УДК 535.374

ОСОБЕННОСТИ И ПРИРОДА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Павел Викторович Стружков

*Студент 5 курса, магистр 1 год
кафедра «Информационные системы и технологии»
Вологодский государственный технический университет*

*Научный руководитель: А.Н. Швецов
доктор технических наук, профессор кафедры «Информационные системы и технологии»*

Одним из самых замечательных достижений физики второй половины двадцатого века было открытие физических явлений, послуживших основой для создания удивительного прибора - оптического квантового генератора. Лазер представляет собой источник монохроматического когерентного света с высокой направленностью светового луча. Само слово “лазер” составлено из первых букв английского словосочетания, означающего “усиление света в результате вынужденного излучения” [1].

Действительно, основной физической процесс, определяющий действие лазера, - это вынужденное испускание излучения. Оно происходит при взаимодействии фотона с возбужденным атомом при точном совпадении энергии фотона с энергией возбуждения атома. В результате этого взаимодействия атом переходит в невозбужденное состояние, а избыток энергии излучается в виде нового фотона с точно такой же энергией, направлением распространения и поляризацией, как и у первичного фотона. Таким образом, следствием данного процесса является наличие уже двух абсолютно идентичных фотонов. При дальнейшем взаимодействии этих фотонов с возбужденными атомами, аналогичными первому атому, может возникнуть “цепная реакция” размножения одинаковых фотонов, “летающих” абсолютно точно в одном направлении, что приведет к появлению узконаправленного светового луча. Для возникновения лавины идентичных фотонов необходима среда, в которой возбужденных атомов было бы больше, чем невозбужденных, поскольку при взаимодействии фотонов с невозбужденными атомами происходило бы поглощение фотонов. Такая среда называется средой с инверсной населенностью уровней энергии [2].

Кроме вынужденного испускания фотонов возбужденными атомами происходят также процесс самопроизвольного, спонтанного испускания фотонов при переходе возбужденными атомами в невозбужденное состояние и процесс поглощения фотонов при переходе атомов из невозбужденного состояния в возбужденное. Эти три процесса, сопровождающие переходы атомов в возбужденные состояния и обратно, были постулированы А. Эйнштейном в 1916 г. Если число возбужденных атомов велико, то первый же фотон, родившийся в результате спонтанного излучения, вызовет лавину появления идентичных фотонов. Произойдет усиление спонтанного излучения.

Литература

1. Газовые лазеры под. ред. Н.Н.Соболева, Москва, Мир 1968г.
2. Журнал "PC Magazine" №2 1991г.