

Оглавление

Введение	11
Глава 1. Проблемы управления водно-ресурсными системами.	
Потоковый подход к их анализу.....	27
1.1. Водно-ресурсные системы – динамические системы	27
1.2. Проблемы рационального использования водных ресурсов и управления их качеством	31
1.3. Потоковое моделирование.....	34
Глава 2. Сеть водно-ресурсной системы.....	40
2.1. Потоковый формализм.....	41
2.2. Функции эффективности использования водных ресурсов	50
Глава 3. Потоковые модели.....	62
3.1. Оптимальное функционирование	62
3.2. Выбор оптимальных параметров	66
3.3. Оптимальное развитие	69
3.4. Свойства моделей	72
3.5. Методы решений	85
Глава 4. Модели использования водных ресурсов и управления их качеством	90
4.1. Оптимальное функционирование	91
4.2. Выбор оптимальных параметров	95
4.3. Оптимальное развитие	99
4.4. Существование решений	102
4.5. Метод решения	103
4.6. Влияние возмущений исходных данных.....	110
4.7. Сходимость конечно-разностной аппроксимации	114
Глава 5. Расширение потоковых моделей	116
Глава 6. Взаимодействие моделей	119
6.1. Взаимодействие потоковых моделей без учета качества водных ресурсов.....	121
6.2. Взаимодействие потоковых моделей с учетом качества водных ресурсов.....	136
6.3. Взаимодействие зональной и потоковой моделей	149

Глава 7. Потокосые модели в обосновании параметров и режимов водно-ресурсной системы Терско-Кумского региона.....	160
7.1. Водохозяйственные проблемы региона	161
7.2. Выбор параметров, режимов, гарантированной отдачи и надежности водно-ресурсной системы региона.....	164
7.3. Модель выбора параметров водохранилищ бассейна Терека, обеспечивающих жесткий график водоотдачи	187
Глава 8. Последовательная декомпозиция задач оптимального функционирования. Правила управления водно-ресурсными системами	199
8.1. Оптимальное функционирование	202
8.2. Управление использованием водных ресурсов и их качеством	214
8.3. Декомпозиция расширенных задач	219
Глава 9. Модели совместного управления ресурсами поверхностных и подземных вод	223
9.1. Отображение месторождений подземных вод в потоковых моделях	226
9.2. Имитационная модель	235
Глава 10. Устойчивость функционирования водно-ресурсных систем	242
10.1. Устойчивость ВРС	242
10.2. Математическая модель.....	243
10.3. Критерий устойчивости	248
10.4. Устойчивость оптимального использования водных ресурсов	251
10.5. Устойчивость управления качеством водных ресурсов	256
10.6. Замечание об устойчивости ВРС	260
Глава 11. Обоснование величин сбросов в водные объекты	262
11.1. Подход к назначению предельно допустимых сбросов.....	262
11.2. Математическая модель	263
11.3. Предельно допустимые сбросы и их надежность	269
11.4. Рынок разрешений на сброс загрязняющих веществ в водоемы	273
Глава 12. Водно-ресурсная система как активная потоковая система	284
12.1. Активность элементов ВРС и подход к согласованию их интересов	284
12.2. Структура управления и согласованность решений	286
12.3. Базовая модель	288
12.4. Согласование решений	291
12.5. Оценка платы за водные ресурсы и согласованность решений	293

Глава 13. Потокковые модели и страхование риска водопользования	297
13.1. Риск, шанс и надежность водопользования	297
13.2. Механизм страхования	299
13.3. Влияние страхования на водопользование в Терско-Кумском регионе	302
Глава 14. Аналогия между оптимальными потоками водных ресурсов и токами электрической цепи	306
14.1. Электрическая цепь	307
14.2. Экстремальное свойство электрической цепи постоянного тока	309
14.3. Модель прямой аналогии оптимального функционирования водно-ресурсной системы в дискретном времени	312
14.4. Кинетический потенциал и вариационный множитель электрической цепи	315
14.5. Модель прямой аналогии оптимального функционирования водно-ресурсной системы в непрерывном времени	323
Приложение I. Схема ветвей и границ решения многоэкстремальных задач	328
I.1. Схема ветвей и границ	328
I.2. Обобщенно сепарабельное программирование	331
Приложение II. Выпуклые оболочки обобщенно сепарабельных функций	341
II.1. Некоторые свойства выпуклых оболочек	341
II.2. Построение выпуклой оболочки функции двух переменных	343
Приложение III. Участки эффективности элементов в выборе оптимальных вариантов	346
III.1. Преобразование задач	347
III.2. Участки эффективности выбора параметров водно-ресурсных систем	348
Приложение IV. Оценка эффективности использования водных ресурсов в оросительных системах	353
IV.1. Математическая модель	355
IV.2. Аппроксимация модели	364
IV.3. Эталонная производственная функция	368
IV.4. Модель оценки эффективности режимов орошения	370
Литература	376