

Ю. Б. СИНДЛЕР

**МЕТОД**  
**ДВУХСТУПЕНЧАТОГО**  
**СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**  
**И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ**  
**В ТЕХНИКЕ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1973

**Метод двухступенчатого статистического анализа и его приложения в технике.** С и н д л е р Ю. Б. М., «Наука», 1973.

Излагается метод и теория двухступенчатого статистического анализа. Основное внимание уделяется разработке вычислительных методов, позволяющих строить оптимальные процедуры с помощью ЭВМ. Книга предназначена для специалистов, интересующихся приложениями математической статистики, главным образом для инженеров. Рассмотрен ряд задач из области выборочного контроля качества и надежности продукции, а также из области теории обнаружения сигналов.

Табл. 1. Илл. 37. Библ. 95 назв.

Ответственный редактор

член-корреспондент АН СССР В. И. СИФОРОВ

# О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие . . . . .	5
<b>Введение . . . . .</b>	<b>7</b>
1. Краткая историческая справка . . . . .	7
2. Условия применимости методов одноступенчатого, двухступенчатого и последовательного анализа . . . . .	9
3. Методы расчета двухступенчатых процедур . . . . .	11
4. Байесовские и условно-экстремальные задачи . . . . .	13
Литература . . . . .	15
<b>Глава 1. Метод множителей Лагранжа</b>	
1.1. Точечные множества. Выпуклые множества и функции . . . . .	17
1.2. Вполне аддитивные вектор-функции . . . . .	22
1.3. Метод множителей Лагранжа. Общие положения . . . . .	22
1.4. Условно-экстремальные задачи со строго выпуклыми множествами и их геометрическая интерпретация . . . . .	26
1.5. Задачи с нестрогим выпуклыми и дискретными множествами. Задачи с жестко заданными условиями . . . . .	36
Литература . . . . .	40
<b>Глава 2. Некоторые задачи двухступенчатого анализа</b>	
2.1. Задача проверки двух гипотез . . . . .	41
2.2. Задачи двухступенчатого оценивания при наличии мешающего параметра . . . . .	44
2.3. Задачи двухступенчатого поиска и обнаружения . . . . .	51
2.4. Усеченные последовательные процедуры . . . . .	59
2.5. Некоторые вопросы методологии исследования . . . . .	63
Литература . . . . .	65
<b>Глава 3. Классификация процедур двухступенчатого анализа, предназначенных для проверки двух гипотез</b>	
3.1. Введение. Основные элементы процедуры . . . . .	66
3.2. Класс рандомизированных процедур, имеющих переменный объем второй выборки . . . . .	72
3.3. Класс детерминированных процедур, имеющих переменный объем второй выборки . . . . .	75
3.4. Два класса процедур с упрощенными логическими схемами . . . . .	79
Литература . . . . .	81

## Глава 4. Свойства процедур двухступенчатого анализа

4.1. Предварительные замечания . . . . .	82
4.2. Отображение класса рандомизированных процедур . . . . .	84
4.3. Отображения классов детерминированных процедур . . . . .	86
4.4. Выпуклые оболочки дискретных множеств для классов детерминированных процедур . . . . .	91
4.5. Экстремум функции Лагранжа. Оптимальное окончательное правило . . . . .	92
4.6. Экстремум функции Лагранжа. Оптимальное промежуточное правило . . . . .	98
4.7. Некоторые свойства двухступенчатых процедур . . . . .	106
Литература . . . . .	112

## Глава 5. Методы расчета оптимальных двухступенчатых процедур

5.1. Общие положения . . . . .	113
5.2. Графоаналитический и численный методы построения оптимального промежуточного правила . . . . .	116
5.3. Аналитический метод определения оптимального промежуточного правила . . . . .	120
5.4. Некоторые вопросы, связанные с построением программ вычислений . . . . .	123
5.5. Метод построения оптимальной двухступенчатой процедуры при ограниченной дисперсии объема выборки . . . . .	129
Литература . . . . .	130

## Глава 6. Двухступенчатые процедуры контроля качества и надежности продукции

6.1. Предварительные замечания . . . . .	131
6.2. Выборочный контроль доли дефектных изделий в партии. Постановка вопроса . . . . .	135
6.3. Двухступенчатый контроль по альтернативному признаку при постоянном объеме второй выборки . . . . .	138
6.4. Двухступенчатый контроль по альтернативному признаку при переменном объеме второй выборки . . . . .	142
6.5. Двухступенчатый контроль по количественному признаку . . . . .	146
6.6. Двухступенчатый контроль по альтернативному признаку при гипергеометрическом распределении . . . . .	150
6.7. Двухступенчатый контроль надежности одиночных сложных изделий по интенсивности потока отказов . . . . .	156
6.8. Пример сопоставления оптимальной и упрощенной процедур Литература . . . . .	162 165

## Глава 7. Некоторые задачи двухступенчатого обнаружения сигналов на фоне шумов

7.1. Предварительные замечания . . . . .	166
7.2. Оптимальная двухступенчатая процедура обнаружения точно известного сигнала. Проверка гипотез при нормальных генеральных совокупностях . . . . .	168
7.3. Оптимальная двухступенчатая процедура обнаружения сигнала с неизвестными амплитудой и фазой. Случай независимых флуктуаций . . . . .	175
7.4. Оптимальная двухступенчатая процедура обнаружения при наличии зависимых флуктуаций параметров сигнала . . . . .	177
7.5. Некоторые вопросы оптимизации многоканальных двухступенчатых процедур . . . . .	182
Литература . . . . .	189