

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение . . . . .	3
<b>Глава 1. Особенности и задачи экспериментальных исследований сельскохозяйственных машин и орудий . . . . .</b>	<b>5</b>
1.1. Особенности функционирования сельскохозяйственных машин и орудий . . . . .	5
1.2. Сельскохозяйственные машины и орудия как сложные объекты исследований . . . . .	6
1.3. Задачи и пути исследований сельскохозяйственного производства . . . . .	12
1.4. Предпланирование эксперимента . . . . .	19
1.4.1. Основные этапы предпланирования эксперимента . . . . .	19
1.4.2. Пример использования процедуры предпланирования для оптимизации параметров шпинделя хлопкоуборочной машины . . . . .	32
<b>Глава 2. Математическая обработка результатов наблюдений активного эксперимента . . . . .</b>	<b>43</b>
2.1. Постановка задачи регрессии и основные допущения . . . . .	43
2.2. Проверка наличия в значениях отклика резко выделяющихся наблюдений . . . . .	47
2.3. Проверка гипотезы о воспроизводимости эксперимента . . . . .	49
2.4. Проверка значимости различия двух выборочных средних значений отклика . . . . .	53
2.5. Метод наименьших квадратов . . . . .	56
2.6. «Наилучшие» линейные оценки . . . . .	66
2.7. Вычисление дисперсий и корреляционных моментов оценок коэффициентов регрессии . . . . .	69
2.8. Проверка значимости оценок коэффициентов регрессии . . . . .	70
2.9. Построение оценки математической модели . . . . .	75
2.10. Проверка гипотезы об адекватности математической модели и функции отклика . . . . .	76
2.11. Доверительная область функции отклика . . . . .	82
2.12. Нарушение допущения регрессионного анализа о воспроизводимости эксперимента . . . . .	89
<b>Глава 3. Понятие плана эксперимента и его критериев оптимальности . . . . .</b>	<b>91</b>
3.1. Понятие плана эксперимента . . . . .	91
3.2. Критерии оптимальности планов эксперимента . . . . .	93
3.2.1. Критерии оптимальности планов, связанные с точностью оценок коэффициентов регрессии . . . . .	95

3.2.2. Критерии оптимальности планов, связанные с точностью оценок математической модели в целом . . . . .	99
3.2.3. Критерии оптимальности планов, связанные со стратегией планирования эксперимента и с вычислительным алгоритмом обработки результатов наблюдений отклика . . . . .	101
<b>Глава 4. Планирование первого порядка . . . . .</b>	<b>103</b>
4.1. Полный факторный эксперимент типа $2^n$ . . . . .	103
4.1.1. Спектр плана ПФЭ $2^n$ . . . . .	104
4.1.2. Матрица базисных функций ПФЭ $2^n$ . . . . .	106
4.2. Дробный факторный эксперимент типа $2^{n-p}$ . . . . .	110
4.2.1. Спектр плана ДФЭ $2^{n-p}$ . . . . .	111
4.2.2. Планирование ДФЭ . . . . .	112
4.3. Проведение ПФЭ (ДФЭ) и статистическая обработка его результатов . . . . .	122
4.4. Нерегулярные дробные реплики . . . . .	136
<b>Глава 5. Поисквые методы экспериментальной оптимизации . . . . .</b>	<b>139</b>
5.1. Общие вопросы решения задачи оптимизации . . . . .	139
5.2. Метод Гаусса — Зайделя . . . . .	141
5.3. Метод случайного поиска . . . . .	144
5.4. Симплексный метод . . . . .	147
5.5. Градиентные методы поиска . . . . .	159
5.5.1. Метод градиента . . . . .	161
5.5.2. Метод крутого восхождения . . . . .	164
5.6. Поиск экстремума при ограничениях . . . . .	168
<b>Глава 6. Планирование второго порядка . . . . .</b>	<b>173</b>
6.1. Общие представления о планах второго порядка . . . . .	174
6.2. Ортогональные центральные композиционные планы . . . . .	184
6.3. Ротатабельные планы второго порядка . . . . .	201
6.4. Симметричные композиционные планы типа $B_n$ . . . . .	215
6.5. Симметричные некомпозиционные планы . . . . .	225
6.6. Несимметричные планы второго порядка . . . . .	235
6.7. Сравнительные характеристики планов второго порядка . . . . .	249
<b>Глава 7. Поиск оптимума по полиномиальным математическим моделям второго порядка . . . . .</b>	<b>253</b>
7.1. Поиск экстремума полиномиальной модели при отсутствии факторных ограничений . . . . .	255
7.2. Некоторые методы поиска условного экстремума . . . . .	258
7.3. Поиск оптимума по математическим моделям в условиях параметрической неопределенности . . . . .	281
7.4. Поиск оптимума по многофакторным оценкам математической модели при наличии факторных и функциональных ограничений . . . . .	288
<b>Приложения . . . . .</b>	<b>291</b>
I. Основные определения и свойства алгебры матриц . . . . .	291
II. Статистические таблицы . . . . .	305
III. Каталог планов второго порядка . . . . .	317
<b>Литература . . . . .</b>	<b>334</b>