

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Литература	8
Глава 1. Свойства и роль озона в природных процессах	11
1.1. Физико-химические свойства озона	11
1.2. Единицы измерения озона	14
1.3. Оптические характеристики озона	16
1.4. Радиационные эффекты озона	17
Литература к главе 1	20
Глава 2. Воздействие озона на живые организмы и объекты окружающей среды	23
2.1. Воздействие озона на человека	23
2.2. Воздействие озона на животных	28
2.3. Воздействие озона на растения	30
2.4. Воздействие озона на материалы	36
2.5. Использование озона в технологических целях	39
2.6. Меры безопасности при работе с озоном	43
Литература к главе 2	44
Глава 3. Методы и средства измерения тропосферного озона	58
3.1. Контактные методы измерения озона	59
3.1.1. Химические и электрохимические методы измерения озона	59
3.1.2. Хемилюминесцентный метод измерения озона	63
3.1.3. Оптические методы измерения озона	68
3.1.4. Средства измерения озона с использованием полупроводниковых металлооксидных пленочных датчиков	75
3.1.5. Пассивные заборники для определения дозы озона	77
3.1.6. Колориметрический метод	78
3.1.7. Прочие контактные методы	79
3.2. Дистанционные методы измерения озона	81
3.2.1. Дистанционная оптическая абсорбционная спектроскопия	81
3.2.2. Лазерный метод измерения озона	82
3.2.3. Спутниковые методы измерения озона	83
3.3. Определение вертикального распределения озона в тропосфере	87
3.3.1. Озонозонды	88
3.3.2. Самолетное зондирование	90
3.3.3. Лидарное зондирование	99

3.4.	Сопоставление различных приборов и систем	100
3.4.1.	Контактные средства измерения	100
3.4.2.	Сопоставление дистанционных средств	108
3.5.	Генераторы озона	111
	Литература к главе 3	112
Глава 4.	Бюджет тропосферного озона и факторы, его определяющие	129
4.1.	Оценки бюджета тропосферного озона	129
4.2.	Фотохимическое образование озона в тропосфере	131
4.2.1.	Фотохимическое образование озона в «чистых условиях»	135
4.2.2.	Образование озона при фотохимических смогах	141
4.2.3.	Другие фотохимические источники озона	145
4.3.	Образование озона при молниевых разрядах	146
4.4.	Поступление озона из стратосферы в тропосферу	148
4.5.	Ионный цикл	152
	Литература к главе 4	155
Глава 5.	Фотохимическое образование тропосферного озона: роль солнечной радиации	169
5.1.	Фотолиз тропосферного озона	170
5.2.	Вклад интегральной и ультрафиолетовой радиации	175
	Литература к главе 5	182
Глава 6.	Газы — предшественники озона	190
6.1.	Оксид углерода	190
6.2.	Метан	202
6.3.	Углеводороды	211
	Литература к главе 6	239
Глава 7.	Компоненты озоновых циклов	273
7.1.	Оксиды азота	273
7.1.1.	Роль оксидов азота в озоновых циклах	274
7.1.2.	Источники поступления оксидов азота в атмосферный воздух	275
7.1.3.	Трансформация оксидов азота в атмосфере	283
7.1.4.	Сток оксидов азота из атмосферы	286
7.1.5.	Пространственно-временное распределение оксидов азота	288
7.1.6.	Баланс оксидов азота в атмосфере и тенденции изменения	290
7.2.	Динамика гидроксильных радикалов	291
7.2.1.	Образование и трансформация гидроксильных радикалов в атмосфере	291
7.2.2.	Стоки гидроксильных радикалов из атмосферы	295
7.2.3.	Пространственно-временная изменчивость распределения гидроксильных радикалов	296
7.3.	Конкурирующие механизмы при генерации озона	297
	Литература к главе 7	300
Глава 8.	Стоки озона в тропосфере	320
8.1.	Фотолиз озона как возможный сток из тропосферы	320
8.2.	Взаимодействие озона с газовыми компонентами (озонолиз)	322
8.2.1.	Взаимодействие озона с неорганическими газами	322
8.2.2.	Взаимодействие озона с галогенами	323
8.2.3.	Озонолиз органических газов и продукты реакций	325

8.3. Взаимодействие озона с аэрозолем	330
8.4. Осаждение озона и вымывание осадками	342
Литература к главе 8	345
Глава 9. Пространственно-временная изменчивость тропосферного озона ..	363
9.1. Временная изменчивость концентрации озона в тропосфере	363
9.1.1. Суточный ход	363
9.1.2. Сезонный и годовой ход концентрации тропосферного озона ..	371
9.1.3. Многолетний ход концентрации озона в тропосфере	373
9.2. Пространственная изменчивость тропосферного озона	387
9.2.1. Вертикальное распределение озона в тропосфере	387
9.2.2. Горизонтальное распределение озона	394
9.3. Процессы и факторы, определяющие динамику тропосферного озона	396
9.3.1. Влияние общего содержания озона на концентрацию его в тропосфере	396
9.3.2. Динамика озона в горной местности	399
9.3.3. Образование озона при переносе газов-предшественников и в шлейфах пожаров	401
9.3.4. Влияние метеофакторов на концентрацию тропосферного озона	408
9.4. Озон в городских условиях	414
9.5. Особые случаи вариаций тропосферного озона	423
9.5.1. Образование ночных экстремальных максимумов озона в приземном слое воздуха	423
9.5.2. Генерация озона высоковольтными линиями электропередачи ..	427
9.5.3. Эффект выходного дня	430
Литература к главе 9	431
Глава 10. Тенденции изменения тропосферного озона в будущем и возможности его прогнозирования.	461
10.1. Тенденции изменения концентрации газов-предшественников и компонент озоновых циклов	461
10.2. Прогноз интегральной и ультрафиолетовой солнечной радиации ..	462
10.3. Тенденции изменения общего содержания озона	463
10.4. Прогноз концентрации тропосферного озона	463
10.4.1. Прогноз по моделям общей циркуляции атмосферы	463
10.4.2. Статистический прогноз озона	464
10.4.3. Прогноз изменения концентрации озона на основании данных о солнечной активности	468
10.5. Тенденции в изменении потока озона из стратосферы в тропосферу ..	471
Литература к главе 10	472
Заключение	478
Список обозначений	480