

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ STOSOWANYCH W TEKŚCIE	7
1. WSTĘP	13
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KRYSTAŁÓW FOTONICZNYCH	21
2.1. Jednowymiarowe kryształy fotoniczne	24
2.2. Dwuwymiarowe kryształy fotoniczne	28
2.3. Trójwymiarowe kryształy fotoniczne	33
2.3.1. Kryształy fotoniczne typu Yablonovite	34
2.3.2. Kryształy fotoniczne typu „woodpile”	37
2.3.3. Opale i opale odwrotne	39
2.3.4. Kryształy fotoniczne o strukturze diamentu	45
3. FOTONICZNA STRUKTURA PASMOWA	46
3.1. Metody obliczania fotonicznej struktury pasmowej	55
3.2. Przykłady fotonicznych struktur pasmowych	59
3.2.1. Fotoniczne struktury pasmowe kryształów fotonicznych typu Yablonovite	61
3.2.2. Fotoniczne struktury pasmowe kryształów fotonicznych typu „woodpile”	63
3.2.3. Fotoniczne struktury pasmowe opali i opali odwrotnych	65
3.2.4. Fotoniczne struktury pasmowe kryształów fotonicznych o strukturze diamentu	72
4. METODY WYTWARZANIA OPALI ORAZ OPALI ODWROTNYCH	74
4.1. Wytwarzanie monodispersyjnych zawiesin koloidalnych	79
4.1.1. Zawiesiny koloidalne SiO_2	79
4.1.2. Zawiesiny koloidalne polimerów PS i PMMA	87
4.1.3. Metody określania rozmiaru cząstek	88
4.1.4. Poprawa monodispersyjności cząstek w zawiesinie koloidalnej	89
4.2. Wytwarzanie syntetycznych opali	90
4.2.1. Sedymentacja w polu grawitacyjnym	90
4.2.2. Osadzanie elektroforetyczne	97
4.2.3. Wirowanie	98
4.2.4. Osadzanie pionowe	99
4.2.5. Osadzanie poziome	107
4.2.6. Metody wykorzystujące przestrzenne ograniczenia	108
4.2.7. Poprawa wytrzymałości opali	111

4.2.7.1. Metoda termiczna	111
4.2.7.2. Metoda chemiczna	113
4.2.8. Wytwarzanie kryształów fotonicznych o strukturze innej niż fcc	114
4.3. Wypełnianie opali	116
4.3.1. Metoda osadzania z kąpeli chemicznej	117
4.3.2. Metoda zol-żel	118
4.3.3. Piroliza aerozolowa	120
4.3.4. Osadzanie elektrolityczne	121
4.3.5. Metoda osadzania chemicznego z fazy gazowej	122
4.3.6. Metoda osadzania warstw atomowych	124
4.3.7. Wypełnianie nanokryształitami	125
4.3.8. Wypełnianie materiałem roztopionym	126
4.3.9. Wypełnianie materiałem rozpuszczonym w cieczy	129
4.4. Usuwanie matrycy - wytwarzanie opali odwrotnych	129
5. WŁASNOŚCI OPTYCZNE MATERIAŁÓW O STRUKTURACH OPALU ORAZ OPALU ODWROTNEGO	133
5.1. Własności optyczne syntetycznych opali	144
5.1.1. Badania kątowe optycznych charakterystyk widmowych opali	150
5.1.2. Wpływ polaryzacji światła na optyczne charakterystyki widmowe opali	167
5.1.3. Optyczne charakterystyki widmowe opali o bardzo małym kontraście	172
5.1.4. Optyczne charakterystyki widmowe a fotoniczna struktura pasmowa	174
5.2. Własności optyczne kompozytów opali	178
5.2.1. Badania kątowe optycznych charakterystyk widmowych opali po wypełnieniu	184
5.2.2. Wpływ czynników zewnętrznych na optyczne charakterystyki widmowe kompozytów opali	188
5.3. Własności optyczne opali odwrotnych	190
5.3.1. Badania kątowe optycznych charakterystyk widmowych opali odwrotnych	197
5.3.2. Wpływ czynników zewnętrznych na optyczne charakterystyki widmowe opali odwrotnych	201
5.3.3. Luminescencja opali odwrotnych	204
5.3.4. Powolne fotony	206
6. PODSUMOWANIE	208
BIBLIOGRAFIA	211
Streszczenie	244