

Оглавление

Предисловие	7
Г л а в а 1. Введение	9
§ 1. Множества и области из \mathbf{R}^n	9
§ 2. Классы функций $C^p(\Omega)$, $C^p(\bar{\Omega})$, $L_p(\Omega)$	11
§ 3. Понятие о дифференциальном уравнении с частными производными, о краевых и начальных условиях. Типич- ные примеры задач математической физики	14
§ 4. Понятие об обратных задачах	19
§ 5. Примеры обратных задач и задач управления	22
§ 6. Задачи оптимального управления как форма обобщен- ных постановок задач	28
§ 7. Основные этапы исследования задач	33
Г л а в а 2. Вспомогательные сведения из теории линейных операторов, экстремальных задач и линейных операторных уравнений	36
§ 1. Сведения из теории линейных пространств	36
1.1. Нормированные пространства (36). 1.2. Гильбертовы пространства (38). 1.3. Линейные операторы и функцио- налы (39). 1.4. Сопряженные, симметричные и самосо- пряженные операторы (46). 1.5. Положительные операторы и энергетическое пространство (48). 1.6. Ортого- нальные дополнения (50).	
§ 2. Линейные уравнения в банаховых пространствах	52
2.1. Линейные уравнения (52). 2.2. Теория разрешимости линейных операторных уравнений (54). 2.3. Линейные преобразования уравнений (58). 2.4. Уравнение $A^*Au =$ $= A^*f$ (59). 2.5. Уравнение $\alpha u + A^*Au = A^*f$ (62).	

2.6. Об итерационных методах решения линейных операторных уравнений (65).	
§ 3. Экстремальные задачи и методы их решения	68
3.1. Определения и сведения из нелинейного анализа (68).	
3.2. Экстремальные задачи и критические точки функционалов (72).	
3.3. Методы минимизации функционалов (79).	
§ 4. Некорректные задачи и методы их решения	82
4.1. Некорректные, условно корректные задачи и понятие регуляризирующего оператора (82).	
4.2. Метод М.М. Лаврентьева (88).	
4.3. Метод регуляризации А.Н.Тихонова (89).	
4.4. Итерационные методы решения некорректных задач (93).	
§ 5. Некоторые понятия теории оптимального управления .	98
5.1. Понятие о задаче оптимального управления (98).	
5.2. Условия оптимальности (102).	
5.3. О подходах к решению задач оптимального управления (105).	
Г л а в а 3. Исследование одного класса обратных задач и методов их решения	108
§ 1. Описание класса задач и этапы их исследований	108
1.1. Описание класса задач (108).	
1.2. Этапы исследования и решения задач (110).	
1.3. Формы записи вариационных уравнений (114).	
1.4. Обсуждение понятия "решение задачи" (116).	
§ 2. Некоторые условия разрешимости задач и единственности решений	118
2.1. Условие единственности решений (119).	
2.2. Условия разрешимости задач (120).	
§ 3. Условие плотной ("аппроксимативной") разрешимости задач	128
3.1. Условие плотной разрешимости (128).	
3.2. Решение системы вариационных уравнений в задаче о плотной разрешимости (132).	
§ 4. Условие корректной разрешимости задачи	135
4.1. Корректная разрешимость (135).	
4.2. Сходимость регуляризированных решений (136).	
4.3. О приближённом решении задач (137).	

§ 5. Задачи на собственные значения в обратных задачах и оптимальном управлении	140
5.1. Задачи на собственные значения (140). 5.2. Некоторые приложения фундаментальных и собственных функций (144).	
§ 6. Итерационные методы решения обратных задач и задач управления	146
6.1. Методы теории экстремальных задач (149). 6.2. Методы теории некорректных задач (150). 6.3. Методы общей теории итерационных процессов (152).	
Г л а в а 4. Приложения в задачах математической физики	159
§ 1. Некоторые уравнения и задачи математической физики	159
1.1. Некоторые основные уравнения математической физики (159). 1.2. Постановка основных задач математической физики (163). 1.3. Обобщенные постановки и решения задач математической физики (168). 1.4. Сведение краевой задачи к операторному уравнению (187).	
§ 2. Эллиптическая задача о внутренних источниках	195
2.1. Постановка задачи (195). 2.2. Задача оптимального управления (196). 2.3. Итерационный алгоритм (198).	
§ 3. Задача о локальном граничном управлении	199
3.1. Постановка задачи (199). 3.2. Задача оптимального управления (200). 3.3. Итерационные алгоритмы (202).	
§ 4. Задача точного управления для параболического уравнения	203
4.1. Формулировка задачи (203). 4.2. Задачи оптимального управления и вариационные уравнения (205). 4.3. Итерационный алгоритм (207).	
§ 5. Параболическая задача о граничном управлении	208
5.1. Формулировка задачи (208). 5.2. Задачи оптимального управления и вариационные уравнения (210). 5.3. Итерационный алгоритм (212).	
§ 6. Задача усвоения данных наблюдений	213
6.1. Постановка задачи (213). 6.2. Вспомогательные утверждения и задача оптимального управления (215). 6.3. Итерационный алгоритм (219).	

§ 7. Обратная задача для возмущенной системы Стокса ...	219
7.1. Постановка задачи (219). 7.2. Условия разрешимости задачи и единственности решения (222). 7.3. Итерационный алгоритм (224).	
§ 8. О решении других линейных обратных задач	225
8.1. Задача о "финальном наблюдении" для эволюционного уравнения второго порядка (225). 8.2. Задача о граничных функциях в гидродинамике (227). 8.3. Задачи теории переноса частиц (228).	
Г л а в а 5. О приложениях в нелинейных задачах и в вычислительных процессах	230
§ 1. Подходы к решению нелинейных задач	230
§ 2. Решение задачи о восстановлении функции источника в уравнении коагуляции-дробления	236
2.1. Постановка задачи и приближенная модель процесса коагуляции-дробления (236). 2.2. Вариационные уравнения (239). 2.3. Итерационный алгоритм (240).	
§ 3. Методы оптимального управления и сопряженных уравнений в вычислительных процессах	242
3.1. Подход к построению вычислительных алгоритмов (242). 3.2. Вычислительный процесс решения возмущенной системы Стокса (245).	
Г л а в а 6. Приложения к решению задач вариационной ассимиляции данных наблюдений в моделях динамики морей и океанов	250
§ 1. О задачах ассимиляции данных наблюдений	251
§ 2. Математическая модель	254
§ 3. Метод расщепления и основные особенности численной модели	262
§ 4. Задача ассимиляции данных о температуре поверхности океана	270
§ 5. Результаты численного решения задачи вариационной ассимиляции	274
Список литературы	292