

К. И. Трифонов, В. А. Девисилов

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОСФЕРЕ

2-е издание, исправленное и дополненное

*Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности
«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»
направления «Безопасность жизнедеятельности»*



МОСКВА

2015

Оглавление

Введение	3
Глава первая. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ	6
1.1. Основные компоненты глобального экологического кризиса	6
1.2. Характеристики загрязнения атмосферы	9
1.2.1. Пыль и аэрозоли	9
1.2.2. Газы	23
1.3. Основные типы процессов в атмосфере	30
1.3.1. Фотохимические реакции	30
1.3.2. Свободные радикалы. Образование их в атмосфере	37
1.3.3. Фотохимические реакции кислорода. Озон. Проблемы озонового слоя Земли	40
1.4. Климат и парниковый эффект	64
1.4.1. Парниковые газы	73
1.5. Кислотные дожди	81
1.5.1. Превращения кислых оксидов и хлороводорода и формы существования продуктов превращений в атмосфере	83
1.5.2. Пути поступления кислых оксидов в атмосферу	86
1.5.3. Механизмы образования кислотных дождей ..	87
1.5.4. Влияние кислотных дождей на природные объекты, здания, памятники и технику	90
1.6. Фотохимический смог	94
1.6.1. Токсичные продукты выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания	95
1.6.2. Оксиды азота — инициаторы фотохимического смога и механизм их образования	97
1.6.3. Монооксид углерода	101

1.6.4. Полиядерные ароматические углеводороды — компонент выхлопных газов	102
1.6.5. Смог как результат антропогенной деятельности	106

**Глава вторая. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
В ГИДРОСФЕРЕ**

2.1. Вода и ее роль в жизни Земли	111
2.2. Процессы самоочищения водоемов	113
2.3. Буферная емкость пресноводных водоемов	115
2.4. Химия природных вод	118
2.4.1. Формирование состава грунтовых, речных и морских вод	118
2.4.2. Классификация загрязнений вод по фазово-дисперсному состоянию	121
2.4.3. Оценка загрязненности воды	124
2.5. Загрязнение водных систем тяжелыми металлами	126
2.5.1. Процессы, определяющие формы существования тяжелых металлов в годной среде	126
2.5.2. Факторы, определяющие миграцию тяжелых металлов в водных системах	138
2.5.3. Формы существования и поведение некоторых тяжелых металлов в природных водах	141
2.6. Растворенные в водных системах газы	150
2.6.1. Механизм абсорбции газов водной поверхностью	151
2.6.2. Растворимость кислорода в водных системах	156
2.6.3. Растворимость диоксида углерода в водных системах	157
2.6.4. Буферные свойства системы диоксид углерода — карбонат	161
2.7. Поведение соединений азота и фосфора в поверхностных водоемах	162
2.8. Загрязнение водоемов веществами органического характера	165

Глава третья. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПЕДОСФЕРЕ	181
3.1. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах	182
3.2. Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах	185
3.3. Поведение пестицидов в почвах	190
Глава четвертая. ВЕЩЕСТВА, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В АТМОСФЕРЕ, ГИДРОСФЕРЕ И ПЕДОСФЕРЕ	193
Глава пятая. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	205
5.1. Естественные и техногенные радионуклиды	206
5.2. Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществом	212
5.3. Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы	222
5.4. Действие ионизирующих излучений на воду и водные растворы	227
5.5. Радиационно-химические процессы в твердой фазе	234
5.6. Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами	235
Заключение	238
Список литературы	239
Приложение 1. Возможные сценарии изменения климата планеты	241
Приложение 2. Основные термины и понятия	244