

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Глава 1. Описание σ-модели общей циркуляции океана ИВМ РАН и принципов ее численной реализации	16
1.1. Развитие σ -модели циркуляции океана ИВМ РАН как составной части модели климатической системы	17
1.2. Формулировка задачи моделирования циркуляции океана	19
1.2.1. Понятие об обобщенных координатах (20). 1.2.2. Уравнения гидродинамики океана в обобщенной σ -системе координат на сфере (22). 1.2.3. Интегральные законы сохранения (34).	
1.3. Основные принципы и особенности численной реализации σ -модели общей циркуляции океана	37
1.3.1. Метод расщепления как методологическая основа построения численной модели циркуляции океана (37). 1.3.2. Особенности разностной аппроксимации (40). 1.3.3. Методика интегрирования по времени уравнений крупномасштабной циркуляции океана (42).	
1.4. Выводы	56
Глава 2. Воспроизведение циркуляции Мирового океана и исследование ее чувствительности к вариациям напряжения трения ветра	58
2.1. Модель глобального океана	60
2.2. Условия на поверхности океана и описание экспериментов	63
2.3. Основные характеристики среднегодового состояния глобального океана, рассчитанные по модели с атмосферным воздействием из данных NCEP	66
2.4. Чувствительность характеристик модельной циркуляции океана к изменениям напряжения трения ветра	79
2.5. Выводы	82
Глава 3. Воспроизведение современного климата с помощью совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана: характеристики океана	86
3.1. Совместная модель общей циркуляции атмосферы и океана ИВМ РАН	90
3.1.1. Методика проведения экспериментов (92).	
3.2. Климатические характеристики на поверхности океана	94
3.3. Интегральные климатические характеристики циркуляции океана	106

3.4. Воспроизведение характеристик совместной крупномасштабной изменчивости атмосферы и океана	115
3.4.1. Арктическая осцилляция и Северо-Атлантическое колебание (116). 3.4.2. Эль-Ниньо–Южное колебание (ЭНЮК) (120).	
3.5. Выводы	123
Глава 4. Изучение короткопериодного отклика верхнего слоя океана на атмосферное воздействие в средних широтах	126
4.1. Метод исследования и используемые данные	128
4.1.1. Совместная модель атмосферы и верхнего слоя океана (130).	
4.2. Временные связи и пространственные формы совместных мод амплитуды высоты изобарической поверхности 500 мб и температуры поверхности океана зимой в Северной Атлантике	131
4.3. Изменение связанных пространственных структур аномалий H_{500} и ТПО в зависимости от временного масштаба	139
4.4. Выводы	146
Глава 5. Изучение отклика океана на изменения климата в XXI столетии с помощью совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана	149
5.1. Методика проведения численных экспериментов с совместной моделью по прогнозу изменений климата	151
5.2. Изменения характеристик на поверхности океана и суши	153
5.3. Отклик в интегральных характеристиках циркуляции океана	164
5.4. Выводы	169
Глава 6. Моделирование муссонной циркуляции Индийского океана с высоким пространственным разрешением	171
6.1. Вихреразрешающая модель циркуляции Индийского океана	173
6.2. Муссонный режим течений Индийского океана	175
6.2.1. Зимние и летние муссонные течения (176). 6.2.2. Сомалийское течение (180). 6.2.3. Система экваториальных течений (182).	
6.3. Подповерхностные экваториальные противотечения	187
6.4. Течения Бенгальского залива	190
6.5. Квазистационарные вихревые образования	193
6.6. Выводы	194
Заключение	197
Приложение А. Методики расчета атмосферного воздействия для модели океана и модель эволюции морского льда	200
А.1. Расчет потоков тепла, соли и импульса на поверхности океана	200
А.2. Модель эволюции морского льда, соединенная с сигма-моделью циркуляции океана	206
Приложение Б. Модель общей циркуляции атмосферы ИВМ РАН	210
Б.1. Уравнения гидротермодинамики	210
Б.2. Пограничный слой атмосферы	213

Б.3. Гравитационно-волновое сопротивление	219
Б.3.1. Неорографическое гравитационно-волновое сопротивление (219). Б.3.2. Орографическое гравитационно-волновое сопротивление (220).	
Б.4. Конвекция, конденсация и осадки.	222
Б.4.1. Конвективное согласование (222). Б.4.2. Глубокая конвекция (224). Б.4.3. Мелкая конвекция (225). Б.4.4. Крупномасштабные конденсация и осадки (226).	
Б.5. Радиационный перенос	227
Б.5.1. Тепловое излучение (229). Б.5.2. Солнечное нагревание (231).	
Б.6. Взаимодействие атмосферы с деятельным слоем суши и криосферой	233
Приложение В. Модель верхнего деятельного слоя океана	238
В.1. Балансовая локальная модель верхнего деятельного слоя океана . .	238
В.2. Горизонтальная адвекция	242
В.3. Моделирование эволюции термохалинной структуры верхнего слоя океана на океанской станции погоды Charlie	243
В.3.1. Воспроизведение годового хода характеристик верхнего слоя океана (244). В.3.2. Воспроизведение синоптических аномалий температуры в верхнем слое океана с помощью метода многолетнего моделирования (247).	
В.4. Результаты моделирования внутрисезонной эволюции верхнего слоя океана зимой в Северной Атлантике.	249
Список литературы	252