

Лабораторная работа
Описательная статистика
для исследования
экономических моделей

Цель занятия: изучение функциональных возможностей табличного процессора Excel 2007 и приобретение навыков практической работы по использованию средств описательной статистики для исследования экономических моделей.

Задачи занятия:

- Научиться использовать статистические функции, а также пакет анализа данных, используемых для описания экономических моделей.

План лабораторного занятия:

1. Функции MS Excel для оценки показателей положения
2. Функции MS Excel для оценки показателей разброса
3. Расчет средствами MS Excel показателя асимметрии
4. Расчет средствами MS Excel показателя распределения
5. Пакет анализа данных
6. Задание для самостоятельной работы

Показатели описательной статистики

Показатели положения

X_{\min}, X_{\max}

Q_1, Q_3

Средние

Мода

Медиана

Показатели разброса

Дисперсия

Стандарт

R

d_k

\bar{d}

Показатели асимметрии

A_x

Положение медианы относительно среднего

Показатели распределения

Полигон

Кумулята

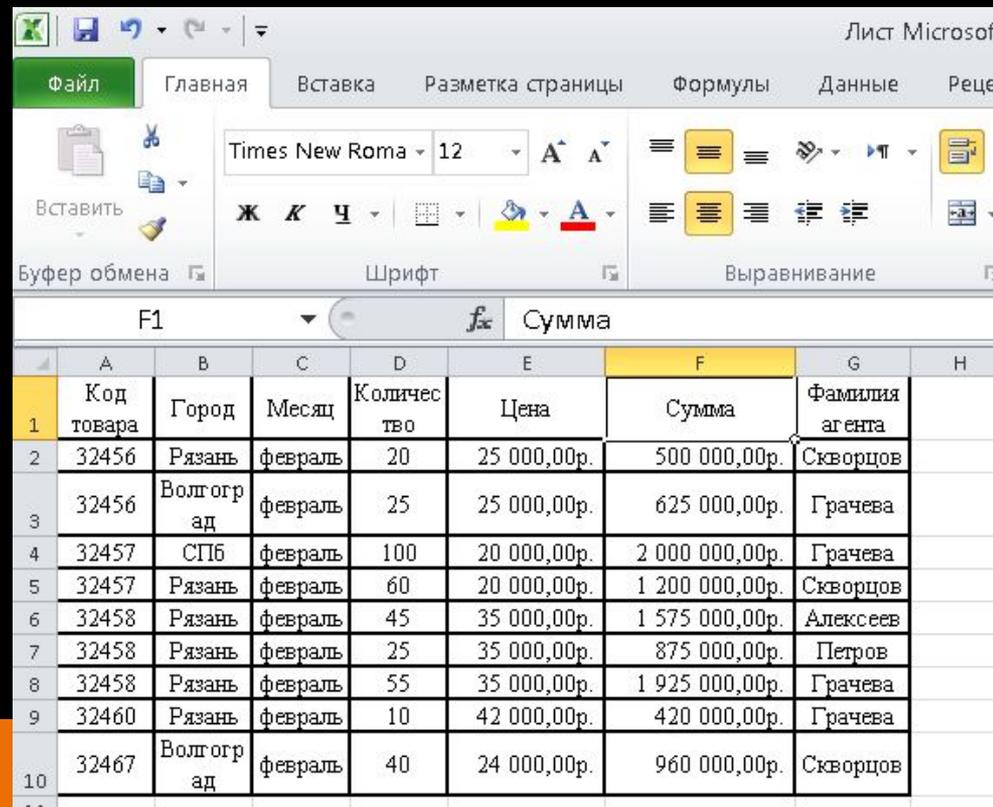
Гистограмма

Эксцесс

1. Функции MS Excel для оценки показателей положения

◆ МИН(число1, [число2],...)

Пример1.



	A	B	C	D	E	F	G	H
	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента	
1	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцов	
2	32456	Волгоград	февраль	25	25 000,00р.	625 000,00р.	Грачева	
3	32457	СПб	февраль	100	20 000,00р.	2 000 000,00р.	Грачева	
4	32457	Рязань	февраль	60	20 000,00р.	1 200 000,00р.	Скворцов	
5	32458	Рязань	февраль	45	35 000,00р.	1 575 000,00р.	Алексеев	
6	32458	Рязань	февраль	25	35 000,00р.	875 000,00р.	Петров	
7	32458	Рязань	февраль	55	35 000,00р.	1 925 000,00р.	Грачева	
8	32460	Рязань	февраль	10	42 000,00р.	420 000,00р.	Грачева	
9	32467	Волгоград	февраль	40	24 000,00р.	960 000,00р.	Скворцов	

Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Стили

МИН =МИН(F2:F10)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента						
2	32456	Р:			25 000,00	500 000,00							
3	32456	Во											
4	32457												
5	32457	Р:											
6	32458	Р:											
7	32458	Р:											
8	32458	Р:											
9	32460	Р:											
10	32467	Во											
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													

Аргументы функции

МИН

Число1: F2:F10 = {500000;625000;2000000;1200000;15750...}

Число2: = число

= 420000

Возвращает наименьшее значение из списка аргументов. Логические и текстовые значения игнорируются.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 чисел, пустых ячеек, логических или текстовых значений, среди которых ищется наименьшее значение.

Значение: 420 000,00р.

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

◆ МАКС (число1, [число2],...)

Пример2.

Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание | Число | Стил

МАКС =МАКС(F2:F10)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента					
2	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцов					
3	32456	Волгоград	...	...	...	...	...
4	32456	...	...	...	...	...	...
5	32456	...	...	...	...	...	...
6	32456	...	...	...	...	...	...
7	32456	...	...	...	...	...	...
8	32456	...	...	...	...	...	...
9	32456	...	...	...	...	...	...
10	32456	...	...	...	...	...	...

Аргументы функции

МАКС

Число1: F2:F10 = {500000;625000;2000000;1200000;15750...}

Число2: = число

= 2000000

Возвращает наибольшее значение из списка аргументов. Логические и текстовые значения игнорируются.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 чисел, пустых ячеек, логических или текстовых значений, среди которых ищется наибольшее значение.

Значение: 2 000 000,00р.

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

◆ **НАИМЕНЬШИЙ**(массив, k)

Замечание:



Пример 3:

Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание | Число | Стили | Ячейки

НАИМЕНЬШИЙ | \times \checkmark f_x | =НАИМЕНЬШИЙ(F2:F10;3)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента						
2	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцов						
3	32456	Волгоград	февраль	25	25 000,00р.	625 000,00р.	Грачева						
4	32457	СПб	февраль	100	20 000,00р.	2 000 000,00р.	Грачева		Наименьший третий				
5	32457	Рязань	февраль						=НАИМЕНЬШИЙ(F2:F10;3)				
6	32458	Рязань	февраль										
7	32458	Рязань	февраль										
8	32458	Рязань	февраль										
9	32460	Рязань	февраль										
10	32467	Волгоград	февраль										
11													
12													
13													

Аргументы функции

НАИМЕНЬШИЙ

Массив: F2:F10 = {500000;625000;2000000;1200000;1575000}

К: 3 = 3

= 625000

Возвращает k-ое наименьшее значение в множестве данных (например, пятое наименьшее).

К позиция (начиная с наименьшей) в массиве или диапазоне.

Значение: 625000

Справка по этой функции

ОК Отмена

◆ **НАИБОЛЬШИЙ**(массив, k)

Замечание:

Пример 4:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента				
2	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцов				
3	32456	Волгоград	февраль	25	25 000,00р.	625 000,00р.	Грачева				
4	32457	СПб	февраль	100	20 000,00р.	2 000 000,00р.	Грачева				
5	32457	Рязань									
6	32458	Рязань									
7	32458	Рязань									
8	32458	Рязань									
9	32460	Рязань									
10	32467	Волгоград									
11											
12											
13											

Формула в ячейке J1: **НАИБОЛЬШИЙ** (НАИБОЛЬШИЙ(\$F\$2:\$F\$10;12))

Имя функции: **НАИБОЛЬШИЙ**

Массив: \$F\$2:\$F\$10 = {500000;625000;2000000;1200000;1575000}

К: 12 = 1

Возвращает k-ое наибольшее значение в множестве данных (например, пятое наибольшее).

К позиция (начиная с наибольшей) в массиве или диапазоне.

Значение: 2000000

Справка по этой функции

OK Отмена

◆ СРЗНАЧ(число1; [число2];...)

Пример 5:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента		Среднее значение							
2	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцо									
3	32456	Волгоград	февраль	25	25 000,00р.	625 000,00р.										
4	32457	СПб	февраль	100	20 000,00р.	2 000 000,00р.										
5	32457	Рязань	февраль	60	20 000,00р.	1 200 000,00р.										
6	32458	Рязань	февраль	45	35 000,00р.	1 575 000,00р.										
7	32458	Рязань	февраль	25	35 000,00р.	875 000,00р.										
8	32458	Рязань	февраль	55	35 000,00р.	1 925 000,00р.										
9	32460	Рязань	февраль	10	42 000,00р.	420 000,00р.										
10	32467	Волгоград	февраль	40	24 000,00р.	960 000,00р.										

Аргументы функции

СРЗНАЧ

Число1: F2:F10 = {500000;625000;2000000;1200000;1575000;875000;1925000;420000;960000}

Число2: = число

= 1120000

Возвращает среднее арифметическое своих аргументов, которые могут быть числами, именами, массивами или ссылками на ячейки с числами.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 числовых аргументов, для которых вычисляется среднее.

Значение: 1 120 000

Справка по этой функции

ОК Отмена

◆МОДА(число1,[число2],...)]

Пример 6:

Наиболее популярный товар

насса	код товара	цена	количество	сумма
1	00011	25,12	2	2
2	00012	125,35	1,15	1,15
3	00013	523,3	1	1
4	00011	25,12	3	3
5	00013	523,3	2	2
6	00012	125,35	0,52	0,52
7	00011	25,12	3	3
8	00015	89,5	2	2
9	00011	25,12	1	1
10	00013	523,3	3	3
11	00011	25,12	1	1
12	00015	89,5	2	2
13	00013	523,3	3	3
14	00012	125,35	1	1
15	00011	25,12	3	3
16	00011	25,12	2	2
17	00012	125,35	0,75	0,75
18	00015	89,5	3	3
19	00013	523,3	4	4
20	00012	125,35	1,2	1,2
21	00015	89,5	1	1
22	00012	125,35	0,25	0,25
23	00014	296,2	2	2
24	00015	89,5	2	2
25	00013	523,3	2	2
26	00012	125,35	0,45	0,45
27	00011	25,12	1	1
28	00015	89,5	2	2
29	00015	89,5	3	3
30				
31				
32				

Аргументы функции

МОДА

Число1: B2:B30 = {11;12;13;11;13;12;11;15;11;13;11;15;1...}

Число2: = массив

= 11

Эта функция оставлена для совместимости с Excel 2007 и более ранних версий. Возвращает значение моды для массива или диапазона значений.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 чисел, имен, массивов или ссылок на числовые значения, для которых вычисляется мода.

Значение: 00011

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

◆ МЕДИАНА(число1, [число2],...)

Пример 7:

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента		Медиана	
2	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцов		МЕДИАНА(F2:F10)	
3	32456	Волгоград								
4	32457	СПб								
5	32457	Рязань								
6	32458	Рязань								
7	32458	Рязань								
8	32458	Рязань								
9	32460	Рязань								
10	32467	Волгоград								

The 'Аргументы функции' (Function Arguments) dialog box for the MEDIAN function is open, showing:

- Число1: F2:F10 = {500000;625000;2000000;1200000;15750...}
- Число2: = число
- Возвращает медиану исходных чисел.
- Число1: число1;число2;... от 1 до 255 чисел, имен, массивов или ссылок на числовые значения, для которых определяется медиана.
- Значение: 960 000,00р.

◆ СРЗНАЧЕСЛИ(диапазон, условие, [диапазон_усреднения])

Нам 100 лет!

Возьми будущее в свои руки

Пример 8:

Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание | Число | Стили

СРЗНАЧЕСЛИ $\text{=СРЗНАЧЕСЛИ}(\text{\$B\$2:\text{\$B\$10};\text{I2};\text{\$F\$2:\text{\$F\$10}})$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Код товара	Город	Месяц	Количество	Цена	Сумма	Фамилия агента				
2	32456	Рязань	февраль	20	25 000,00р.	500 000,00р.	Скворцов		Волгоград	=СРЗНАЧЕСЛИ	
3	32456	Волгоград	февраль	25	25 000,00р.	625 000,00р.	Грачева		Рязань		
4	32457	СПб									
5	32457	Рязань									
6	32458	Рязань									
7	32458	Рязань									
8	32458	Рязань									
9	32460	Рязань									
10	32467	Волгоград									
11											
12											
13											

Аргументы функции

СРЗНАЧЕСЛИ

Диапазон: $\text{\$B\$2:\text{\$B\$10}}$ = {"Рязань";"Волгоград";"СПб";"Рязань";"Р..."}
 Условие: I2 = "Волгоград"
 Диапазон_усреднения: $\text{\$F\$2:\text{\$F\$10}}$ = {"500000";"625000";"2000000";"1200000";"1575000"}
 = 792500

Вычисляет среднее (арифметическое) для ячеек, заданных указанным условием.

Диапазон: диапазон обрабатываемых ячеек.

Значение: 792 500,00р.

Укажите [Справка по этой функции](#)

◆ СРГЕОМ(число1, [число2], ...)

Пример 9.

год	Производство молока, тыс.руб.	Коэффициент роста
2010	3312,12	
2011	3334,23	1,01
2012	3564,1	1,07
2013	3457,65	0,97
2014	3632,35	1,05
Средний относительный темп роста		(С3:С6)

СРГЕОМ

Аргументы функции

Число1: C3:C6 = {1,00667548277236;1,06894245447975;0...}

Число2: = число

= 1,023341075

Возвращает среднее геометрическое для массива или диапазона из положительных чисел.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 чисел, имен, массивов или ссылок на числовые значения, для которых вычисляется среднее.

Значение: 1,023341075

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

относительный темп роста 1,02

2. Функции MS Excel для оценки показателей разброса

◆ ДИСП(число1,[число2],...])

Пример 10.

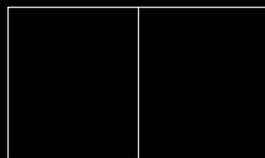
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	код товар	цена											
2		00011	25,3										
3		00012	26,1										
4		00013	24,6										
5		00014	27,36										
6		00015	23,2										
7		00016	22,3										
		среднее значение											
8		цены	24,81										
9		дисперсия	=ДИСП(B2:B7)										
10													
11													
12													

The 'Аргументы функции' (Function Arguments) dialog box is open, showing the DISP function. The 'Число1' (Number1) field contains the range B2:B7, and the 'Число2' (Number2) field is empty. The result of the function is displayed as 3,4686. Below the dialog box, there is a note: 'Эта функция оставлена для совместимости с Excel 2007 и более ранних версий. Оценивает дисперсию по выборке. Логические и текстовые значения игнорируются.' (This function is left for compatibility with Excel 2007 and earlier versions. It evaluates the variance of a sample. Logical and text values are ignored.)

◆ СТАНДОТКЛОН(число1,[число2],...]

Пример 11.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	код товар	цена										
2	00011	25,3										
3	00012	26,1										
4	00013	24,6										
5	00014	27,36										
6	00015	23,2										
7	00016	22,3										
	среднее значение											
8	цены	24,81										
9	дисперсия	3,4686										
	стандартное отклонение											
10												
11												

Аргументы функции

СТАНДОТКЛОН

Число1: B2:B7 = {25,3;26,1;24,6;27,36;23,2;22,3}

Число2: = число

= 1,862417783

Эта функция оставлена для совместимости с Excel 2007 и более ранних версий. Оценивает стандартное отклонение по выборке. Логические и текстовые значения игнорируются.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 значений, составляющих выборку из генеральной совокупности; допускаются числовые значения и ссылки на числовые значения

Значение: 1,862417783

Пример 12.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
5	00014	27,36										
6	00015	23,2										
7	00016	22,3										
	среднее значение											
8	цены	24,81										
9	дисперсия	3,4686										
	стандартное отклонение											
10	ие	1,862418										
	линейное отклонение											
11	ие	$I(B2:B7)$										
12												

Аргументы функции

СПОТКЛ

Число1: B2:B7 = {25,3;26,1;24,6;27,36;23,2;22,3}

Число2: = число

= 1,443333333

Возвращает среднее абсолютных значений отклонений точек данных от среднего. Аргументами могут являться числа, имена, массивы или ссылки на числовые значения.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 аргументов, для которых определяется среднее абсолютных отклонений.

3. Расчет средствами MS Excel показателя асимметрии

◆ СКОС(число1, [число2],...)

Пример 13.

$$A_x = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right)^3$$

	A	B
1	код товар	цена
2	00011	25,3
3	00012	26,1
4	00013	24,6
5	00014	27,36
6	00015	23,2
7	00016	22,3
	среднее значение	
8	цены	24,81

СКОС

Аргументы функции

Число1: B2:B7 = {25,3;26,1;24,6;27,36;23,2;22,3}

Число2: = число

= -0,053409434

Возвращает асимметрию распределения относительно среднего.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 числовых значений, массивов, чисел или ссылок на

4. Расчет средствами MS Excel показателя распределения

◆ ЭКСЦЕСС(число1, [число2],...)

$$E_x = \left[\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \right] \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right)^4 - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$

Пример 13.

	А	В
1	код товар	цена
2	00011	25,3
3	00012	26,1
4	00013	24,6
5	00014	27,36
6	00015	23,2
7	00016	22,3
	среднее значение	
8	цены	24,81 ас
9	дисперсия	3,4686 Эк
	стандартное отклонение	
10	линейно	1,862418

ЭКСЦЕСС =ЭКСЦЕСС(B2:B7)

Аргументы функции

ЭКСЦЕСС

Число1: B2:B7 = {25,3;26,1;24,6;27,36;23,2;22,3}

Число2: = число

= -0,925080294

Возвращает эксцесс множества данных.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 чисел, имен, массивов или ссылок на числовые значения, для которых вычисляется эксцесс.

Значение: -0,925080294

[Справка по этой функции](#)

5. Пакет анализа данных

The screenshot shows the 'Excel Options' dialog box with the 'Advanced' tab selected. The 'Data Analysis' add-in is highlighted in the list of active add-ins. Below the list, the details for the 'Data Analysis' add-in are displayed.

Управление надстройками Microsoft Office.

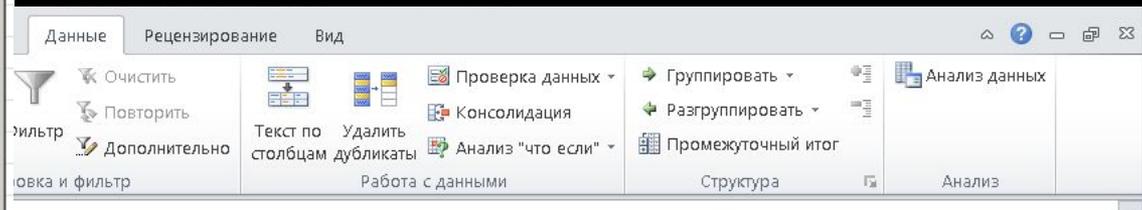
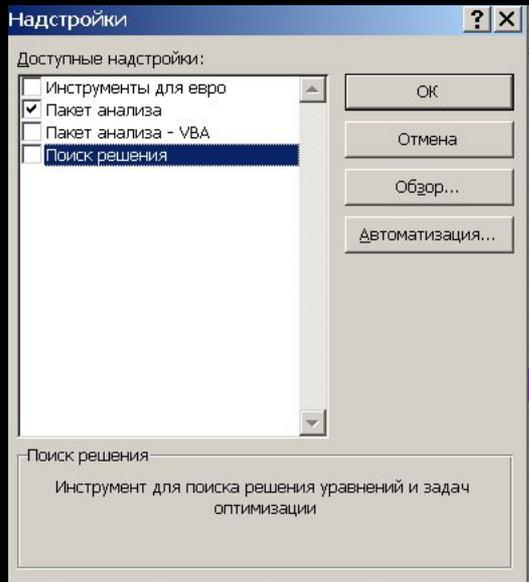
Надстройки

Имя	Расположение	Тип
Активные надстройки приложений		
Пакет анализа	C:\...soft Office\Office14\Library\Analysis\ANALYS32.XLL	Надстройка Excel
Поиск решения	C:\...soft Office\Office14\Library\SOLVER\SOLVER.XLAM	Надстройка Excel
Неактивные надстройки приложений		
Microsoft Actions Pane 3		Пакет расширения XML
Дата (XML)	C:\...mmon Files\microsoft shared\Smart Tag\MOFL.DLL	Действие
Инструменты для евро	C:\...Microsoft Office\Office14\Library\EUROTOOL.XLAM	Надстройка Excel
Колонититлы	C:\... Files (x86)\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Инспектор документов
Настраиваемые XML-данные	C:\... Files (x86)\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Инспектор документов
Невидимое содержимое	C:\... Files (x86)\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Инспектор документов
Пакет анализа - VBA	C:\...ft Office\Office14\Library\Analysis\ATPVBAEN.XLAM	Надстройка Excel
Скрытые листы	C:\... Files (x86)\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Инспектор документов
Скрытые строки и столбцы	C:\... Files (x86)\Microsoft Office\Office14\OFFRHD.DLL	Инспектор документов

Надстройка: Пакет анализа
Издатель: Microsoft Corporation
Совместимость: Отсутствуют сведения о совместимости
Расположение: C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14\Library\Analysis\ANALYS32.XLL

Описание: Содержит инструменты для анализа научных и финансовых данных

Управление:



Использование пакета описательной статистики

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	код товар	цена								
2	00011	25,3								
3	00012	26,1								
4	00013	24,6								
5	00014	27,36								
6	00015	23,2								
7	00016	22,3								
8										
9										
10										
11										

Подключения Сортировка и фильтр Работа с данными

D1 fx

	A	B	C
1	код товар	цена	
2	00011	25,3	
3	00012	26,1	
4	00013	24,6	
5	00014	27,36	
6	00015	23,2	
7	00016	22,3	
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

Описательная статистика ? X

Входные данные

Входной интервал:

Группирование: по столбцам по строкам

Метки в первой строке

Параметры вывода

Выходной интервал:

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

Итоговая статистика

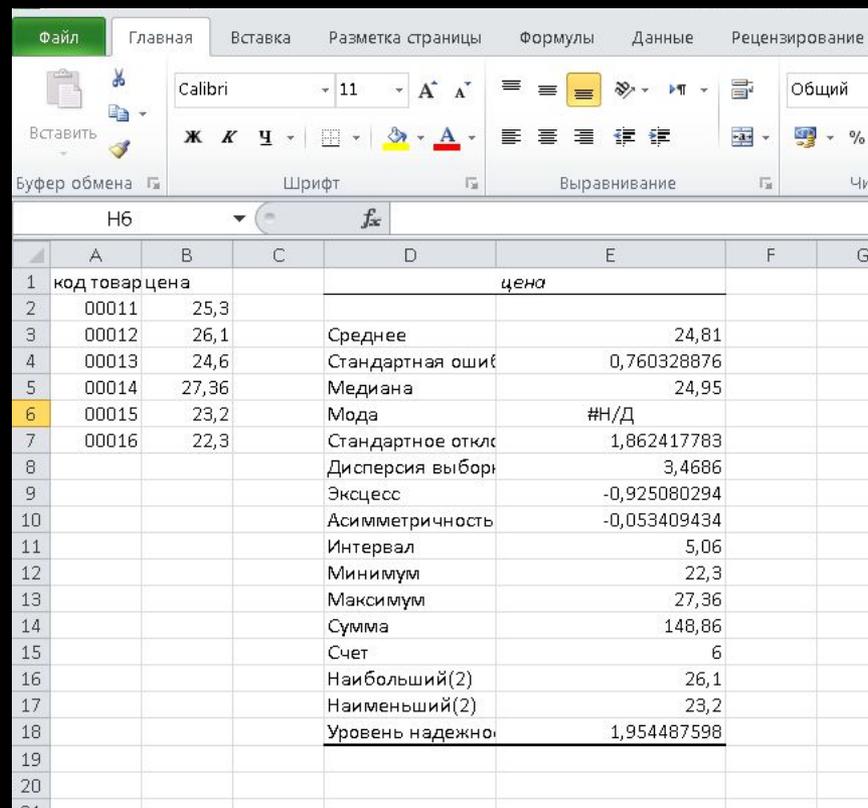
Уровень надежности: %

К-ый наименьший:

К-ый наибольший:

OK Отмена Справка

Результаты работы пакета описательной статистики



The screenshot shows the Excel interface with the following data table:

	A	B	C	D	E	F	G
1	код товара	цена					
2	00011	25,3					
3	00012	26,1	Среднее		24,81		
4	00013	24,6	Стандартная ошибка		0,760328876		
5	00014	27,36	Медиана		24,95		
6	00015	23,2	Мода		#N/Д		
7	00016	22,3	Стандартное отклонение		1,862417783		
8			Дисперсия выборки		3,4686		
9			Экцесс		-0,925080294		
10			Асимметричность		-0,053409434		
11			Интервал		5,06		
12			Минимум		22,3		
13			Максимум		27,36		
14			Сумма		148,86		
15			Счет		6		
16			Наибольший(2)		26,1		
17			Наименьший(2)		23,2		
18			Уровень надежности		1,954487598		
19							
20							
21							

6. Задание для самостоятельной работы