

Аспекты изучения оптических квантовых генераторов

Блинков Г.Н., Блинкова Н.Г., Султанова И.К.
Белорусский национальный технический университет

Изучение вопросов, связанных с физикой, принципами действия, свойствами оптических квантовых усилителей и генераторов, вызывает определенные трудности у студентов, несмотря на достаточное количество учебников и специальной литературы. Разнообразие созданных к настоящему времени оптических квантовых генераторов (ОКГ) вызывает затруднения при их классификации. Перед началом изучения ОКГ вводятся понятия оптических и неоптических, разрешенных и запрещенных переходов, процессов заселения и расселения состояний и скоростей этих процессов.

Далее определяются населенность, время жизни состояний, метастабильные состояния, вырождение уровней и инверсная заселенность. Затем символически рассматриваются процессы, связанные с переходами из одного состояния в другое: спонтанный переход, поглощение излучения, стимулированное излучение, формулируется гипотеза, определяются коэффициенты Эйнштейна. Подчеркивается, что стимулированное, вынужденное или индуцированное излучение составляет физическую основу работы ОКГ, и расшифровывается аббревиатура слов «лазер» и «мазер». Следующий аспект изучения ОКГ – это рассмотрение их с точки зрения общности определения как устройств, наличия функционально общих конструктивных элементов, совпадения основных свойств.

Обращается внимание, что все ОКГ преобразуют различные виды энергии в энергию когерентного электромагнитного излучения, что во всех устройствах есть активная среда, источник энергии, обратная связь, резонатор, что излучение всех ОКГ отличают высокая степень монохроматичности, пространственной и временной когерентности, малая угловая расходимость. Что касается мощности излучения ОКГ, степени поляризации, режимов работы, то объясняется, что существуют как маломощные (01 мВт), так и очень мощные (МВт) ОКГ, испускающие, как неполяризованное, так и почти со стопроцентной степенью поляризации излучение, работающие как в непрерывном, так и в импульсном, и в квазинепрерывном режимах. Классификация ОКГ может быть проведена по способам накачки, по особенностям активной среды, однако наиболее оптимальным является объединение ОКГ в группы по совокупности признаков.

Особенности применения ОКГ даются с учетом будущих специальностей изучающих эту тему.