

РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА

Под редакцией А.Н. Стожарова



УЧЕБНИК

РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА

*Под редакцией
профессора А.Н. Стожарова*

*Утверждено
Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебника для студентов
учреждений высшего образования
по специальностям «Лечебное дело»,
«Педиатрия», «Медико-профилактическое дело»*



МИНСК «НОВОЕ ЗНАНИЕ» 2024

УДК 614.876(075.8)
ББК 53.6я73
Р15

Авторы:

А.Н. Стожаров, А.Р. Аветисов, Г.Д. Кейс, Л.А. Квиткевич, М.А. Назарова, О.А. Стаховская,
Л.М. Шевчук

Рецензенты:

кафедра экологической и профилактической медицины Гомельского государственного
медицинского университета;

зав. кафедрой экологической медицины и радиобиологии Международного государственного
экологического института имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного
университета, д-р мед. наук, проф. *А.Н. Батян*

*При оформлении обложки использовано изображение,
сгенерированное Microsoft Copilot GPT Designer*

Р15 **Радиационная медицина** : учебник / А.Н. Стожаров [и др.]; под ред.
профессора А.Н. Стожарова. Минск : Новое знание, 2024. — 189 с. : ил.
ISBN 978-985-24-0622-2.

В учебник включены основные программные теоретические разделы радиационной медицины, необходимые для понимания процессов лучевого повреждения человека и, соответственно, для проведения профилактических мероприятий, снижающих негативные последствия воздействия ионизирующих излучений. Также рассматривается формирование дозовых нагрузок на население после аварии на Чернобыльской АЭС.

Для студентов медицинских высших учебных заведений по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело». Может быть использовано для обучения магистрантов и аспирантов.

УДК 614.876(075.8)
ББК 53.6я73

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	6
1. Основы действия ионизирующих излучений	9
Физические основы радиационной медицины	9
Радиоактивность	10
Виды радиоактивных превращений.....	12
Характеристика основных видов излучения	17
Взаимодействие заряженных частиц и электромагнитных излучений с веществом.....	18
Радиолиз воды. Кислородный эффект.....	24
Методы регистрации ионизирующих излучений. Детекторы и приборы.....	27
Ионизационный метод	28
Люминесцентные методы.....	29
Фотографический метод.....	30
Основные дозиметрические величины и единицы их измерений.....	32
Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.....	42
Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений	42
Радиационная биохимия нуклеиновых кислот, белков, липидов и углеводов	44
Реакция клеток на облучение (биологическая стадия).....	52
2. Уровни облучения населения. Радиационный фон Земли	53
Радиационный фон Земли	53
Естественный радиационный фон.....	55
Радионуклиды радиоактивных рядов	57
Радионуклиды, не входящие в радиоактивные ряды.....	67

Техногенный радиационный фон.....	68
Глобальные выпадения радионуклидов за счет испытаний ядерного оружия.....	72
Глобальные выпадения радионуклидов за счет деятельности предприятий ядерного топливного цикла.....	74
Ядерная энергетика в мире и в Республике Беларусь	75
3. Формирование дозовых нагрузок на население Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС	78
Авария на Чернобыльской АЭС.....	78
Экстренные меры, предпринятые после аварии.....	79
Радиоэкологическая последовательность событий после аварии на ЧАЭС	80
Свойства основных дозообразующих радионуклидов из поврежденного реактора ЧАЭС	82
Радиоэкологические последствия загрязнения Беларуси	85
Пути формирования доз облучения у населения республики	87
Пути поступления радионуклидов в организм	89
Распределение радионуклидов в организме	91
Ликвидация радиологических последствий катастрофы на ЧАЭС	93
4. Медико-биологические последствия облучения. Радиочувствительность	99
Радиочувствительность на клеточном и тканевом уровнях.....	101
Радиочувствительность на органном уровне.....	102
Радиочувствительность на популяционном уровне.....	106
5. Радиационные поражения человека	110
Реакция организма на облучение.....	110
Радиационные синдромы	111
Костномозговой синдром.....	111
Желудочно-кишечный синдром.....	113
Синдром поражения сердечно-сосудистой и центральной нервной систем.....	114
Лучевые поражения.....	115
Острая лучевая болезнь.....	115
Хроническая лучевая болезнь	124

6.	Детерминированные и стохастические последствия облучения	129
	Детерминированные эффекты.....	131
	Стохастические эффекты.....	133
	Генетические эффекты.....	135
	Общесоматические эффекты.....	136
	Заболеваемость населения в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской АЭС.....	136
	Стохастические эффекты облучения вследствие аварии на ЧАЭС....	136
	Общесоматическая заболеваемость.....	138
	Диспансеризация населения Республики Беларусь, подвергшегося воздействию радиации.....	140
7.	Контроль радиационной безопасности	143
	Методы защиты от ионизирующего излучения.....	156
	Понятие о радиационных авариях.....	158
	Радиационная защита щитовидной железы (йодная блокада).....	166
8.	Снижение лучевых нагрузок на население	169
	Единая государственная система учета доз облучения населения и профессионального облучения.....	169
	Снижение дозовых нагрузок на пациентов и население при использовании источников ионизирующих излучений в медицине.....	170
	Защита количеством.....	173
	Защита временем.....	174
	Защита расстоянием.....	174
	Защита экраном.....	175
	Меры организационного характера.....	176
	Принципы снижения эффективной дозы, формирующейся в ситуации существующего облучения.....	177
	Рекомендации для населения по питанию и здоровому образу жизни в условиях проживания на загрязненных радионуклидами территориях.....	180
	Список использованных источников.....	187