

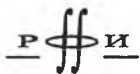
**К.Я. КОНДРАТЬЕВ
В.Ф. КРАПИВИН**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ
ГЛОБАЛЬНОГО
КРУГОВОРОТА
УГЛЕРОДА**



**МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ
2004**

УДК 502.574
ББК 28.080.3
К 64



*Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных
исследований по проекту 04-01-14124д*

Кондратьев К. Я., Крапивин В. Ф. Моделирование глобального круговорота углерода. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 336 с. — ISBN 5-9221-0528-0.

Анализируется современное состояние глобального круговорота углекислого газа с учётом наиболее значимых природных и антропогенных процессов в окружающей среде. Предлагается пространственная модель биосферного баланса углерода, описывающая его потоки между атмосферой, наземными биоценозами и океанскими экосистемами. На основе имитационных экспериментов оценивается роль различных частей биосферы в поглощении углекислого газа из атмосферы и на этой основе даётся прогноз концентрации углекислого газа в атмосфере.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Список сокращений	7
Глава 1. Глобальный климат и круговорот углерода	9
1.1. Состояние и перспективы изучения глобального круговорота углерода.	9
1.2. Изменения глобального климата: концептуальные аспекты	20
1.3. Моделирование антропогенных процессов	50
1.4. Сценарии	70
Глава 2. Биогеохимический круговорот углерода в природе	77
2.1. Источники и стоки двуокиси углерода в биосфере	77
2.2. Антропогенные источники углерода	78
2.3. Концептуальные диаграммы глобального круговорота углекислого газа.	83
2.4. Ресурсы биосферы и круговорот углерода	87
Глава 3. Наземные экосистемы и круговорот углерода	90
3.1. Экосистемы суши и их глобальная динамика	90
3.2. Роль лесных экосистем	102
3.3. Влияние углекислого газа на первичную продукцию	111
3.4. Обменные процессы углеродом на границе «суша–атмосфера».	113
3.5. Некоторые аспекты биоценологии в связи с парниковым эффектом	119
3.6. Системный подход в биоценологии	122
3.7. Модели в биоценологии	125
3.8. Моделирование лесных экосистем.	128
3.9. Моделирование энергетических потоков в системе «атмосфера–растение–почва»	132
3.10. Моделирование продукционного процесса в хвойном лесу	140
3.11. Моделирование переходных процессов в системе «тундра–тайга».	144
3.12. Глобальная модель круговорота углерода с учётом пространственного распределения биоценозов суши	148
3.13. Адаптивная информационная технология в задачах микроволновой радиометрии земных покровов	149

Глава 4. Круговорот углерода в океанах	160
4.1. Мировой океан как сложная иерархическая аквагеосистема	160
4.2. Обменные процессы на границе «атмосфера–океан»	163
4.3. Зональная модель глобального круговорота углерода в системе «атмосфера–океан»	172
4.4. Пространственная модель круговорота углерода в мировом океане	175
4.5. Моделирование круговорота органического углерода в океане	178
Глава 5. Моделирование совместного глобального круговорота углерода и других химических элементов	208
5.1. Введение	208
5.2. Общая характеристика глобальных биогеохимических круговоротов	209
5.3. Модель глобального круговорота серы	213
5.4. Модель глобального круговорота фосфора	220
5.5. Модель глобального круговорота азота	223
5.6. Биосферный баланс кислорода и озона	235
5.7. Оценка роли авиации в изменениях озоносферы	244
5.8. Роль осадков в глобальном круговороте углекислого газа	251
5.9. Метан и круговорот углерода	273
Глава 6. Имитационные эксперименты	281
6.1. Введение	281
6.2. Глобальная модель системы природа–общество	283
6.3. Роль наземной биоты в поглощении углекислого газа из атмосферы	291
6.4. Роль мирового океана в поглощении углекислого газа из атмосферы	296
6.5. Развитие глобальной модели круговорота углекислого газа	297
Список литературы	319