

Н.А. Черных

Ю.И. Баева

20-2388 з. 1

ДУБЛЕТ

ХИМИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

20-02389

Часть 1

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА



Москва

Российский университет дружбы народов

2020

В двух
частях

Н.А. Черных, Ю.И. Баева

**ХИМИЯ БИОСФЕРЫ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

Учебное пособие

В двух частях

Часть 1

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА**

Москва

Российский университет дружбы народов

2020

УДК 54:504.7:502.3(075.8)
ББК 24:28.080.3:20.18
Ч-49

Утверждено
РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов

Рецензенты:

доктор химических наук, профессор *С.Г. Левина*;
доктор биологических наук, профессор *С.В. Горюнова*

Черных, Н. А.

Ч-49 Химия биосферы и экологическая безопасность : учебное пособие : в 2 ч. / Н. А. Черных, Ю. И. Баева. – Москва : РУДН, 2020.

ISBN 978-5-209-09368-8

Ч. 1 : Химия окружающей среды в условиях техногенеза. – 260 с. : ил.

ISBN 978-5-209-09369-5 (ч. 1)

В первой части пособия приводится комплексная характеристика литосферы, атмосферы, гидросферы и педосферы в контексте экологических проблем, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды. Рассмотрены химические процессы, протекающие в биосфере, круговороты биогенных элементов и основные биогеохимические циклы. Представлен широкий спектр вопросов, возникающих при накоплении, переработке и утилизации отходов производства и потребления. Обобщены данные по действию применяемых в сельскохозяйственном производстве удобрений и химических мелиорантов на состояние экосистем.

Издание предназначено для студентов и преподавателей биологических, экологических и сельскохозяйственных специальностей вузов, а также специалистов в области охраны природной среды.

УДК 54:504.7:502.3(075.8)
ББК 24:28.080.3:20.18

ISBN 978-5-209-09369-5 (ч. 1)
ISBN 978-5-209-09368-8

© Черных Н.А., Баева Ю.И., 2020
© Российский университет дружбы народов, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ХИМИЯ АТМОСФЕРЫ	8
1.1. Строение и химический состав атмосферы	8
1.2. Основные химические процессы в атмосфере	12
1.3. Экологические проблемы загрязнения атмосферы	14
1.3.1. <i>Фотохимический смог</i>	18
1.3.2. <i>Кислотные дожди</i>	20
1.3.3. <i>Разрушение озонового слоя Земли</i>	23
1.3.4. <i>Парниковый эффект</i>	27
Контрольные вопросы	29
Список литературы к главе 1	30
ГЛАВА 2. ХИМИЯ ЛИТОСФЕРЫ	31
2.1. Строение и химический состав Земли	31
2.2. Распределение химических элементов в литосфере	36
2.3. Химическое выветривание горных пород и минералов	42
2.4. Добыча природных ресурсов как фактор перераспределения химических элементов в природных средах	45
Контрольные вопросы	48
Список литературы к главе 2	49
ГЛАВА 3. ХИМИЯ ГИДРОСФЕРЫ	51
3.1. Общие сведения о гидросфере Земли	51
3.2. Химический состав природных вод	56
3.2.1. <i>Формирование химического состава природных вод</i>	56
3.2.2. <i>Классификация природных вод по химическому составу</i>	58
3.2.3. <i>Характеристика основных компонентов химического состава природных вод</i>	61
3.2.4. <i>Показатели качества воды</i>	69
3.3. Химия континентальных вод	75
3.3.1. <i>Речные воды</i>	75
3.3.2. <i>Озерные воды</i>	79
3.3.3. <i>Воды болот</i>	81
3.3.4. <i>Подземные воды</i>	82
3.3.5. <i>Воды ледников</i>	84
3.4. Химия океанических вод	84
3.5. Эвтрофирование водоемов	89
3.6. Экологические проблемы загрязнения природных вод	91
Контрольные вопросы	95
Список литературы к главе 3	95

ГЛАВА 4. ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗЕМЛИ И ХИМИЯ ПОЧВ	98
4.1. Почва – открытая биокосная система	100
4.1.1. <i>Водный баланс и типы водного режима</i>	102
4.1.2. <i>Температурные режимы почв</i>	104
4.1.3. <i>Энергетика почвообразования</i>	104
4.2. Процессы почвообразования	105
4.3. Строение почвенного профиля и морфологические признаки почв	107
4.4. Физические свойства почв	115
4.5. Химический состав и свойства почв	119
4.5.1. <i>Органическое вещество почвы</i>	119
4.5.2. <i>Строение, состав и свойства почвенных коллоидов</i>	123
4.5.3. <i>Поглотительная способность почв</i>	125
4.5.4. <i>Почвенный раствор. Кислотность, щелочность и бу- ферность почвы</i>	127
4.6. Биологическая активность почв	130
4.7. Наиболее распространенные типы почв	130
4.8. Кларки химических элементов в почвах	140
Контрольные вопросы	142
Список литературы к главе 4	143
ГЛАВА 5. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В БИОСФЕРЕ	144
5.1. Понятие о биосфере	144
5.2. Уровни содержания химических элементов в живых орга- низмах	147
5.3. Миграция химических элементов в биосфере	150
5.3.1. <i>Виды миграции химических элементов</i>	152
5.3.2. <i>Типы миграции химических элементов</i>	155
5.3.3. <i>Факторы миграции химических элементов</i>	156
5.4. Геохимические барьеры	157
5.5. Циклы биогенных элементов в биосфере	160
5.5.1. <i>Круговорот углерода</i>	162
5.5.2. <i>Круговорот кислорода</i>	166
5.5.3. <i>Круговорот азота</i>	167
5.5.4. <i>Круговорот водорода</i>	171
5.5.5. <i>Круговорот фосфора</i>	171
5.5.6. <i>Круговорот серы</i>	172
Контрольные вопросы	175
Список литературы к главе 5	175

ГЛАВА 6. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	177
6.1. Виды загрязнений окружающей среды	178
6.2. Основные виды химических загрязняющих веществ	179
6.3. Нормирование содержания химических веществ в природных средах	182
6.3.1. Нормирование содержания химических веществ в воде	184
6.3.2. Нормирование содержания химических веществ в воздухе	189
6.3.3. Нормирование содержания химических веществ в почве	194
Контрольные вопросы	207
Список литературы к главе 6	207
ГЛАВА 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ	210
7.1. Виды отходов и их классификация	210
7.1.1. Основные понятия	211
7.1.2. Классификация отходов	212
7.2. Твердые коммунальные отходы	218
7.3. Радиоактивные отходы	222
7.4. Медицинские отходы	229
7.5. Основные экологические проблемы, возникающие при обращении с отходами	233
Контрольные вопросы	240
Список литературы к главе 7	241
ГЛАВА 8. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ МЕЛИОРАНТОВ	243
8.1. Удобрения	244
8.2. Химические мелиоранты	249
8.3. Применение удобрений и химических мелиорантов как источник загрязнения окружающей среды	251
Контрольные вопросы	258
Список литературы к главе 8	258