

В. А. Исидоров

---

ОРГАНИЧЕСКАЯ  
ХИМИЯ  
АТМОСФЕРЫ

Издание третье,  
переработанное и дополненное



Санкт-Петербург  
ХИМИЗДАТ  
2001

48457

УДК 551.510:547  
И 859

*Издание осуществлено  
при поддержке Российского Фонда  
фундаментальных исследований*

Рецензент:

Академик РАН проф. д-р физ.-мат. наук *К. Я. Кондратьев*  
(Центр экологической безопасности РАН, СПб)

**ИСИДОРОВ В. А.**

И 859 Органическая химия атмосферы – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб: Химиздат, 2001. – 352 с.: ил.  
ISBN 5-93808-018-5

Обобщены сведения по источникам и составу органических компонентов земной атмосферы, их химическим и фотохимическим превращениям. Обсуждается роль микропримесей органических соединений в формировании радиационного режима планеты по механизму "парникового эффекта", их участие в образовании тропосферного озона и разрушении стратосферного озона. В третьем издании (1-е изд. – 1985, 2-е изд. – 1992) впервые введены данные о гетерогенных реакциях органических соединений на поверхности частиц атмосферного аэрозоля и о нехимических путях их удаления на подстилающую поверхность.

Для специалистов в области наук о Земле, охраны окружающей среды и санитарной химии, химиков-экоаналитиков, а также для студентов и аспирантов вузов при изучении курсов "Химия окружающей среды", "Химия атмосферы" и "Экологическая химия".

И 1502000000-012  
050(01)-2001 Без объявл.

ISBN 5-93808-018-5

© В. А. Исидоров, 2001  
© ХИМИЗДАТ, 2001

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
-------------	---

### *Глава первая*

#### **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ И ЕГО ЭВОЛЮЦИЯ**

1.1. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы	10
1.2. Эволюция химического состава атмосферы	17
1.3. Роль органических соединений в глобальных геофизических процессах	24

### *Глава вторая*

#### **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ АТМОСФЕРЫ**

2.1. Углеводороды	29
2.1.1. Метан	29
2.1.2. Углеводороды C <sub>2</sub> — C <sub>20</sub>	37
2.2. Кислород-, азот- и серосодержащие компоненты	52
2.2.1. Карбонильные соединения	56
2.2.2. Спирты, карбоновые кислоты и эфиры	62
2.2.3. Азотсодержащие компоненты атмосферы	66
2.2.4. Органические соединения серы	72
2.3. Галогенсодержащие соединения	74
2.3.1. Хлор- и фторхлоруглеводороды	76
2.3.2. Хлорорганические пестициды и полихлорированные бифенилы	81
2.4. Элементарорганические соединения	88
2.5. Органические соединения в составе аэрозолей	90
2.5.1. Алканы	98
2.5.2. Полиядерные ароматические углеводороды и их производные	101
2.5.3. Кислородсодержащие соединения	107
2.5.4. Полихлорированные дибензо- <i>п</i> -диоксины и дибензофураны	110

### *Глава третья*

#### **ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ АТМОСФЕРЫ**

3.1. Источники биогенных компонентов	114
3.1.1. Наземная растительность	117
3.1.2. Водная растительность	146
3.1.3. Микроорганизмы. Качественный состав продуцируемых соединений	151

3.1.4. Скорости и масштабы микробиологической продукции углеводов и серосодержащих соединений	154
3.2. Геологические источники	165
3.2.1. Органические соединения в составе вулканических газов	166
3.2.2. Эмиссия органических газов земной коры	172
3.2.3. Генезис геогенных ЛОС	176

#### *Глава четвертая*

### **АНТРОПОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

4.1. Автомобильный транспорт	183
4.2. Промышленное производство	193
4.3. Коммунальное хозяйство городов	205
4.4. Пирогенное органическое вещество атмосферы	211

#### *Глава пятая*

### **СТОКИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ АТМОСФЕРЫ**

5.1. Атмосфера Земли как химический реактор	220
5.2. Экспериментальное и теоретическое определение констант скоростей газофазных реакций органических соединений	230
5.3. Атмосферная химия углеводов	235
5.4. Фотохимия кислород-, азот- и серосодержащих соединений	245
5.5. Атмосферная химия галогенсодержащих органических соединений	258
5.5.1. Каталитические циклы разрушения стратосферного озона	260
5.5.2. Атмосферная химия некоторых заменителей ХФУ	269
5.6. Атмосферная химия биогенных МГС	273
5.6.1. Атмосферная химия метана	274
5.6.2. Изопрен в атмосферных процессах	276
5.6.3. Газофазное окисление терпенов	283
5.6.4. Участие фитогенных соединений в образовании тропосферного озона	291
5.7. Гетерогенные процессы в атмосфере	300
5.8. Нехимические стоки ЛОС	315
Литература	321

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИСИДОРОВ Валерий Алексеевич

**ОРГАНИЧЕСКАЯ  
ХИМИЯ  
АТМОСФЕРЫ**

Редакторы *Л. М. Танезер, А. М. Комендантов*  
Технический редактор *З. Е. Маркова*  
Корректор *Л. А. Яшина*  
Компьютерная верстка *Т. М. Лебедевой*  
Компьютерная графика *Е. Н. Березиной*

ЛП № 000055 от 25 декабря 1998 г.

Подписано в печать 20.04.01. Формат бумаги 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,6.  
Уч.-изд. л. 24,4. Тираж 500 экз. Зак. № 60. С. 12.

**ХИМИЗДАТ**

191023, Санкт-Петербург, Апраксин пер., 4

**Тел. коммерческой группы для оптовых покупателей  
(812) 319-99-46**

ЦОП типографии СПбГУ

199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, 6