

621.378.34(049.3)

### ЛАЗЕРЫ НА КРАСИТЕЛЯХ

Dye Lasers. Ed. F. P. Schäfer. With Contributions by K. H. Drexhage, T. W. Hänsch, E. P. Ippen, F. P. Schäfer, C. V. Shank and B. B. Snavely. (Topics in Applied Physics, vol. 1. Founded by Helmut K. V. Lotsch.) Berlin—Heidelberg—New York, Springer-Verlag 1973, 285 p.

Исследование и конструирование оптических квантовых генераторов (лазеров) на красителях представляют собой одно из наиболее интенсивно развивающихся направлений квантовой электроники. Интерес к исследованиям генерации на красителях неуклонно растет. Он связан со специфичностью и уникальностью свойств генерируемого красителями излучения, приведших к созданию генераторов с перестраиваемой частотой и преобразователей мощных излучений с большим коэффициентом полезного действия. Именно благодаря лазерам на красителях в настоящее время возможно

получать когерентное излучение практически любой длины волны от ближней ультрафиолетовой до инфракрасной области спектра.

В связи с относительной молодостью этого направления (впервые генерация на растворах красителей была получена в 1966 г.) библиография по данному вопросу до последнего времени была представлена несколькими обзорными и многочисленными специальными статьями в различных научных журналах. Поток информации (и зарубежной и отечественной), связанной с генераторами на красителях, растет очень быстро. Поэтому необходимость отдельного издания, суммирующего большой теоретический и экспериментальный материал, для специалистов была очевидной.

Этой потребности в известной мере отвечает книга «Лазеры на красителях» под редакцией проф. Шэфера — одного из крупнейших авторитетов в данной области. Книга открывает новую серию научных изданий под заглавием «Направления прикладной физики», целью которых является критический обзор современного состояния наиболее интересных разделов прикладной физики. Книга представляет собой сборник обзорных статей ведущих специалистов в области квантовых генераторов на красителях. В ней систематизируются полученные к настоящему времени данные по лазерам на красителях в области теории, эксперимента и различных многочисленных приложений.

Структура книги представляется весьма удачной. В первой главе дано последовательное изложение вопросов, связанных с общими физическими принципами действия лазеров на красителях. Рассматриваются оптические свойства красителей и особенности генерации красителей при лазерной и ламповой накачке. Приведены оценки условий возникновения генерации, рассмотрены кинетические и спектральные особенности генерируемого излучения. Описываются методы перестройки частоты в лазерах на красителях.

Во второй главе систематизированы данные по изучению генераторов непрерывного действия. Дается анализ лазерного порога и усиления. Особое внимание уделено влиянию триплетных состояний. Весьма интересным и практически полезным является приведенное в этой главе графическое представление критической инверсии в виде трехмерной поверхности, построенной по параметрам определенного красителя. Такой график дает почти полную характеристику лазерных свойств выбранного красителя, позволяя предсказывать длину волны и порог генерации при известных потерях или находить оптимальные параметры резонатора для заданной длины волны генерации. В книге описаны различные оптические системы, используемые для перестройки частоты в лазерах на красителях непрерывного действия, и приводятся характеристики экспериментальных устройств.

В третьей главе обсуждаются вопросы, связанные с синхронизацией мод в лазерах на красителях. Описываются методы измерения длительности ультракоротких импульсов, особенности синхронизации мод в лазерах, работающих в импульсном и непрерывном режимах. Дискутируются процессы образования ультракоротких импульсов в лазерах на красителях, в понимании которых нет еще достаточной ясности.

Четвертая глава посвящена описанию химической структуры и свойств красителей, используемых в качестве рабочих веществ в лазерах. Процессы внутренней конверсии, переноса энергии, тушения, поглощения света молекулами в возбужденных синглетных и триплетных состояниях рассматриваются в связи с особенностями химического строения красителей.

Описываются свойства отдельных классов красителей и обсуждаются пути, по которым должен осуществляться отбор и синтез новых эффективных лазерных красителей. Приведена очень полезная справочная таблица красителей (более двухсот наименований), на которых к настоящему времени получена генерация в разных областях спектра.

В пятой главе рассмотрены многочисленные применения лазеров на красителях в абсорбционной и нелинейной спектроскопии, в спектроскопии возбужденных состояний, в фотохимии, голографии, медицине и т. д. Книга завершается обширной библиографией.

Оценивая книгу, можно отметить ее современный высокий научный уровень, достаточную полноту, освещение практически всех направлений физики и применений лазеров на красителях. Отдельные части книги могут быть усвоены читателем независимо, в этом ее достоинство. Но это приводит и к некоторым повторениям, что относится, например, к вопросам, связанным с путями дезактивации возбужденных молекул, с влиянием триплетных состояний. За этим исключением изложение проведено сжато и ясно.

Книга будет полезна широкому кругу специалистов — физиков и инженеров, работающих в области квантовой электроники и других областях, где находят применение лазеры на красителях.

*Л. Д. Деркачева*