

Obsah

1 Úvod	11
Část A: OBECNÉ ASPEKTY MIKRODOZIMETRIE	17
2 Absorpce energie záření molekulami látky	19
3 Lineární přenos energie	26
3.1 Definice	26
3.2 Teorie rychlosti střední ztráty energie	28
3.3 Distribuce délek drah a velikosti dávek podle <i>LPE</i>	33
3.4 Výpočet spekter <i>LPE</i>	37
4 Sdělená energie	40
5 Lineární energie	43
5.1 Definice	43
5.2 Střední délka chordy	43
5.3 Distribuce lineární energie	45
5.4 Přímkové přiblížení	48
5.5 Příklady distribucí lineární energie	49
6 Měrná energie	53
6.1 Definice	53
6.2 Distribuce měrné energie při jednom aktu	54
6.3 Distribuce měrné energie při dávce <i>D</i>	57
6.4 Vztah mezi distribucemi $f_1(z)$ a $f(z; D)$	60
6.5 Střední hodnota distribuce $f(z; D)$	63
6.6 Momenty distribucí měrné energie	64
6.7 Přehled nejdůležitějších výsledků	68
7 Experimentální metody získávání mikrodozimetrických spekter	69
7.1 Úvod	69
7.2 Technické aspekty měření spekter proporcionálními počítači	69
7.3 Zdroje nepřesností výkledků	74
7.4 Konstrukce mikrodozimetrických spekter	74
7.5 Experimentální zjištění distribucí $f(z; D)$	76
7.6 Zjištění veličin \bar{y}_F , \bar{z}_F a $\Phi(0)$	76
7.7 Zjištění veličin \bar{y}_D a \bar{z}_D . Varianční metoda	77
7.8 Variančně-kovarianční metoda	78

8	Teorie stragglng	81
8.1	Úvod	81
8.2	Distribuce užívané v teoriích stragglng	81
8.3	Bohrova teorie	82
8.4	Williamsova teorie	82
8.5	Landauova teorie	83
8.6	Teorie Vavilova	84
8.7	Obecné řešení problému stragglng	85
8.8	Srážkové spektrum při nízkých energiích	87
9	Geometrické aspekty mikrodozimetrie	89
9.1	Úvod	89
9.2	Distribuce délek chord	89
9.3	Proximitní funkce	96
10	Výpočet spekter lineální a měrné energie	100
10.1	Úvod	100
10.2	Distribuce očekávané hodnoty energie sdělené při jednom aktu	100
10.2	Stragglng	102
10.4	Náhodné faktory z experimentu	105
10.5	Vztah pro distribuci $f_1(z)$	106
10.6	Relativní rozptyl distribuce $f_1(z)$	107
10.7	Rozbor spekter $f(y)$ a $f_1(z)$	110
10.8	Vztah mezi dávkovým průměrem y a LPE	112
10.9	Výpočet spekter hodnot y pro neutrony	113
10.10	Výpočet spekter $f_1(z)$ pomocí transformovaných distribucí	120
10.11	Numerické výpočty distribucí $f(z; D)$ a $f(Q; E)$	121
10.11.1	Úvod	121
10.11.2	Metoda Monte Carlo	121
10.11.3	Metoda postupných konvolucí	122
10.11.4	Rychlá Fourierova transformace	124
10.12	Výpočet z -distribucí v případě inkorporovaných radionuklidů	125
10.12.1	Úvod	125
10.12.2	Nerovnoměrné distribuce radionuklidů	126
10.12.3	Náhodné distribuce radionuklidů	128
10.12.4	Výpočet distribucí $f(z; D)$ a jejich momentů	128
10.12.5	Distribuce délek chord od částic z bodového zdroje	129
10.12.6	Distribuce $f_1(z, r)$ pro částice alfa	131
10.12.7	Vlastnosti distribucí $f(z; D)$	132
10.12.8	Pohyblivé zdroje ionizujících částic	134
11	Teorie struktury dráhy částice	136
11.1	Meze použitelnosti koncepcí LPE , y a z	136
11.2	Kvantitativní popis struktury dráhy částice	138
11.3	Mikrodozimetrické distribuce ve vztahu ke struktuře dráhy částice	141
11.3.1	Úvod	141
11.3.2	Dvojitá interpretace mikrodozimetrických veličin	142
11.3.3	Vytváření distribucí měrné energie	143
11.4	Distribuce centrováných mikrodozimetrických veličin	144
11.5	Fyzikální proximitní funkce	147

11.6	Vztah mezi dávkovým průměrem lineární energie a proximální funkcí	150
11.7	Závěr	151
Část B: APLIKACE MIKRODOZIMETRIE		153
12	Radiobiologie	155
12.1	Úvod	155
12.2	Obecná charakteristika vztahu dávka–účinek	156
12.3	Problematika matematického modelování vztahu dávka–účinek	160
12.4	Grafické znázornění závislosti dávka–účinek	164
12.5	Zásahová teorie	165
12.6	Formální popis křivek přežití	167
12.7	Terčová teorie	173
12.8	Relativní biologická účinnost a její závislost na <i>LPE</i>	175
12.9	Význam terčové teorie při analýze mechanismů účinku záření	176
12.10	Mikrodozimetrické modely radiačního poškození	178
12.11	Vztah dávka–účinek v případě průchodu jedné hustě ionizující částice terčem	181
12.12	Vztah dávka–účinek za předpokladu prahové měrné energie v terči	183
12.13	Diskuse k modelu prahové měrné energie	186
12.14	Relativní rozptyl křivky dávka–účinek	188
12.15	Teorie duální akce	191
12.16	Závislost relativní biologické účinnosti na dávce	195
12.17	Diskuse k modelu duální akce	198
12.18	Model lézí DNA	201
12.19	Zobecněná teorie duální akce	204
12.19.1	Základní aspekty	204
12.19.2	Hloučkový model	207
12.19.3	Radiobiologické aplikace	210
12.19.4	Diskuse	213
12.20	Závěr	213
13	Radioterapie	215
13.1	Úvod	215
13.2	Analýza jakosti záření	215
13.3	Variace v relativní biologické účinnosti	216
13.4	Časový faktor a kyslíkový efekt	217
13.5	Závěr	220
14	Ochrana před zářením	221
14.1	Úvod	221
14.2	Dávkový ekvivalent	223
14.2.1	Definice	223
14.2.2	Výpočet distribucí <i>LPE</i> z mikrodozimetrických spekter	225
14.2.3	Určení středního jakostního faktoru	226
14.3	Situace při vnitřní kontaminaci	229
14.4	Pozdní účinky záření	231
14.5	Závěr	235
15	Radiační chemie	236
15.1	Úvod	236

15.2	Deterministické modely	237
15.3	Stochastické modely	239
15.4	Diskuse	243
15.5	Závěr	245
16	Termoluminiscence	246
17	Mikroelektronika	249
18	Závěr.	253
	Literatura	254
	Rejstřík	263