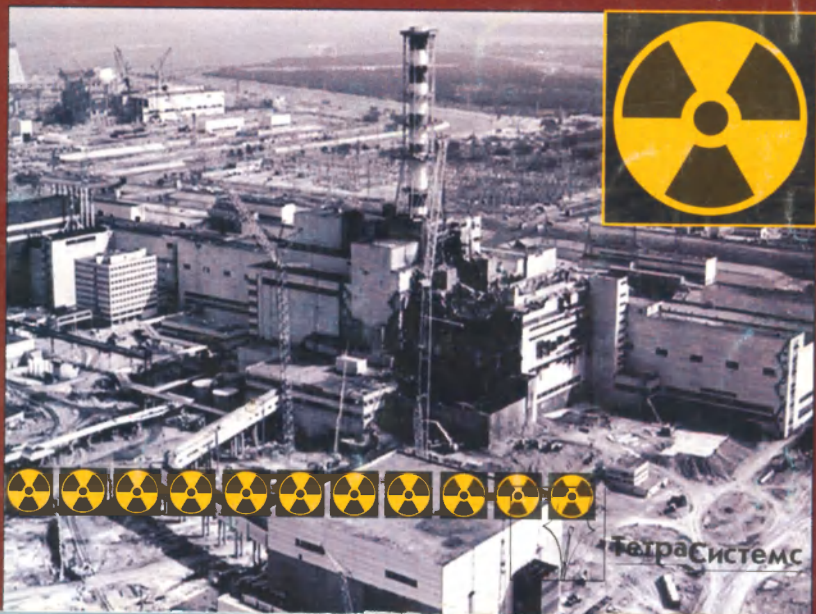


54 (893 0)  
14 132  
В. В. Маврицев, А. Э. Высоцкий, Н. Г. Соловьёва

# Радиозэкология и радиационная безопасность

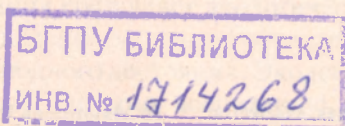
Пособие для студентов вузов



В. В. Маврищев, А. Э. Высоцкий, Н. Г. Соловьёва

# РАДИОЭКОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Пособие для студентов вузов



Минск  
«ТетраСистемс»

УДК 614.876(075.8)

ББК 51.26я73

М12

**Авторы:**

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой общей биологии Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка *В. В. Маврищев*; кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры общей биологии Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка *А. Э. Высоцкий*; кандидат биологических наук, заведующий кафедрой медико-биологических основ физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка *Н. Г. Соловьёва*

**Рецензент**

доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической географии и охраны природы Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка *М. Г. Ясоев*

**Маврищев, В. В.**

М12 Радиэкология и радиационная безопасность : пособие для студентов вузов / В. В. Маврищев, А. Э. Высоцкий, Н. Г. Соловьёва. — Минск : ТетраСистемс, 2010. — 208 с.

ISBN 978-985-536-077-4.

В пособии с учетом основ фундаментальной экологии освещены вопросы медико-биологических эффектов ионизирующих излучений, дозиметрии и радиометрии, закономерностей миграции радионуклидов в организме и различных объектах биосферы с учетом принципов радиэкологического мониторинга.

Предназначено для студентов биологических факультетов университетов, аспирантов, магистрантов, учителей-биологов.

УДК 614.876(075.8)

ББК 51.26я73

ISBN 978-985-536-077-4

© Маврищев В. В., Высоцкий А. Э.,  
Соловьёва Н. Г., 2010

© Оформление. НТООО «ТетраСистемс», 2010



## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
<b>ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Предмет и содержание экологии .....</b>	<b>5</b>
1.1. Определение экологии .....	8
1.2. Разделы экологии .....	9
1.3. Объекты изучения экологии .....	10
<b>2. Среда обитания, основные среды жизни, экологические факторы среды .....</b>	<b>12</b>
2.1. Понятие о среде обитания .....	12
2.2. Абиотическая среда, основные среды жизни .....	13
2.3. Живые организмы как среда обитания .....	19
2.4. Понятие об экологических факторах .....	20
2.5. Абиотические факторы .....	23
2.5.1. Климатические факторы .....	23
2.5.2. Факторы почвенной среды (эдафические факторы) .....	26
2.5.3. Орографические факторы .....	27
2.5.4. Гидрографические факторы .....	27
2.5.5. Химические факторы .....	28
2.5.6. Пирогенный фактор (пожары) .....	29
2.6. Биотические факторы .....	30
2.7. Лимитирующие экологические факторы .....	32
<b>3. Экология популяций .....</b>	<b>32</b>
3.1. Определение и сущность популяции .....	32
3.2. Характеристика популяций .....	34
3.3. Взаимодействия между популяциями .....	37
3.4. Конкуренция. Закон конкурентного исключения Гаузе ...	40
<b>4. Биоценоз .....</b>	<b>42</b>
4.1. Понятие биоценоза .....	42
4.2. Пространственная структура биоценоза .....	43
4.3. Трофическая структура биоценоза .....	46
4.4. Пищевые цепи, экологические пирамиды .....	47
4.5. Экологическая ниша .....	52
<b>5. Экосистема .....</b>	<b>54</b>
5.1. Сущность экосистемы .....	54
5.2. Динамика экосистем .....	55
5.3. Агроэкосистемы .....	61

<b>6. Биосфера</b> .....	63
6.1. Понятие биосферы .....	63
6.2. Учение В.И. Вернадского о биосфере.....	66
6.3. Живое вещество биосферы .....	68
<b>7. Основные экологические проблемы современности</b> .....	70
7.1. Парниковый эффект .....	74
7.2. Состояние озонового экрана.....	77
7.3. Проблема кислотных осадков.....	79
<b>ЧАСТЬ II. РАДИОЭКОЛОГИЯ</b> .....	82
<b>8. Природный радиоактивный фон</b> .....	82
8.1. Космическое излучение .....	82
8.2. Земная радиация.....	88
8.3. Антропогенный компонент радиоактивного фона.....	93
<b>9. Радиэкологические закономерности распределения радионуклидов</b> .....	94
9.1. Радиэкологическая характеристика основных природных радионуклидов.....	94
9.2. Общие закономерности перемещения радионуклидов в биосфере .....	99
9.3. Закономерности перемещения радионуклидов в литосфере.....	105
9.4. Закономерности перемещения радионуклидов в гидросфере.....	109
<b>ЧАСТЬ III. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b> .....	114
<b>10. Физические закономерности радиоактивного распада</b> .....	114
10.1. Общая характеристика радиоактивного распада.....	114
10.2. Виды радиоактивного распада .....	117
10.3. Общая характеристика ядерных реакций .....	122
<b>11. Типы ионизирующих излучений. Физические закономерности взаимодействия с веществом</b> .....	126
11.1. Характеристика типов ионизирующих излучений.....	126
11.2. Общая характеристика взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.....	130
<b>12. Биологические закономерности действия ионизирующих излучений. Свободно-радикальные процессы</b> .....	133
12.1. Общая характеристика биологического действия ионизирующих излучений .....	133
12.2. Свободно-радикальные процессы облучения .....	136
	205



<b>13. Радиочувствительность организма и ее модификация</b> .....	142
13.1. Понятие радиочувствительности .....	142
<b>14. Эффекты ионизирующих излучений на молекулярно-клеточном уровне</b> .....	149
14.1. Эффекты ионизирующих излучений на молекулярном уровне .....	149
14.2. Эффекты ионизирующих излучений на клеточном уровне .....	154
<b>15. Эффекты ионизирующих излучений на органном уровне</b> .....	156
15.1. Кровь и кроветворные органы .....	156
15.2. Половые клетки и половые железы .....	158
15.3. Эмбрион и плод .....	158
15.4. Органы пищеварения .....	160
15.5. Сердечно-сосудистая система .....	161
15.6. Органы дыхания .....	162
15.7. Органы зрения .....	162
15.8. Органы выделительной системы .....	163
15.9. Органы эндокринной системы .....	163
15.10. Иммунобиологическая реактивность организма .....	164
15.11. Нервная система .....	165
15.12. Костно-мышечная система .....	166
<b>16. Радиационные синдромы. Детерминированные и стохастические эффекты</b> .....	167
16.1. Классификация радиационных синдромов .....	167
16.2. Детерминированные и стохастические эффекты .....	168
<b>17. Инкорпорированные радионуклиды и особенности их действия</b> .....	170
17.1. Виды облучения .....	170
17.2. Пути поступления радионуклидов в организм .....	171
17.3. Распределение радионуклидов в организме .....	172
17.4. Выведение радионуклидов из организма .....	175
17.5. Биологическое действие радионуклидов .....	177
<b>18. Основные дозиметрические величины. Единицы измерений</b> ..	178
18.1. Общее понятие о дозиметрии и радиометрии .....	178
18.2. Основные дозиметрические единицы .....	179
<b>19. Методологические аспекты обнаружения и измерения ионизирующих излучений</b> .....	184
19.1. Общие методы обнаружения ионизирующих излучений .....	184

19.2. Методы регистрации и измерения ионизирующих излучений, основанные на первичных эффектах взаимодействия с веществом .....	185
19.3. Методы регистрации и измерения ионизирующих излучений, основанные на вторичных эффектах взаимодействия с веществом .....	190
19.4. Классификация и общие сведения об измерительных приборах .....	191
<b>20. Основные законодательные и регламентирующие документы в области радиационной безопасности .....</b>	<b>193</b>
<b>21. Основные принципы дезактивации. Способы защиты при работе с источниками ионизирующих излучений .....</b>	<b>197</b>
21.1. Основные принципы дезактивации .....	197
21.2. Способы защиты при работе с источниками ионизирующих излучений .....	200
Литература .....	202