

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
Введение	7
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
Глава 1. Метод множителей Лагранжа	
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
Глава 2. Некоторые задачи двухступенчатого анализа	
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
Глава 3. Классификация процедур двухступенчатого анализа, предназначенных для проверки двух гипотез	
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