

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

*Г.А. Соколов, Р.В. Сагитов*

ВВЕДЕНИЕ В РЕГРЕССИОННЫЙ  
АНАЛИЗ И ПЛАНИРОВАНИЕ  
РЕГРЕССИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ  
В ЭКОНОМИКЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ – МАГИСТРАТУРА

серия основана в 1996 г.



**Г.А. СОКОЛОВ**

**Р.В. САГИТОВ**

# **ВВЕДЕНИЕ В РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ЭКОНОМИКЕ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по образованию в области экономики и экономической теории  
в качестве учебного пособия для студентов  
высших учебных заведений, обучающихся по направлению  
38.03.01 «Экономика» и экономическим специальностям*

**znanium.com**

электронно-библиотечная система

Москва  
ИНФРА-М  
2025

УДК 519(075.8)  
ББК 22.172я73  
С59

**Соколов Г.А.**

С59 Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике : учеб. пособие / Г.А. Соколов, Р.В. Сагитов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 202 с. — (Высшее образование: Магистратура).

ISBN 978-5-16-003646-5

Книга посвящена нормальному регрессионному анализу, включая классическую регрессионную модель и ее обобщения на случай коррелированных измерений, моделей неполного ранга, ортогональных и т.д. Рассмотрены такие статистические задачи, как оценка параметрических функций, построение доверительных интервалов и проверка гипотез.

Изложены также алгоритмы построения оптимальных и рациональных планов измерений в различных ситуациях и по различным критериям.

Для студентов, аспирантов и научных работников экономических и экономико-математических специальностей.

УДК 519(075.8)  
ББК 22.172я73

# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

---

Предисловие .....	3
Список сокращений и основных обозначений .....	5
Введение .....	6
<b>Глава 1. КЛАССИЧЕСКАЯ РЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ .....</b>	<b>10</b>
§ 1.1. Построение оценок параметрической функции и параметров .....	10
§ 1.2. Свойства оценок параметрической функции и параметров .....	19
§ 1.3. Вычислительные методы регрессионного анализа .....	27
<b>Глава 2. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЕ МНОЖЕСТВА И КРИТЕРИИ         ПРОВЕРКИ ГИПОТЕЗ .....</b>	<b>37</b>
§ 2.1. Доверительные интервалы и области для одной регрессионной модели .....	37
§ 2.2. Доверительные интервалы и области для двух регрессионных моделей .....	41
§ 2.3. Критерии проверки гипотез для одной регрессионной модели .....	46
§ 2.4. Критерии проверки гипотез для двух регрессионных моделей .....	48
<b>Глава 3. ОБОБЩЕНИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИОННОЙ         МОДЕЛИ .....</b>	<b>50</b>
§ 3.1. Регрессионная модель с повторными измерениями .....	50
§ 3.2. Регрессионная модель с коррелированными и неравноточными измерениями .....	52
§ 3.3. Регрессионная модель неполного ранга .....	55
§ 3.4. Многомерная регрессионная модель .....	58
§ 3.5. Регрессионная модель с ограничениями на параметры .....	62
§ 3.6. Регрессионная модель, нелинейная по факторам .....	64
§ 3.7. Ортогональная регрессионная модель .....	68
<b>Глава 4. ПРИМЕРЫ И ЗАДАЧИ ПО РЕГРЕССИОННОМУ         АНАЛИЗУ .....</b>	<b>82</b>
§ 4.1. Простейшая регрессионная модель .....	82
§ 4.2. Однофакторная ортогональная регрессионная модель .....	92
§ 4.3. Двухфакторная «полуортогональная» регрессионная модель .....	100
§ 4.4. Регрессионная модель на базе полиномов Чебышева .....	109
§ 4.5. Пример Ллойда и Ледермана .....	115
<i>Задачи</i> .....	117

<b>Глава 5. ПЛАНИРОВАНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ</b> .....	<b>127</b>
§ 5.1. Основные понятия .....	127
§ 5.2. <i>A</i> -оптимальное планирование (метод Бокса).....	132
§ 5.3. <i>D</i> -оптимальное планирование (метод Федорова) .....	137
§ 5.4. Факторное планирование .....	143
§ 5.5. Экстраполяционное планирование .....	158
§ 5.6. Экстремальное планирование .....	170
<i>Задачи</i> .....	177
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>182</b>
I. Линейное преобразование случайного вектора .....	182
II. Независимость линейной и квадратичной функций .....	182
III. Независимость квадратичных функций .....	185
IV. Два свойства следов матрицы .....	186
V. След и ранг симметричной идемпотентной матрицы .....	186
VI. Закон распределения квадратичной функции.....	188
VII. Приведение невырожденной квадратичной функции .....	189
VIII. Ранг произведения матриц .....	190
IX. Квадратичная функция и след матрицы .....	191
X. Сумма натуральных степеней последовательности чисел ...	192
XI. Теорема Гаусса — Маркова .....	194
XII. Ортогональные полиномы Чебышева .....	194
<b>Список литературы</b> .....	<b>198</b>