

Spis treści

Wykaz oznaczeń	7
1. Wprowadzenie	11
1.1. Geneza problemu badawczego	11
1.2. Cel i zakres pracy	13
2. Odpowiedź tkanki na pobudzenie termiczne	15
2.1. Równania przepływu ciepła	16
2.2. Efekty termiczne w tkance biologicznej	20
2.3. Modele termicznej destrukcji tkanki biologicznej	23
2.3.1. Schemat Arrheniusa	23
2.3.2. Dawka termiczna	26
2.3.3. Model HSP	28
2.4. Wewnętrzne źródła ciepła: metabolizm i perfuzja	30
2.4.1. Metabolizm	30
2.4.2. Perfuzja	31
3. Oddziaływania lasera na tkankę biologiczną	41
3.1. Reakcje wywoływane w tkance przez wiązkę lasera	41
3.2. Parametry optyczne tkanki	44
3.3. Temperatura tkanki	47
3.4. Wewnętrzne źródła ciepła: oddziaływanie lasera	50
4. Modelowanie procesu termicznego uszkodzenia tkanki	54
4.1. Wykorzystanie schematu Arrheniusa	55
4.2. Model ustępowania uszkodzenia termicznego tkanki	58
4.3. Określenie obszaru uszkodzenia termicznego i czasu jego formowania	65
4.4. Wpływ zmian parametrów tkanki na wielkość jej uszkodzenia termicznego	71
4.5. Podsumowanie rozdziału	78
5. Modelowanie oddziaływania lasera na tkankę	80
5.1. Uszkodzenie termiczne tkanki w wyniku oddziaływania lasera	80
5.2. Wykorzystanie równania GDPL	87
5.3. Wpływ zmian parametrów na temperaturę w ludzkim oku	94
5.4. Podsumowanie rozdziału	103

Prof. dr hab. Stanisław KUKLA
Prof. dr hab. inż. Jacek LESZCZYŃSKI

6. Uwagi końcowe	106
6.1. Synteza oryginalnych elementów pracy	106
6.2. Dalsze kierunki badań	107

Bibliografia	108
---------------------	------------

Streszczenie	124
REDAKTOR NACZELNY - Prof. dr hab. inż. Andrzej BUCHACZ	
REDAKTOR ZIAŁU - Prof. dr hab. inż. Ryszard NOWOSIELSKI	
SEKRETARZ REDAKCJI - Mgr Roma LOS	

7	Wykaz ówczesny
13	1. Wprowadzenie
13	1.1. Ciepota problemu badawczego
13	1.2. Cel i zakres pracy
15	2. Odpowiedź tkanki na pobudzenie termiczne
15	2.1. Równania przepływu ciepła
15	2.2. Efekty termiczne w tkance biologicznej
15	2.3. Modele termiczne tkanki biologicznej
15	2.3.1. Schemat Arrheniusa
15	2.3.2. Dawa termiczna
15	2.3.3. Model HSP
15	2.4. Wewnętrzne źródła ciepła: metabolizm i perfuzja
15	2.4.1. Metabolizm
15	2.4.2. Perfuzja
15	3. Oddziaływanie lasera na tkankę biologiczną
15	3.1. Reakcje wywołane w tkance przez wiązkę lasera
15	3.2. Parametry optyczne tkanki
15	3.3. Temperatura tkanki
15	3.4. Wewnętrzne źródła ciepła: oddziaływanie lasera
15	4. Modelowanie procesu termicznego uszkodzenia tkanki
15	4.1. Wykorzystanie równań Arrheniusa i rytmu tworzenia wolnych ioniów
15	4.2. Model termicznego uszkodzenia tkanki
15	4.3. Graniczne obszary uszkodzenia tkanki
15	4.4. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.5. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.6. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.7. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.8. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.9. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.10. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.11. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.12. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.13. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.14. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.15. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.16. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.17. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.18. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.19. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.20. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.21. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.22. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.23. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.24. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.25. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.26. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.27. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.28. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.29. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.30. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.31. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.32. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.33. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.34. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.35. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.36. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.37. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.38. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.39. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.40. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.41. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.42. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.43. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.44. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.45. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.46. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.47. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.48. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.49. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.50. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.51. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.52. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.53. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.54. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.55. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.56. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.57. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.58. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.59. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.60. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.61. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.62. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.63. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.64. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.65. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.66. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.67. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.68. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.69. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.70. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.71. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.72. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.73. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.74. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.75. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.76. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.77. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.78. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.79. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.80. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.81. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.82. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.83. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.84. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.85. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.86. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.87. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.88. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.89. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.90. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.91. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.92. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.93. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.94. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.95. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.96. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.97. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.98. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.99. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera
15	4.100. Wpływ zmian parametrów fizjologicznych na oddziaływanie lasera