

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	7
<b>Глава 1. Некоторые сведения из ядерной физики . . . . .</b>	<b>13</b>
1.1. Особенности процессов в микромире . . . . .	13
1.2. Строение ядра . . . . .	14
1.3. Радиоактивный распад и радиоактивные излучения . . . . .	16
1.4. Закон радиоактивного распада . . . . .	18
1.5. Радиоактивные семейства . . . . .	20
1.6. Рентгеновское излучение . . . . .	23
1.7. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом . . . . .	24
1.7.1. Удельная передача энергии . . . . .	26
1.7.2. Многократное рассеяние . . . . .	29
1.7.3. Пробеги частиц . . . . .	30
1.7.4. Взаимодействие гамма-квантов с веществом . . . . .	31
1.7.5. Взаимодействие нейтронов с веществом . . . . .	33
1.8. Элементы дозиметрии . . . . .	34
1.8.1. Дозы и мощность дозы . . . . .	34
1.8.2. Связь радиометрических и дозовых величин . . . . .	36
1.8.3. Микродозиметрия . . . . .	38
1.9. Регистрация частиц. Дозиметры и радиометры . . . . .	38
1.10. Естественный радиационный фон . . . . .	40
1.10.1. Космическое излучение . . . . .	41
1.10.2. Земная радиация . . . . .	42
1.10.3. Некоторые особые радионуклиды . . . . .	43
<b>Глава 2. Некоторые сведения из биологии . . . . .</b>	<b>47</b>
2.1. Строение клетки . . . . .	47
2.1.1. Прокариоты и эукариоты . . . . .	48
2.1.2. Ядро, хромосома, ДНК . . . . .	50

2.1.3. Упаковка хромосом . . . . .	56
2.1.4. РНК. Мембраны. Цитоплазма. Рибосома . . . . .	57
2.2. Генетические процессы . . . . .	60
2.2.1. Митоз. Мейоз. Клеточный цикл . . . . .	61
2.2.2. Репликация . . . . .	64
2.2.3. Синтез белков. Транскрипция и трансляция . . . . .	67
2.2.4. Репарация . . . . .	69
2.2.5. Рекомбинация . . . . .	70
2.2.6. Генетический код . . . . .	70
2.3. Нарушения в генетическом аппарате. Мутации . . . . .	72
2.3.1. Типы мутаций. Мутации в генах управления. Апоптоз — как один из видов реакции на мутации . . . . .	72
2.3.2. Образование мутаций. Спонтанные мутации. Действие излучений. Действие химических веществ. Вирусы . . . . .	77
2.4. Канцерогенез . . . . .	79
2.5. Рак и возраст . . . . .	88
<b>Глава 3. Количественные методы оценки воздействия радиационных и химических факторов на человека . . . . .</b>	<b>94</b>
3.1. Вычисление риска . . . . .	95
3.2. Верификация тестов . . . . .	101
3.3. Пробит-анализ . . . . .	104
<b>Глава 4. Действие ионизирующих излучений на биологические структуры . . . . .</b>	<b>109</b>
4.1. Физическая стадия . . . . .	109
4.1.1. Структура трека . . . . .	111
4.2. Физико-химическая стадия . . . . .	114
4.2.1. Термализация электронов . . . . .	114
4.2.2. Сольватация, гидратация, автолокализация — поляроны . . . . .	115
4.2.3. Свободные радикалы . . . . .	116
4.2.4. Захват электронов . . . . .	117
4.2.5. Рекомбинация . . . . .	120
4.2.6. Повышение температуры в области трека . . . . .	122
4.2.7. Люминесценция . . . . .	122
4.2.8. Реакции радиолитической воды физико-химической стадии . . . . .	123
4.3. Химическая стадия . . . . .	124
4.3.1. Продолжение реакций радиолитической воды . . . . .	125
4.3.2. Выход продуктов радиолитической воды . . . . .	126
4.3.3. Радиолитический водный раствор ДНК . . . . .	127
4.3.4. Радиолитический водный раствор белков . . . . .	127

4.4. Биологические эффекты действия излучений . . . . .	128
4.4.1. Радиобиологический парадокс. Прямое действие . . . . .	128
4.4.2. Косвенное действие. Действие свободных радикалов. Кислородный эффект. Другие молекулы (кроме воды) в роли посредников. Радиотоксины . . . . .	132
4.4.3. Внемишленные эффекты . . . . .	136
4.4.4. Выживаемость . . . . .	138
4.4.5. Зависимость воздействия излучения от ЛПЭ . . . . .	146
4.4.6. Радиочувствительность тканей, органов, организмов . . . . .	147
4.4.7. Отдаленные последствия . . . . .	149
4.5. Лучевая болезнь . . . . .	150
4.6. Радон и внутреннее облучение . . . . .	156
4.6.1. Свойства радона . . . . .	156
4.6.2. Поступление радона в атмосферу . . . . .	158
4.6.3. Воздействие радона на здоровье . . . . .	161
<b>Глава 5. Действие химических веществ на биологические структуры . . . . .</b>	<b>165</b>
5.1. Химические вещества . . . . .	165
5.1.1. Регистры химических веществ . . . . .	165
5.1.2. Интенсивное развитие химии . . . . .	166
5.1.3. Воздух. Открытый воздух. Воздух в помещениях . . . . .	169
5.1.4. Вода. Озеро Эри. Рейн — бывшая сточная канава Европы . . . . .	174
5.1.5. Пища . . . . .	178
5.1.6. Моющие средства, косметика, средства гигиены . . . . .	179
5.1.7. Другие токсические вещества в быту . . . . .	183
5.1.8. Микроэлементы . . . . .	184
5.2. Токсическое действие химических веществ . . . . .	187
5.2.1. Металлы: мышьяк, свинец, ртуть, кадмий, таллий, алюминий . . . . .	187
5.2.2. Отравляющие вещества. Химическое оружие. Яды . . . . .	194
5.2.3. Механизм токсического действия . . . . .	197
5.3. Методы скрининга канцерогенов . . . . .	197
5.3.1. Эпидемиологический метод. Рак и профессиональная деятельность. Образ жизни. Курение. Алкоголь. Другие аспекты образа жизни . . . . .	198
5.3.2. Хронические опыты на животных . . . . .	205
5.3.3. Физико-химические методы . . . . .	207
5.3.4. Краткосрочные тесты. Бактериальный мутагенез. Обоснование идеи КСТ. Тест Эймса . . . . .	211
5.3.5. Корреляция структуры молекулы и ее биологической активности . . . . .	214
5.4. Базы данных химического канцерогенеза . . . . .	216
5.4.1. Базы данных . . . . .	216
5.4.2. Описание CPDB . . . . .	218



<b>Глава 6. Радиационный и химический гормезис</b> . . . . .	<b>222</b>
6.1. Определение понятия «гормезис», закон Арндта–Шульца . . . . .	222
6.2. Определение понятия «малые дозы» . . . . .	224
6.3. Парадигма радиобиологии . . . . .	229
6.4. Химический гормезис. Гомеопатия . . . . .	230
6.5. Радиационный гормезис. . . . .	234
6.5.1. Опыты на бактериях, растениях, грибах и культурах тканей . . . . .	235
6.5.2. Опыты на животных . . . . .	237
6.5.3. Эпидемиологические исследования . . . . .	239
6.5.4. Чернобыль . . . . .	245
6.6. Опасность и безопасность малых доз радиации и химических веществ . . . . .	252
<b>Глава 7. Синергическое действие радиации и химических веществ</b> . . . . .	<b>256</b>
7.1. Курение . . . . .	258
7.2. Диета . . . . .	259
7.3. Проблемы радиационной терапии . . . . .	259
<b>Глава 8. Фармакологические методы защиты — антидоты, антимуутагены, антиканцерогены, радиопротекторы</b> . . . . .	<b>261</b>
8.1. Антидоты . . . . .	261
8.2. Методы химической защиты от канцерогенов . . . . .	262
8.3. Радиопротекторы . . . . .	264
<b>Глава 9. Регулирование радиационной и химической безопасности</b> . . . . .	<b>267</b>
9.1. Регулирование радиационной безопасности . . . . .	267
9.2. Регулирование химической (канцерогенной) безопасности . . . . .	272
Заключение . . . . .	277
Литература . . . . .	282