

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение	9
§ 1. Аппроксимация	11
§ 2. Устойчивость	20
§ 3. Сходимость	26
§ 4. Схема Кранка—Николсона	28
Ч А С Т Ь А. Алгоритмы методов расщепления	33
Г л а в а I. Методы покомпонентного расщепления (методы дробных шагов)	34
§ 5. Метод расщепления, основанный на неявных схемах первого порядка точности	34
§ 6. Метод покомпонентного расщепления на основе схем Кранка—Николсона. Случай $A = A_1 + A_2$	36
§ 7. Многокомпонентное расщепление задач на основе схем Кранка—Николсона	38
§ 8. Общий подход к покомпонентному расщеплению на основе элементарных схем Кранка—Николсона	40
§ 9. Общая формулировка метода расщепления на основе многослойных схем	41
§ 10. Двухслойная схема расщепления с весовыми коэффициентами	42
§ 11. Метод расщепления для систем, не принадлежащих классу Коши—Ковалевской	43
§ 12. Схемы расщепления для уравнения теплопроводности. Локально-одномерные схемы	44
Г л а в а II. Методы двуциклического покомпонентного расщепления	48
§ 13. Метод двуциклического покомпонентного расщепления. Случай оператора $A = A_1 + A_2$	49
§ 14. Метод двуциклического многокомпонентного расщепления	52
§ 15. Метод двуциклического покомпонентного расщепления для квазилинейных задач	54
§ 16. Общий подход к методу двуциклического покомпонентного расщепления	55
§ 17. Схема двуциклического покомпонентного расщепления для уравнения теплопроводности	57
Г л а в а III. Методы расщепления с факторизацией операторов	59
§ 18. Схемы факторизации оператора	59
§ 19. Неявная схема расщепления с приближенной факторизацией оператора	62
§ 20. Метод стабилизации (явно-неявные схемы с приближенной факторизацией оператора)	63
§ 21. Общая схема метода приближенной факторизации оператора	67
§ 22. Схемы приближенной факторизации для параболического уравнения	69

Г л а в а IV. Метод предиктор-корректор	72
§ 23. Метод предиктор-корректор. Случай $A = A_1 + A_2$	73
§ 24. Метод предиктор-корректор. Случай $A = \sum_{\alpha=1}^n A_{\alpha}$	76
§ 25. Метод предиктор-корректор для параболического уравнения	77
Г л а в а V. Метод переменных направлений и метод стабилизирующей поправки	79
§ 26. Метод переменных направлений	79
§ 27. Метод стабилизирующей поправки	80
§ 28. Общая формулировка метода стабилизирующей поправки	81
§ 29. Применение схемы переменных направлений для параболического уравнения	82
Г л а в а VI. Методы расщепления по физическим процессам	85
§ 30. Метод расщепления по физическим процессам	85
§ 31. Метод частиц в ячейке	87
§ 32. Метод крупных частиц	88
Г л а в а VII. Попеременно-треугольные методы и метод переменных операторов	90
§ 33. Попеременно-треугольный метод	91
§ 34. Метод переменных операторов	92
§ 35. Обобщенный метод переменных операторов	93
§ 36. Схема попеременно-треугольного метода для параболического уравнения	94
Г л а в а VIII. Методы расщепления и метод переменных направлений—итерационные методы решения стационарных задач	96
§ 37. Метод стационарирования. Общие понятия теории итерационных методов	96
§ 38. Итерационные алгоритмы	98
§ 39. Ускорение сходимости итерационных методов	100
Ч А С Т Ь Б. Методы исследования сходимости схем расщепления и схем переменных направлений	102
Г л а в а IX. Исследование сходимости схем расщепления методом Фурье (спектральным методом)	105
§ 40. Общая формулировка метода Фурье	105
§ 41. Метод Фурье и исследование сходимости схем расщепления для стационарных задач	109
§ 42. Метод Фурье и обоснование схем расщепления для нестационарных задач	112
Г л а в а X. Метод априорных оценок и исследование сходимости схем расщепления	116
§ 43. Простейшие априорные оценки	117
§ 44. Априорные оценки для схемы расщепления вида $A_j \varphi^{j+1} = B_j \varphi^j + \tau_j f^j$	121
§ 45. Построение априорных оценок методом энергетических неравенств	123
Г л а в а XI. Расщепление эволюционной задачи на систему дифференциальных уравнений	129
§ 46. Расщепление на задачи, определенные на дробных интервалах, и метод слабой аппроксимации	129
§ 47. Расщепление на задачи, определенные на всем интервале	133
§ 48. Двудиклическое расщепление задачи	134
§ 49. Некоторые результаты сходимости и устойчивости	136

Глава XII. Исследование сходимости и оптимизация итерационных методов	138
§ 50. Достаточные условия сходимости методов	138
§ 51. Выбор параметров в коммутативном методе переменных направлений	143
§ 52. Выбор параметров в некоммутиативном методе переменных направлений	147
§ 53. Процедуры ускорения сходимости метода переменных направлений	149
§ 54. Обобщения	151
Глава XIII. Метод расщепления и метод декомпозиции в вариационных задачах	152
§ 55. Метод расщепления и метод декомпозиции в классических вариационных задачах	152
§ 56. Декомпозиция общей вариационной задачи	154
§ 57. Вариационная задача с ограничениями	154
§ 58. Сходимость алгоритмов декомпозиции	155
ЧАСТЬ В. Приложения методов расщепления к задачам математической физики	157
Глава XIV. Уравнение теплопроводности	157
§ 59. Схема двуциклического покомпонентного расщепления для параболического уравнения с тремя пространственными переменными	157
§ 60. Схемы второго порядка точности для p -мерных параболических уравнений без смешанных производных	161
§ 61. Схемы для уравнений со смешанными производными	163
§ 62. Схемы типа метода переменных направлений	165
§ 63. Схемы повышенного порядка точности	166
§ 64. Схемы метода конечных элементов и метода расщепления для двумерного параболического уравнения	169
Глава XV. Уравнения гиперболического типа	172
§ 65. Схема стабилизации для многомерного уравнения колебаний	172
§ 66. Схемы приближенной факторизации для уравнения колебаний	174
§ 67. Локально-одномерные схемы для многомерного гиперболического уравнения	176
§ 68. Схемы расщепления для многомерных гиперболических систем уравнений	178
Глава XVI. Интегро-дифференциальное уравнение переноса	185
§ 69. Постановка задачи. Схема неполного расщепления	185
§ 70. Схема полного расщепления	188
§ 71. Схема приближенной факторизации оператора	189
§ 72. Метод интегральных тождеств и метод расщепления	190
§ 73. Схема численного решения нестационарного уравнения переноса в (x, y) -геометрии	195
§ 74. Методы расщепления как итерационные алгоритмы решения стационарного уравнения переноса	204
Глава XVII. Метод расщепления в задачах гидродинамики	206
§ 75. Схемы расщепления для уравнений Навье—Стокса при ε -возмущении уравнений несжимаемой жидкости	207
§ 76. Схема расщепления для уравнений несжимаемой жидкости с восстановлением дивергенции	209
§ 77. Общий принцип построения расщепления для уравнений Навье—Стокса	213

Г л а в а XVIII. Задачи метеорологии	219
§ 78. Уравнения гидротермодинамики атмосферы	219
§ 79. Общий метод расщепления по физическим процессам на основе разделения характерных времен	224
§ 80. Аппроксимация уравнений по пространственным переменным и дис- кретные аналоги законов сохранения	226
§ 81. Метод расщепления по геометрическим переменным и численная реализация	229
Г л а в а XIX. Метод расщепления в задачах океанологии	232
§ 82. Формулировка задачи. Расщепление уравнений по физическим процессам	232
§ 83. Расщепление уравнений адаптации по плоскостям. Обобщение на негидростатический случай	235
§ 84. Расщепление уравнений адаптации «по рельефу»	235
§ 85. Расщепление уравнений малой воды по координатам	238
Список литературы	240