

# ЗМІСТ

Передмова .....	3
<b>1. Мікрочипові лазери: історія створення, конструкції, використання .....</b>	<b>5</b>
1.1. Короткий нарис з історії розвитку твердотілих лазерів .....	5
1.2. Види мікрочипових лазерів .....	12
1.2.1. Мікрочиповий лазер неперервного режиму роботи .....	12
1.2.2. Мікрочиповий лазер з перелаштуванням частоти .....	14
1.2.3. Мікрочиповий лазер з помноженням частоти .....	17
1.2.4. Мікрочиповий лазер з модуляцією добротності .....	18
1.3. Застосування мікрочипових лазерів .....	23
<b>2. Моделювання та оптимізація параметрів мікрочипових лазерів неперервного режиму роботи .....</b>	<b>30</b>
2.1. Оптимізація параметрів чотирирівневих мікрочипових лазерів, що працюють у режимі вільної генерації .....	31
2.1.1. Процедура оптимізації .....	32
2.1.2. Особливості генерації в імпульсному режимі .....	51
2.1.3. Теплові ефекти у мікрочипових лазерах неперервного режиму роботи .....	54
2.1.3.1. Постановка задачі теплопровідності .....	55
2.1.3.2. Термомеханічні деформації у мікрочипових лазерах неперервного режиму роботи .....	74
2.1.3.3. Визначення температурних змін показника заломлення активного середовища .....	80
2.1.3.4. Розрахунок ABCD-матриці та параметрів лазерної моди мікрочипових лазерів .....	83
2.2. Оптимізація параметрів квазітрирівневих тулієвих лазерів, що працюють у режимі вільної генерації .....	87
2.2.1. Характеристики лазерного середовища .....	88
2.2.2. Моделювання процесу генерації мікрочипового тулієвого лазера неперервного режиму роботи .....	94
2.2.3. Особливості генерації в імпульсному режимі .....	110
2.2.4. Вплив нагрівання на параметри лазерної моди тулієвих мікролазерів .....	114
<b>3. Моделювання та оптимізація параметрів мікрочипових лазерів з пасивною модуляцією добротності .....</b>	<b>115</b>
3.1. Моделювання мікрочипового лазера з пасивною модуляцією добротності на структурі YAG:Nd/YAG:Cr .....	115
3.1.1. Основні співвідношення .....	116
3.1.1.1. Модель швидкісних рівнянь Ксіао–Басса .....	116
3.1.1.2. Розрахунок ККД збудження .....	119
3.1.1.3. Перерізи поглинання йонів Cr <sup>4+</sup> (d) .....	120

3.1.2. Моделювання процесу генерації мікрочипового лазера на структурі YAG:Nd/YAG:Cr .....	121
3.1.3. Оптимізація параметрів мікрочипового лазера на структурі YAG:Nd/YAG:Cr за енергетичним критерієм .....	129
3.1.3.1. Оптимізація за коефіцієнтом відбивання вихідного дзеркала та початковим пропусканням абсорбера ....	130
3.1.3.2. Оптимізація за розміром пучка збудження .....	133
3.1.3.3. Вплив товщини генеруючого середовища на оптимальне значення енергії лазерного імпульсу.....	135
3.1.3.4. Алгоритм оптимізації параметрів мікрочипового лазера на структурі YAG:Nd/YAG:Cr за енергетичним критерієм .....	137
3.1.4. Оптимізація параметрів мікрочипового лазера на структурі YAG:Nd/YAG:Cr за комплексом критеріїв.....	138
3.1.5. Теплові ефекти в мікрочиповому лазері з пасивною модуляцією добротності на структурі YAG:Nd/YAG:Cr .....	143
3.1.5.1. Тепловиділення у мікрочиповому лазері з пасивною модуляцією добротності .....	144
3.1.5.2. Розрахунок температурного поля у лазері .....	150
3.1.5.3. Вплив нагрівання на параметри лазерної моди мікрочипового лазера на структурі YAG:Nd/YAG:Cr з модуляцією добротності .....	154
3.2. Моделювання мікрочипового лазера з пасивною модуляцією добротності на структурі YAG:Yb/YAG:Cr .....	157
3.2.1. Схема генерації та основні властивості лазерного середовища YAG:Yb .....	157
3.2.2. Модель швидкісних рівнянь для мікрочипового лазера на структурі YAG:Yb/YAG:Cr .....	160
3.2.3. Оптимізація параметрів мікрочипового лазера на структурі YAG:Yb/YAG:Cr .....	168
3.2.3.1. Оптимізація за концентрацією активатора в генеруючому середовищі .....	168
3.2.3.2. Оптимізація за початковим пропусканням абсорбера та коефіцієнтом відбивання вихідного дзеркала .....	170
3.2.3.3. Оптимізація за розміром пучка збудження .....	175
3.2.3.4. Алгоритм оптимізації параметрів мікрочипового лазера на структурі YAG:Yb/YAG:Cr .....	176
3.2.3.5. Вплив нагрівання на параметри лазерної моди мікрочипового лазера на структурі YAG:Yb/YAG:Cr з модуляцією добротності .....	178
<b>Висновки</b> .....	180
<b>Список літератури</b> .....	186