

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Глава 1. Некоторые сведения из ядерной физики	13
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
Глава 2. Некоторые сведения из биологии	47
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
Глава 3. Количественные методы оценки воздействия радиационных и химических факторов на человека	94
3.1. Вычисление риска	95
3.2. Верификация тестов	101
3.3. Пробит-анализ	104
Глава 4. Действие ионизирующих излучений на биологические структуры	109
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 — полярны	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 радиолиза воды физико-химической стадии	123
4.3. Химическая стадия	124
4.3.1. Продолжение реакций радиолиза воды	125
4.3.2. Выход продуктов радиолиза	126
4.3.3. Радиолиз водных растворов ДНК	127
4.3.4. Радиолиз водных растворов 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. Внемишенные 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
Глава 5. Действие химических веществ на биологические структуры	165
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. Отраваляющие 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



Глава 6. Радиационный и химический гормезис	222
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
Глава 7. Синергическое действие радиации и химических веществ	256
7.1. Курение	258
7.2. Диета	259
7.3. Проблемы радиационной терапии	259
Глава 8. Фармакологические методы защиты — антидоты, антимутагены, антиканцерогены, радиопротекторы	261
8.1. Антидоты	261
8.2. Методы химической защиты от канцерогенов	262
8.3. Радиопротекторы	264
Глава 9. Регулирование радиационной и химической безопасности	267
9.1. Регулирование радиационной безопасности	267
9.2. Регулирование химической (канцерогенной) безопасности	272
Заключение	277
Литература	282