

# О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие . . . . .	3
Основные обозначения . . . . .	5
<b>Глава 1. Физические основы оптических квантовых генераторов . . . . .</b>	<b>9</b>
1. Спонтанное и индуцированное излучение . . . . .	9
2. Принцип действия оптических генераторов . . . . .	14
3. Квазиклассическая теория излучения . . . . .	20
4. Зависимость вероятностей перехода от частоты. Форма линии . . . . .	30
5. Основные свойства лазерного излучения . . . . .	36
<b>Глава 2. Основные свойства лазерных кристаллов . . . . .</b>	<b>45</b>
1. Спектры атомов в кристаллическом поле. Основные требования к активным средам оптических генераторов . . . . .	45
2. Рубиновые кристаллы . . . . .	48
3. Кристаллы с примесью ионов урана . . . . .	57
4. Кристаллы с примесью двухвалентных редкоземельных ионов . . . . .	59
5. Кристаллы с примесью трехвалентных редкоземельных ионов . . . . .	66
6. Стекла с примесью неодима и других редкоземельных элементов . . . . .	74
<b>Глава 3. Источники и системы накачки . . . . .</b>	<b>79</b>
1. Общие сведения об источниках накачки оптических генераторов . . . . .	79
2. Системы накачки . . . . .	92
3. Распределение энергии накачки внутри активного образца . . . . .	106
<b>Глава 4. Оптические резонаторы . . . . .</b>	<b>115</b>
1. Приближенная теория оптических резонаторов . . . . .	115
2. Волновая теория открытых резонаторов . . . . .	123
3. Резонаторы с плоскими зеркалами . . . . .	127
4. Конфокальные резонаторы . . . . .	131
5. Неконфокальные резонаторы . . . . .	140
6. Вопросы теории заполненных резонаторов . . . . .	149
7. Селекция колебаний в оптических резонаторах . . . . .	158
<b>Глава 5. Приближенные уравнения генерации и усиления лазерного излучения . . . . .</b>	<b>174</b>
1. Уравнения для населенностей атомных уровней . . . . .	176
2. Приближенные уравнения для интенсивности излучения . . . . .	183
3. Усредненные уравнения . . . . .	186
4. Уравнения, учитывающие ненаправленное индуцированное излучение . . . . .	190
<b>Глава 6. Квазиклассическая теория лазерного излучения</b>	<b>192</b>
Введение . . . . .	192

	1. Квазиклассические уравнения для усилителя	196
	2. Исследование квазиклассических уравнений для усилителя . . . . .	216
	3. Квазиклассическая теория генератора . . .	234
<b>Глава 7.</b>	<b>Оптические генераторы, работающие в стационарном и квазистационарном режимах</b>	<b>252</b>
	1. Энергетические характеристики трехуровневых генераторов стационарного режима . .	252
	2. Энергетические характеристики четырехуровневых генераторов стационарного режима .	268
	3. Генератор бегущей волны . . . . .	275
	4. Особенности импульсного режима . . . . .	277
	5. Дополнительные эксперименты по исследованию энергетических характеристик . . . .	286
	6. Временные характеристики излучения . . . .	295
	7. Спектр излучения оптических генераторов	300
<b>Глава 8.</b>	<b>Генераторы с управляемой добротностью . . .</b>	<b>303</b>
	1. Принцип действия и методы управления добротностью резонатора . . . . .	303
	2. Основные характеристики генераторов с управляемой добротностью . . . . .	309
	3. Зависимость параметров излучения от скорости включения добротности . . . . .	319
	4. Коэффициент полезного действия генератора с управляемой добротностью . . . . .	324
	5. Генераторы с пассивным затвором . . . . .	327
<b>Глава 9.</b>	<b>Оптические усилители . . . . .</b>	<b>337</b>
	1. Усилитель бегущей волны . . . . .	337
	2. Малые коэффициенты отражения . . . . .	348
	3. Регенеративный режим . . . . .	349
<b>Приложение.</b>	<b>Применение аппарата квантовой электродинамики и матрицы плотности к теории генерации . . . . .</b>	<b>356</b>
<b>Литература . . . . .</b>		<b>370</b>

АНДРЕЙ ЛЕОНОВИЧ МИКАЭЛЯН  
 МИХАИЛ ЛЕОНОВИЧ ТЕР-МИКАЕЛЯН  
 ЮРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ТУРКОВ

## ОПТИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ НА ТВЕРДОМ ТЕЛЕ

Редактор Г. И. Козырева  
 Худ. редактор и художник В. Т. Сидоренко  
 Технический редактор В. В. Белыева  
 Корректоры: Т. Л. Князева, В. В. Команова

Сдано в набор 20.III.67 г. Подписано к печати 21.VIII.67 г. Т-08669.  
 Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 1. Объем 20,16 усл. печ. л.  
 Уч.-изд. л. 20,139. Тираж 14800 экз. Заказ 931. Цена в пер. № 7 1 р. 53 к.

Издательство «Советское радио». Москва, Главпочтамт п/я 693

Московская типография № 16  
 Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР  
 Москва, Трехпрудный пер., 9