

519.6
П44

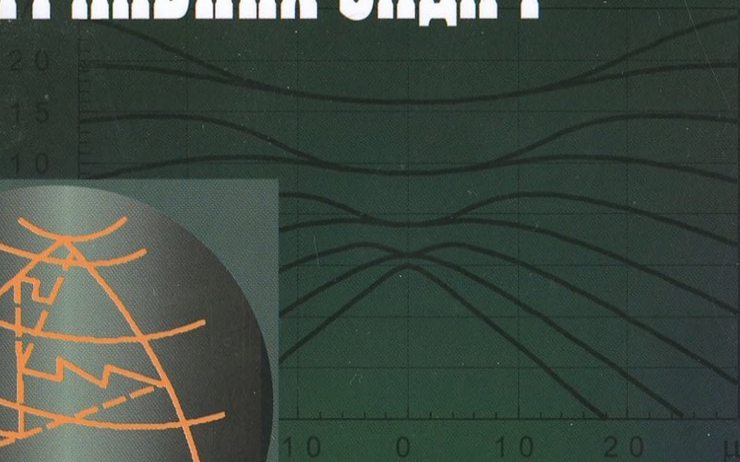


ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИХ СПЕКТРАЛЬНИХ ЗАДАЧ

Б. М. Подлевський
В. В. Хлобистов



$$T_{\lambda} x = Ax - \sum_{i=1}^m \lambda_i B_i x$$



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНИХ ПРОБЛЕМ МЕХАНІКИ
І МАТЕМАТИКИ ім. Я. С. ПІДСТРИГАЧА

Б. М. ПОДЛЕВСЬКИЙ
В. В. ХЛОБИСТОВ

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИХ СПЕКТРАЛЬНИХ ЗАДАЧ

*ПРОЕКТ
«НАУКОВА КНИГА»*

Монографію присвячено лінійним та нелінійним за спектральними параметрами двопараметричним та багатопараметричним задачам на власні значення. Для їхнього розв'язування запропоновано та обґрунтовано два підходи до побудови чисельних методів та алгоритмів.

Для наукових та науково-технічних працівників, які займаються розробкою та застосуванням наближених методів розв'язування багатопараметричних спектральних задач, а також для аспірантів та студентів старших курсів, що спеціалізуються в галузі обчислювальної та прикладної математики.

Р е ц е н з е н т и :

академік НАН України,
доктор фізико-математичних наук, професор *В. Л. Макаров*,
доктор фізико-математичних наук, професор *Р. С. Хапко*

*Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту прикладних проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України
(протокол № 7 від 7.07.2016 р.)*

***Видання здійснено за кошти Цільової комплексної програми
«Створення та розвиток науково-видавничого комплексу
НАН України»***

Науково-видавничий відділ
фізико-математичної та технічної літератури
Редактор *О.А. Микитенко*

© Б. М. Подлевський, В. В. Хлобистов, 2017
© НВП «Видавництво “Наукова думка”
НАН України», дизайн, 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ВСТУП	5
Р О З Д І Л 1. ЕЛЕМЕНТИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТА ОПУКЛОГО АНАЛІЗУ	18
1.1. Елементи функціонального аналізу	18
1.2. Елементи опуклого аналізу	28
1.3. Деякі додаткові твердження про диференціювання	32
Р О З Д І Л 2. ПОХІДНІ ДЕТЕРМІНАНТА МАТРИЦІ	40
2.1. Нулі детермінантного рівняння.....	40
2.2. Обчислення похідних детермінанта	42
2.3. Обчислювальні затрати	45
2.4. Алгоритм обчислення початкових наближень для нелінійних спек- тральних задач	49
Р О З Д І Л 3. ДВОПАРАМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ НА ВЛАСНІ ЗНАЧЕННЯ	57
3.1. Алгоритм послідовних однопараметричних задач	57
3.1.1. Криві власних значень двопараметричних спектральних задач	57
3.1.2. Алгоритм побудови кривих власних значень	58
3.1.3. Алгоритм знаходження особливих точок (точок біфуркації) спек- тральних кривих.....	62
3.1.4. Чисельні результати розв'язування модельних задач	66
3.2. Алгоритми методу Ньютона знаходження власних значень для сис- теми рівнянь.....	74
3.2.1. Алгоритми знаходження власних значень лінійної двопарамет- ричної та багатопараметричної спектральних задач	75
3.2.2. Алгоритми знаходження власних значень нелінійних спектраль- них задач.....	80
Р О З Д І Л 4. ВАРІАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАСНИХ ЗНАЧЕНЬ БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИХ СПЕКТРАЛЬНИХ ЗАДАЧ У СКІНЧЕННОВИМІРНОМУ ПРОСТОРИ	84
4.1. Варіаційна постановка I	84
4.1.1. Еквівалентність лінійної багатопараметричної та відповідної їй варіаційної задач	84

Зміст

4.1.2. Еквівалентність нелінійної багатопараметричної та відповідної їй варіаційної задач	90
4.2. Алгоритми градієнтного методу та їхня збіжність	93
4.2.1. Лінійна багатопараметрична спектральна задача	93
4.2.2. Нелінійна багатопараметрична спектральна задача.....	96
4.2.3. Деякі зауваження і висновки	98
4.3. Варіаційна постановка II	99
4.3.1. Еквівалентність нелінійної багатопараметричної та відповідної їй варіаційної задач	99
4.4. Методи типу спуску та їхня збіжність	102
4.5. Чисельні результати розв'язування модельних задач	113
Р О З Д І Л 5. ВАРІАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАСНИХ ЗНАЧЕНЬ БАГАТОПАРАМЕТРИЧНИХ СПЕКТРАЛЬНИХ ЗАДАЧ В АБСТРАКТНОМУ ГІЛЬБЕРТОВОМУ ПРОСТОРИ	123
5.1. Еквівалентність багатопараметричної та відповідної їй варіаційної задач	123
5.2. Алгоритм методу Ньютона.....	125
5.3. Метод стискальних відображень	131
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	134
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	143