



**В.С. МХИТАРЯН, В.Ф. ШИШОВ, А.Ю. КОЗЛОВ**

# **АНАЛИЗ ДАННЫХ В MS EXCEL**

**ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О MS EXCEL  
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ  
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ  
ПАКЕТ АНАЛИЗА (АНАЛИЗ ДАННЫХ)**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**



**В.С. Мхитарян  
В.Ф. Шишов  
А.Ю. Козлов**

# **АНАЛИЗ ДАННЫХ В MS EXCEL**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**Основные сведения о MS Excel  
Статистические таблицы и графики  
Статистические функции  
Пакет анализа (анализ данных)**

*Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов  
высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки:  
1.01.03.01 и 1.01.04.01 — «Математика» (квалификации «бакалавр», «магистр»),  
5.38.03.01 и 5.38.04.01 — «Экономика» (квалификации «бакалавр», «магистр»)*

Москва  
КУРС  
2019

УДК 004.67(075.8)  
ББК 32.973.2я73  
М93

ФЗ  
№ 436-ФЗ

Издание не подлежит маркировке  
в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Рецензенты:

Кафедра статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении Национального исследовательского мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева (заведующий кафедрой — д-р экон. наук, проф. Ю.В. Сажин);

*Т.А. Дуброва* — д-р экон. наук, проф., профессор кафедры математических методов в экономике Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Мхитарян В.С.,**

М93

Анализ данных в MS Excel: учеб. пособие / В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов, А.Ю. Козлов. — М.: КУРС, 2019. — 368 с.

ISBN 978-5-906923-26-4

Учебное пособие содержит подробное описание «Статистических функций» и средств анализа данных (инструментов) «Пакета анализа», входящих в настоящее время в MS Excel. В пособии также изложены сведения по основам работы в Excel, представлению первичной статистической информации в виде статистических таблиц и графиков; рассмотрены теоретические основы статистических вычислений, распределения случайных величин. Приведены формульные зависимости, используемые для расчета различных параметров и показателей. Все рассмотренные вопросы сопровождаются примерами решения технических и экономических задач с использованием методов статистики и теории вероятностей.

Учебное пособие предназначено для студентов, аспирантов, преподавателей и практических работников, занимающихся вопросами сбора, анализа и обработки статистической информации.

УДК 004.67(075.8)  
ББК 32.973.2я73



ISBN 978-5-906923-26-4

© Мхитарян В.С., Шишов В.Ф.,  
Козлов А.Ю., 2018  
© КУРС, 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
--------------------------	---

## **Глава 1**

<b>ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О MICROSOFT EXCEL</b> .....	7
--	---

1.1. Основные положения работы с электронной таблицей.....	8
<i>Лента инструментов</i> .....	12
<i>Настройка Excel</i> .....	14
<i>Использование справочной системы</i> .....	15
<i>Ввод и форматирование данных</i> .....	15
<i>Передвижение по таблицам и способы выделения ячеек</i> .....	17
<i>Копирование и перенос</i> .....	17
<i>Выбор шрифта и выравнивание текста</i> .....	19
<i>Печать рабочих листов</i> .....	20
<i>Работа с диаграммами</i> .....	20
<i>Ввод и редактирование формул</i> .....	22
1.2. Вставка функций.....	23
1.3. Работа с массивами.....	25
<i>Формулы массива и их ввод</i> .....	25
<i>Создание формулы массива</i> .....	26
<i>Константы в формулах массива</i> .....	28
1.4. Общие сведения о средствах статистического анализа в MS Excel.....	29
1.4.1. <i>Статистические функции</i> .....	29
1.4.2. <i>Настройка Пакет анализа</i> .....	30

## **Глава 2**

<b>ОБРАБОТКА ПЕРВИЧНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	33
--	----

2.1. Статистические таблицы и графики.....	33
2.2. Построение статистических графиков.....	35

## **Глава 3**

<b>СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL В ПРАКТИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ</b> .....	53
--	----

3.1. Предварительная обработка статистических данных.....	53
---	----

3.1.1.	Подсчет количества значений. Функции СЧЕТ, СЧЕТЗ, СЧЕТЕСЛИ, СЧЕТЕСЛИМН, СЧИТАТЬПУСТОТЫ .....	53
3.1.2.	Экстремальные значения совокупности данных. Функции МАКС, МАКСА, МИН, МИНА, НАИБОЛЬШИЙ, НАИМЕНЬШИЙ .....	59
3.1.3.	Подсчет частот из массива данных. Функция ЧАСТОТА .....	64
3.1.4.	Оценка относительного положения точки. Функции ПРОЦЕНТРАНГ.ВКЛ, ПРОЦЕНТРАНГ.ИСКЛ .....	66
3.1.5.	Относительное положение величины. Функции ПРОЦЕНТИЛЬ.ВКЛ, ПРОЦЕНТИЛЬ.ИСКЛ .....	69
3.1.6.	Число перестановок. Функции ПЕРЕСТ, ПЕРЕСТА .....	70
3.1.7.	Ранг числа в списке. Функции РАНГ.РВ, РАНГ.СР .....	73
3.2.	Средние величины и структурные средние .....	75
3.2.1.	Вычисление средних. Функции СРЗНАЧ, СРЗНАЧА, СРЗНАЧЕСЛИ, СРЗНАЧЕСЛИМН, СРГЕОМ, СРГАРМ, УРЕЗСРЕДНЕЕ .....	75
3.2.2.	Вычисление структурных средних. Функции МОДА.НСК, МОДА.ОДН, МЕДИАНА, КВАРТИЛЬ.ВКЛ, КВАРТИЛЬ.ИСКЛ .....	83
3.3.	Показатели вариации .....	87
3.3.1.	Абсолютные показатели вариации. Функции СРОТКЛ, КВАДРОТКЛ .....	87
3.3.2.	Определение дисперсии. Функции ДИСП.Г, ДИСП.В, ДИСПА, ДИСПРА .....	90
3.3.3.	Определение стандартного (среднего квадратического) отклонения. Функции СТАНДОТКЛОН.Г, СТАНДОТКЛОН.В, СТАНДОТКЛОНА, СТАНДОТКЛОНПА .....	92
3.3.4.	Асимметрия и эксцесс распределения. Функции СКОС, СКОС.Г, ЭКСЦЕСС .....	95
3.4.	Зависимость случайных величин. Функции КОВАРИАЦИЯ.Г, КОВАРИАЦИЯ.В, КОРРЕЛ, PEARSON, КВПИРСОН .....	99
3.5.	Интервальное оценивание. Функции ДОВЕРИТ.НОРМ, ДОВЕРИТ.СТЬЮДЕНТ, ВЕРОЯТНОСТЬ .....	104
3.6.	Распределения непрерывных случайных величин .....	110
3.6.1.	Нормальное распределение. Функции НОРМ.РАСП, НОРМ.ОБР, НОРМАЛИЗАЦИЯ, НОРМ.СТ.РАСП, НОРМ.СТ.ОБР, ФИ, ГАУСС, Z.ТЕСТ .....	110
3.6.2.	Логнормальное распределение. Функции ЛОГНОРМ.РАСП, ЛОГНОРМ.ОБР .....	124
3.6.3.	Распределение Стьюдента. Функции СТЬЮДЕНТ.РАСП, СТЬЮДЕНТ.РАСП.2Х, СТЬЮДЕНТ.РАСП.ПХ, СТЬЮДЕНТ.ОБР, СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х, СТЬЮДЕНТ.ТЕСТ .....	129
3.6.4.	Распределение «хи-квадрат» ( $\chi^2$ ). Функции ХИ2.РАСП, ХИ2.РАСП.ПХ, ХИ2.ОБР, ХИ2.ОБР.ПХ, ХИ2.ТЕСТ .....	144

3.6.5.	Распределение Фишера—Снедекора ( <i>F</i> -распределение). Функции <i>F</i> .РАСП, <i>F</i> .РАСП.ПХ, <i>F</i> .ОБР, <i>F</i> .ОБР.ПХ, ФИШЕР, ФИШЕР.ОБР, <i>F</i> .ТЕСТ....	157
3.6.6.	Экспоненциальное распределение. Функция ЭКСП.РАСП .....	168
3.6.7.	Гамма-распределение. Функции ГАММА.РАСП, ГАММА.ОБР, ГАММАНЛОГ, ГАММАНЛОГ.ТОЧН, ГАММА .....	171
3.6.8.	Бета-распределение. Функции БЕТА.РАСП, БЕТА.ОБР .....	177
3.6.9.	Распределение Вейбулла. Функция ВЕЙБУЛЛ.РАСП .....	181
3.7.	Распределения дискретных случайных величин .....	184
3.7.1.	Биномиальное распределение. Функции БИНОМ.РАСП, БИНОМ.РАСП.ДИАП, БИНОМ.ОБР .....	184
3.7.2.	Отрицательное биномиальное распределение. Функция ОТРБИНОМ.РАСП .....	191
3.7.3.	Распределение Пуассона. Функция ПУАССОН.РАСП .....	194
3.7.4.	Гипергеометрическое распределение. Функция ГИПЕРГЕОМ.РАСП .....	197
3.8.	Построение уравнений регрессии и прогнозирование .....	201
3.8.1.	Линейная регрессия и прогнозирование. Функции ЛИНЕЙН, ТЕНДЕНЦИЯ, ПРЕДСКАЗ.ЛИНЕЙН, ОТРЕЗОК, НАКЛОН, СТОШХУ .....	201
3.8.2.	Показательная регрессия и прогнозирование. Функции ЛГРФПРИБЛ, РОСТ .....	220
3.8.3.	Прогнозирование с помощью алгоритма экспоненциального сглаживания. Функции ПРЕДСКАЗ.ETS.СЕЗОННОСТЬ, ПРЕДСКАЗ.ETS, ПРЕДСКАЗ.ETS.ДОВИНТЕРВАЛ, ПРЕДСКАЗ.ETS.СТАТ .....	227

## **Глава 4**

	<b>ПАКЕТ АНАЛИЗА MS EXCEL В СТАТИСТИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ .....</b>	<b>246</b>
4.1.	Генерация случайных чисел.....	246
	Равномерное распределение <i>R</i> : <i>a</i> , <i>b</i> .....	247
	Нормальное (Гауссова) распределение <i>N</i> : <i>m</i> , $\sigma$ .....	249
	Распределение Бернулли <i>B</i> : <i>1</i> , <i>p</i> .....	251
	Биномиальное распределение <i>B</i> : <i>n</i> , <i>p</i> .....	253
	Распределение Пуассона <i>P</i> : $\lambda$ .....	254
	Модельное распределение <i>D</i> : <i>a</i> , <i>b</i> .....	256
4.2.	Выборка .....	260
4.3.	Гистограмма .....	264
4.4.	Описательная статистика .....	270
4.5.	Скользящее среднее .....	275
4.6.	Экспоненциальное сглаживание.....	279
4.7.	Ковариационный анализ.....	283

4.8.	Корреляционный анализ.....	286
4.9.	Двухвыборочный $F$ -тест для дисперсий.....	288
4.10.	Двухвыборочный $Z$ -тест для средних.....	292
4.11.	Парный двухвыборочный $t$ -тест для средних.....	296
4.12.	Двухвыборочный $t$ -тест с одинаковыми дисперсиями.....	301
4.13.	Двухвыборочный $t$ -тест с разными дисперсиями.....	304
4.14.	Дисперсионный анализ.....	308
	4.14.1. Однофакторный дисперсионный анализ.....	309
	4.14.2. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений.....	316
	4.14.3. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.....	321
4.15.	Регрессия.....	328
4.16.	Ранг и перцентиль.....	339
4.17.	Анализ Фурье.....	341

<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>346</b>
--------------------------------------	------------

## **Приложение**

<b>МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ.....</b>	<b>348</b>
---	------------