

Б. А. Каган,
В. А. Рябченко,
А. С. Сафрай

РЕАКЦИЯ
СИСТЕМЫ
ОКЕАН-АТМОСФЕРА
НА ВНЕШНИЕ
ВОЗДЕЙСТВИЯ

Б. А. Каган, В. А. Рябченко, А. С. Сафрай

РЕАКЦИЯ СИСТЕМЫ
ОКЕАН-АТМОСФЕРА
НА ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

286/3547 INSTITUT
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE
UNIVERSITÄT HANNOVER
HERRENHAUSER STR. 2 3000 HANNOVER 21



Ленинград Гидрометеоиздат 1990

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Климатическая система (Б. А. Каган)	4
1.1. Определение	—
1.2. Масштабы временной изменчивости и ее механизмы	5
Глава 2. Современное состояние климатической системы (Б. А. Каган)	11
2.1. Исходная информация	—
2.2. Бюджет массы	12
2.3. Бюджет тепла	15
2.4. Бюджет влаги	22
2.5. Бюджет энергии	30
2.6. Бюджет углового момента	38
Глава 3. Иерархия моделей климатической системы (Б. А. Каган)	44
3.1. Классификация моделей	—
3.2. Нульмерные модели	46
3.3. Одномерные модели	50
3.4. Боксовые модели	56
3.5. Зональные модели	77
3.6. Трехмерные модели	83
Глава 4. Чувствительность климатической системы: методы исследования (Н. Б. Маслова)	102
4.1. Введение	—
4.2. Линейная теория	104
4.3. Статистические методы	118
Глава 5. Равновесная реакция климатической системы на внешние воздействия	126
5.1. Равновесная реакция на изменение соотношения площадей океана и суши (Б. А. Каган)	—
5.2. Равновесная реакция на изменение концентрации атмосферного CO ₂ (В. А. Рябченко)	132
5.3. Равновесная реакция на изменение альbedo поверхности суши (А. С. Сафрай)	148
5.4. Равновесная реакция на изменение влагосодержания почвы (А. С. Сафрай)	157
5.5. Равновесная реакция на изменение растительного покрова (А. С. Сафрай)	159
Глава 6. Нестационарная реакция климатической системы на изменение концентрации атмосферного CO ₂ (В. А. Рябченко)	166
6.1. Естественный цикл углерода и его антропогенные возмущения	167
6.2. Глобальные модели углеродного цикла	184
6.3. Антропогенные источники атмосферного CO ₂ и оценки его изменений	198
6.4. Нестационарная реакция климатической системы на ступенчатое и постепенное увеличение концентрации атмосферного CO ₂	204
6.5. Взаимодействие термодинамического и углеродного циклов	214
Глава 7. Палеоклиматические следствия (Б. А. Каган)	226
7.1. Историческое прошлое климатической системы: хроника событий	227
7.2. Численные эксперименты по воспроизведению климата среднего мела	241
7.3. Численные эксперименты по воспроизведению климата максимальной фазы последнего (вюрмского) оледенения	249
7.4. Численные эксперименты по воспроизведению климата раннего голоцена	276
Список литературы	289
Предметный указатель	302