

# Obsah

Předmluva .....	11
<b>1 Úvod .....</b>	<b>15</b>
Literatura .....	22
<b>2 Experimentální aspekty luminiscenční spektroskopie.....</b>	<b>23</b>
2.1 Emisní a excitační spektra .....	23
2.2 Typy detektorů .....	30
2.3 Monochromátory a spektrografy .....	48
2.3.1 Disperze a rozlišovací schopnost.....	49
2.3.2 Světelnost monochromátoru a spektrografu .....	58
2.4 Detekční metody v luminiscenční spektroskopii .....	63
2.4.1 Synchronní detekce .....	63
2.4.2 Čítání fotonů .....	69
2.5 Poměr signál/šum u skenujícího monochromátoru.....	73
2.6 Fourierovská luminiscenční spektroskopie.....	79
2.7 Korekce spekter .....	80
2.8 Vliv štěrbin na tvar emisního spektra .....	86
2.9 Časově rozlišená luminiscenční měření.....	92
2.9.1 Zobrazení přímé luminiscenční odezvy .....	92
2.9.2 Metoda fázového posuvu .....	95
2.9.3 Časově korelované čítání fotonů .....	97
2.9.4 Boxcar integrátor .....	99
2.9.5 Rozmítací (streak) kamera .....	102
Cvičení .....	105
Literatura .....	106
<b>3 Kinetický popis luminiscenčních procesů .....</b>	<b>108</b>
3.1 Zářivá a nezářivá rekombinace. Kvantový výtěžek luminiscence .....	108
3.2 Monomolekulární děj .....	111
3.3 Bimolekulární děj .....	114
3.4 Napnutá (stretched) exponenciála .....	117
3.5 Přítomnost více dějů .....	118
Cvičení .....	125
Literatura .....	125
<b>4 Fonony a jejich participace v optických dějích .....</b>	<b>127</b>
4.1 Kmity mřížky – fonony .....	127
4.2 Elektron–fononová a exciton–fononová interakce.....	133
4.3 Kmity mřížky spojené s bodovými defekty .....	140

4.4 Lokalizované optické centrum v pevné matici – model konfigurační souřadnice .....	143
4.5 Tvar absorpčního a emisního spektra lokalizovaného centra .....	148
4.6 Tepelné zhášení luminiscence .....	152
Cvičení .....	154
Literatura .....	155
<b>5 Kanály zářivé rekombinace v polovodičích .....</b>	<b>156</b>
5.1 Přehled luminiscenčních procesů v krystalických polovodičích .....	156
5.2 Rekombinace volných elektron–děrových párů .....	157
5.2.1 Přímý zakázaný pás .....	158
5.2.2 Nepřímý zakázaný pás .....	162
5.3 Rekombinace volný elektron–neutrální akceptor ( $e-A^0$ ) a volná díra–neutrální donor ( $h-D^0$ ) .....	166
5.4 Rekombinace donor–akceptorových párů ( $D^0-A^0$ ) .....	170
5.5 Dvoufotonové buzení luminiscence .....	176
5.6 Luminiscence příměsí přechodných kovů a iontů vzácných zemin .....	181
Cvičení .....	185
Literatura .....	186
<b>6 Nezářivá rekombinace .....</b>	<b>187</b>
6.1 Přeměna excitační energie na teplo .....	187
6.1.1 Mnohofononová rekombinace .....	187
6.1.2 Augerova a bimolekulární rekombinace .....	192
6.2 Tvorba defektů mřížky .....	197
6.3 Fotochemické změny .....	199
Cvičení .....	200
Literatura .....	200
<b>7 Luminiscence excitonů .....</b>	<b>201</b>
7.1 Koncept Wannierova excitonu .....	202
7.1.1 Absorpční spektrum Wannierova excitonu .....	206
7.1.2 Přímý polovodič: rezonanční luminiscence volného excitonu–polaritonu .....	209
7.1.3 Přímý polovodič: luminiscence volného excitonu s emisí optického fononu .....	214
7.1.4 Luminiscence volného excitonu v nepřímém polovodiči .....	221
7.2 Vázané excitony .....	226
7.2.1 Excitony vázané na mělkých příměsích .....	228
7.2.2 Kvantitativní fotoluminiscenční analýza mělkých příměsí v křemíku .....	238
7.2.3 Excitony vázané na izoelektronových příměsích .....	243
7.2.4 Autolokalizované excitony .....	249
Cvičení .....	253
Literatura .....	255
<b>8 Efekty silného buzení .....</b>	<b>257</b>
8.1 Experimentální úvahy .....	258
8.2 Excitonová molekula (biexciton) .....	260
8.2.1 Identifikace emisní čáry EM .....	261
8.2.2 Stanovení parametrů biexcitonu .....	270
8.3 Srážky volných excitonů .....	273
8.4 Elektron–děrová kapalina (EHL) .....	276
8.4.1 Luminiscenční stanovení parametrů EHL .....	279
8.4.2 Identifikace emisního pásu EHL .....	284
8.4.3 Koexistence excitonových molekul a elektron–děrové kapaliny .....	286

8.5 Elektron–dřrové plazma (EHP).....	288
8.5.1 Mottův přechod .....	288
8.5.2 Luminiscence EHP.....	290
8.6 Boseho–Einsteinova kondenzace excitonů .....	294
8.6.1 Vlastností Boseho–Einsteinovy obsazovací funkce.....	294
8.6.2 Luminiscenční experiment: Boseho–Einsteinova kondenzace ano či ne? .....	296
Cvičení .....	300
Literatura .....	301
<b>Dodatky .....</b>	<b>303</b>
I Konvoluce .....	303
II Emisní spektrum volného excitonu s fononovým rozšířením .....	306
Literatura .....	308
III Luminiscence excitonové molekuly .....	308
Literatura .....	313
IV Kinetický model kondenzace excitonů .....	314
Literatura .....	315
V K Boseho–Einsteinově kondenzaci.....	316
Literatura .....	318
<b>Rejstřík věcný .....</b>	<b>319</b>
<b>Rejstřík materiálový .....</b>	<b>325</b>