

М.Г. Герменчук

---

# **РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Допущено  
Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия  
для студентов учреждений высшего образования  
по специальностям  
«Природоохранная деятельность (по направлениям)»,  
«Ядерная и радиационная безопасность»

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	7
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	12
<b>Глава 1. ПРЕДМЕТ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>14</b>
1.1. Определения радиационной безопасности и ядерной безопасности .....	14
1.2. Определения радиационного мониторинга и радиационного контроля .....	19
1.3. Основные цели и задачи радиационного мониторинга, предмет радиационного мониторинга .....	22
1.4. Место радиационного мониторинга в национальной системе экологического мониторинга .....	23
1.5. Понятийный аппарат системы радиационного мониторинга, связь радиационного мониторинга с другими науками, терминология .....	25
1.6. Терминология в радиационном мониторинге .....	29
<i>Заключение к главе 1.</i> .....	30
<b>Глава 2. РАДИАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, СИТУАЦИИ ОБЛУЧЕНИЯ .....</b>	<b>32</b>
2.1. Природный (естественный) радиационный фон, радиационное состояние и радиоактивное загрязнение .....	32
2.2. Радиационное состояние и радиоактивное загрязнение .....	34
2.3. Радиационная обстановка и ситуации облучения .....	37
<i>Заключение к главе 2.</i> .....	38
<b>Глава 3. ОСНОВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ И МЕЖДУНАРОДНОЙ НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА .....</b>	<b>40</b>
3.1. Государственное управление в сфере радиационной безопасности и радиационного мониторинга .....	40
3.2. Основные элементы и структура нормативной правовой и технической базы Национальной системы мониторинга окружающей среды .....	44
3.3. Методологические подходы МАГАТЭ и группы по мониторингу Европейской экономической комиссии ООН в области организации и проведения радиационного мониторинга окружающей среды .....	46
<i>Заключение к главе 3.</i> .....	51
<b>Глава 4. ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, АВАРИЙНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>53</b>
4.1. Риски и радиационная безопасность, субъективная и объективная концепции риска .....	53

4.2. Природные, антропогенные, социальные, организационные и другие риски, радиационная безопасность . . . . .	57
4.3. Внутренние и внешние угрозы радиационной безопасности . . . . .	60
4.4. Пути поступления радиоактивного загрязнения в окружающую среду . . . . .	67
<i>Заключение к главе 4.</i> . . . . .	68
<b>Глава 5. КАТЕГОРИИ УГРОЗ, АНАЛИЗ СТЕПЕНИ РИСКА, ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ</b> . . . . .	70
5.1. Категории угроз в сфере радиационной безопасности . . . . .	70
5.2. Анализ степени риска действующих угроз радиационной безопасности и схема управления рисками . . . . .	73
5.3. Основы анализа безопасности, детерминистический и вероятностный подходы . . . . .	77
5.4. Управление системой рисков радиационной безопасности населения и окружающей среды в Республике Беларусь . . . . .	78
<i>Заключение к главе 5.</i> . . . . .	80
<b>Глава 6. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ТЕРМИНЫ И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</b> . . . . .	81
6.1. Основные параметры и термины . . . . .	81
6.2. Единицы измерения радиоактивного загрязнения окружающей среды . . . . .	88
<i>Заключение к главе 6.</i> . . . . .	90
<b>Глава 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ</b> . . . . .	91
7.1. Общие подходы к формированию критериев оценки радиационной обстановки . . . . .	91
7.2. Рекомендации МАГАТЭ по формированию критериев оценки радиационной обстановки . . . . .	92
7.3. Основы формирования национальных критериев . . . . .	97
7.4. Основные критерии оценки радиационной обстановки . . . . .	99
<i>Заключение к главе 7.</i> . . . . .	103
<b>Глава 8. СТРАТЕГИИ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> . . . . .	104
8.1. Современная парадигма радиоэкологии . . . . .	104
8.2. Концепция Национальной безопасности Республики Беларусь, радиационная безопасность и радиационный мониторинг . . . . .	106
8.3. Стратегии мониторинга и оценки, SWOT-анализ . . . . .	109
<i>Заключение к главе 8.</i> . . . . .	124
<b>Глава 9. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ И УЩЕРБЫ</b> . . . . .	126
9.1. Оценка финансовых рисков и ущербов на примере катастрофы на Чернобыльской АЭС . . . . .	126

9.2. Научное обоснование и практика оптимизации финансовых рисков и ущербов .....	130
<i>Заключение к главе 9.</i> .....	133

**Глава 10. ПРОГРАММЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ** ..... 134

10.1. Общие требования к программам .....	134
10.2. Действующая система радиационного мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь .....	135
10.3. Радиационный мониторинг атмосферного воздуха .....	138
10.4. Радиационный мониторинг поверхностных и подземных вод. ....	140
10.5. Радиационный мониторинг почв .....	143
10.6. Организация аварийного радиационного мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белорусской АЭС. . .	145
<i>Заключение к главе 10.</i> .....	149

**Глава 11. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** ..... 151

11.1. Изучение поведения радионуклидов в окружающей среде до 1986 г. . . .	151
11.2. Чернобыль: изучение поведения радионуклидов в окружающей среде в 1986 г. и позднее .....	159
11.3. Прогноз радиационной обстановки, обусловленной катастрофой на Чернобыльской АЭС .....	175
11.4. Рекомендации по дальнейшему развитию системы радиационного мониторинга в условиях чернобыльского загрязнения. ....	183
<i>Заключение к главе 11.</i> .....	185

**Глава 12. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА.** ..... 187

12.1. Радиационный мониторинг как система. Системные (генеральные) цели .....	187
12.2. Базовые принципы формирования системы радиационного мониторинга и ее управления .....	192
12.3. Проблемосодержащая область и проблемная ситуация, модель «черного ящика» и граф модели .....	194
12.4. Циклы проводимой экологической политики .....	198
12.5. Ретроспективный анализ обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды в Республике Беларусь. ....	200
<i>Заключение к главе 12.</i> .....	205

**Глава 13. РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВОКРУГ АЭС И ПРАКТИКА ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ** ..... 207

13.1. Практика совершенствования систем радиационного мониторинга окружающей среды в зонах влияния АЭС. ....	207
--	-----

13.2. Изучение состояния окружающей среды и поведения радионуклидов вокруг Белорусской АЭС в рамках НСМОС .....	210
13.3. Результаты радиационного мониторинга окружающей среды в зоне наблюдения Белорусской АЭС .....	215
<i>Заключение к главе 13.</i> .....	218

**Глава 14. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ В СФЕРЕ  
РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.** .....

14.1. Системные требования к осуществлению экологической политики. . . . .	220
14.2. Системные требования к формированию информационных потребностей в области радиационной безопасности .....	222
14.3. Требования к качеству информации о радиационной обстановке в окружающей среде .....	229
14.4. Идентификационные атрибуты для включения результатов наблюдений в базы данных .....	230
14.5. Перечень основных информационных баз данных и их краткое описание .....	232
<i>Заключение к главе 14.</i> .....	234

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** .....

**ПРИЛОЖЕНИЯ** .....

<i>Приложение 1.</i> Логическая структура модели рисков радиационной безопасности .....	237
<i>Приложение 2.</i> Схема определения степени риска ( <i>LoR</i> ) .....	239
<i>Приложение 3.</i> Основные радиометрические величины .....	240
<i>Приложение 4.</i> Граф модели структурной схемы радиационного мониторинга .....	242
<i>Приложение 5.</i> Схема поступления и автоматизированной обработки данных радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха, почвы и поверхностных вод в Белгидромете. ....	243
<i>Приложение 6.</i> Единая система радиационного мониторинга и контроля окружающей среды .....	244
<i>Приложение 7.</i> Основные требования к проведению радиационного мониторинга окружающей среды .....	245
<i>Приложение 8.</i> Контрольные вопросы .....	252

**ЛИТЕРАТУРА** .....