Расчеты осуществить с помощью табл. 7.

Таблица 7 – Расчет тенденции динамического ряда по уравнению

Годы	Производительность труда работников, тыс. грн. (Y)	$t$	$t^2$	$Y \cdot t$	Расчетное значение производительности труда работников, тыс. грн.
2014					
2015					
2016					
2017					
2018					
Всего					

Подставляя в полученное уравнение значения  $t$ , найти выровненное значение уровня ряда.

По результатам расчетов построить график (рис. 4).

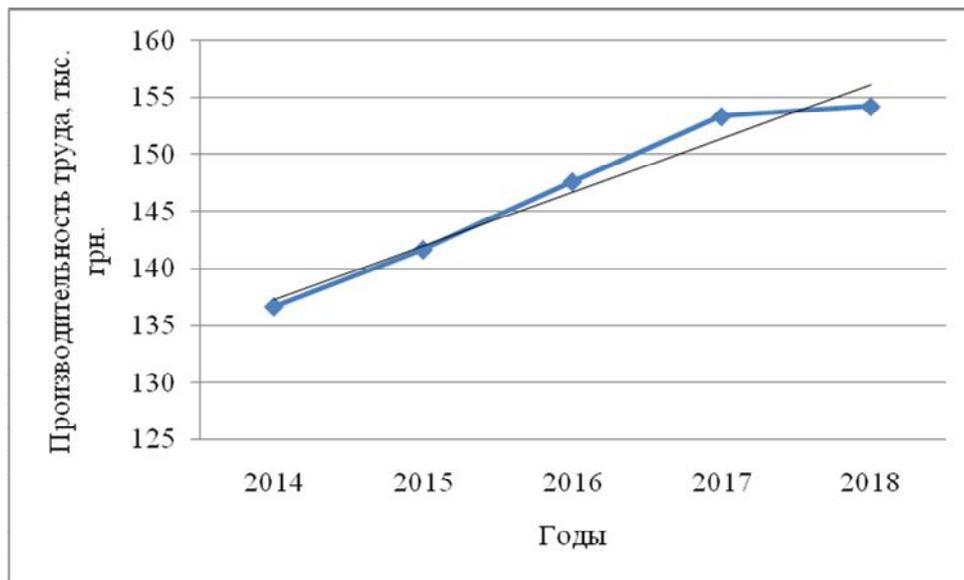


Рисунок 4 – Выравнивание ряда динамики по уравнению прямой

На основе полученного уравнения осуществить прогноз уровня производительности труда работников предприятия на следующие три года.

## ВЫВОДЫ

В выводах необходимо кратко изложить основные обобщающие результаты проделанной работы. Рекомендуется выводы структурировать в соответствии с разделами (подразделами) курсовой работы.

Например. «В результате проделанной работы можно сформулировать следующие выводы:

1. Проведена аналитическая группировка между стажем работы работников предприятия и величиной среднесменной выработки изделий. Доказано, что с увеличением стажа работы средняя выработка изделий растет.

Аналогично формулируются выводы по другим разделам (подразделам) курсовой работы.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шинкаренко В.Г. Теорія статистики: навч. посібник. Харків: ХНАДУ, 2005. 165 с.
2. Мармоза А.Т. Теорія статистики: підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. К.: Центр учбової літератури, 2013. 592 с.
3. Балдин К.В., Рукосуев А.В. Общая теория статистики. 2-е изд. М.: Дашков и К, 2017. 312 с.
4. Опря А.Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань): навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 448 с.
5. Статистика: учебник для академического бакалавриата / Елисеева И.И. и др. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2014. 674 с.
6. Марченко Е.М. Статистика: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 1. Общая теория статистики. Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. 80 с.
7. Громыко Г.Л. Теория статистики. 2-е издание. М.: ИНФРА-М, 2005. 476 с.
8. Лугінін О.Є. Статистика. Підручник. 2 е видання, перероблене та доповнене К.: Центр учбової літератури, 2007. 608 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А

Таблица А1 – Базовые исходные данные для осуществления аналитической группировки работников предприятия по стажу их работы и величине среднесменной выработки изделий

№ п.п	Стаж работы работников, лет	Среднесменная выработка изделий, ед.
1	2	3
1	8	250
2	4	200
3	7	220
4	6	240
5	6	160
6	5	150
7	9	320
8	11	350
9	8	250
10	12	350
11	10	190
12	4	170
13	11	310
14	7	230
15	18	340
16	10	280
17	3	150
18	4	170
19	9	290
20	10	320
21	12	370
22	0	130
23	7	260
24	2	150
25	13	220
26	10	270
27	14	310
28	1	140
29	5	170

Продолжение таблицы А1

1	2	3
30	7	270
31	15	450
32	9	190
33	3	150
34	6	200
35	10	250
36	7	220

Чтобы получить данные для своего варианта, следует умножить каждую цифру третьего столбца базового варианта на поправочный коэффициент  $1,XY$ , где  $X$  и  $Y$  – соответственно предпоследняя и последняя цифры зачетной книжки.

### Приложение Б

Таблица Б1 – Базовые исходные данные для расчета статистических характеристик ряда динамики

Годы	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Производительность труда работников, тыс. грн. (Y)	98,11	103,56	107,06	109,18	115,30	122,57
Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Производительность труда работников, тыс. грн. (Y)	134,14	136,61	141,62	147,60	153,31	154,20

Чтобы получить данные для своего варианта, следует умножить каждую цифру базового варианта на поправочный коэффициент  $1,XY$ , где  $X$  и  $Y$  – соответственно предпоследняя и последняя цифры зачетной книжки.

Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к курсовой работе

по дисциплине «Статистика»  
для студентов дневной и заочной формы обучения  
специальности 076 «Предпринимательство, торговля  
и биржевая деятельность»

Составитель: ФЕДОРОВА Виктория Александровна

Ответственный за выпуск Дмитриев И.А.

Редактор

Компьютерная верстка

План \_\_\_\_\_, поз. \_\_\_\_\_  
Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60x84 1/16. Бумага газетная.  
Гарнитура Times New Roman Cyt. Отпечатано на ризографе.  
Усл. печат. листы \_\_\_\_\_ Уч.-изд. листы \_\_\_\_\_.  
Заказ № \_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Цена договорная.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО**

**Харьковского национального автомобильно-дорожного университета**

**Издательство ХНАДУ, 61002, Харьков-МСП, ул. Петровского, 25.  
Тел./факс: (057)700-38-64; 707-37-03, e-mail: rio@khadi.kharkov.ua**

*Свидетельство Государственного комитета информационной политики, телевидения и радиовещания Украины о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции, серия ДК № 897 от 17.04.2002 г.*