

БИБЛИОГРАФИЯ

621.378.32(049.3)

ПЕРВАЯ МОНОГРАФИЯ О ЛАЗЕРНЫХ
АКТИВИРОВАННЫХ КРИСТАЛЛАХ

А. А. Каминский. Лазерные кристаллы. М., «Наука», 1975, 256 с.

Со времени создания первого лазера на кристаллах рубина $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cr}^{3+}$ прошло пятнадцать лет. Все эти годы энергично и широким фронтом велись поиски все новых и новых «лазерных кристаллов» — так стали называть диэлектрические кристаллы, активированные примесными ионами переходных групп, на спектральных линиях которых осуществляется генерация стимулированного излучения. Были выполнены исследования спектроскопических и генерационных свойств огромного количества кристаллических систем, содержащих редкоземельные ионы и ионы группы железа. Были также предложены и реализованы многочисленные варианты рабочих схем генерации, обеспечивающие те или иные нужные свойства стимулированного излучения активированных кристаллов.

Монография А. А. Каминского, известного специалиста в области квантовой электроники, подводит итог этим исследованиям, систематизируя полученные в них результаты. Труд А. А. Каминского является первой в науке монографией, где полно и систематически рассмотрены практически все вопросы, относящиеся к проблеме лазеров на активированных кристаллах, и собраны сведения о свойствах конкретных систем. Автор книги прекрасно знаком с предметом, о котором пишет, ибо он сам внес существенный вклад в создание как новых генерирующих систем, так и новых методов генерации на активированных кристаллах.

В первой главе книги дана краткая историческая справка о развитии исследований лазеров на активированных кристаллах. Во второй главе рассмотрены основные понятия теории поглощения и излучения света кристаллами и теории генерации. Рассмотрены также методы определения спектрально-кинетических характеристик, важных для оценки генерационных возможностей кристаллов. В числе этих характеристик — ширина спектральных линий, вопрос о которой специально обсуждается в этой главе.

В третьей главе анализируются практически все известные рабочие схемы, на которых основаны различные типы лазеров. Среди других рассматривается генерация по трех- и четырех-уровневым и каскадным схемам, на электронно-колебательных переходах, в сенсibilизированных кристаллах, при антистоксовой накачке. Рассмотрены лазеры с комбинированными активными средами, с дисперсионными резонаторами, с самумножением частоты генерации, с лазерной накачкой, а также лазеры непрерывного действия и с модулированной добротностью, немагнитные, пленочные и многолучевые лазеры. Обсуждаются также условия генерации при высоких температурах и температурно-перестраиваемые лазеры. Необходимо отметить, что такая систематизация кристаллических лазеров проведена впервые.

Четвертая глава содержит таблицы со значениями энергии штарковских уровней энергетического спектра в области до $20\,000\text{--}50\,000\text{ см}^{-1}$ для всех «генерирующих» (в основном редкоземельных) ионов, в различных основах.

Пятая, самая крупная в книге глава представляет собой сводную таблицу важнейших спектроскопических и генерационных характеристик всех известных активированных кристаллов (всего более двухсот систем). Приведены кристаллографические данные о системе, о характере активации и концентрации примеси. Для генерации приводятся сведения о ее режиме, температуре, условиях накачки, пороге, о длине волны генерации (с идентификацией перехода) и др. Эти сведения дают достаточно полное представление о системе как о «лазерном кристалле».

В шестой главе детально рассмотрены спектроскопические, люминесцентные и генерационные характеристики $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} \cdot \text{Nd}$ и $\text{YAlO}_3 \cdot \text{Nd}$ — двух кристаллов,

которые наряду с рубином являются сегодня наиболее важными для квантовой электроники. (Рубин исключен автором из рассмотрения, ибо он уже много обсуждался в монографической и обзорной литературе.) В этой главе впервые в монографической литературе детально, на примере кристалла $Y_3Al_5O_{12} \cdot Nd$, проанализирована работа неодимового лазера в широком интервале температур, включая температуры, в несколько раз превышающие комнатную. Выявленные в этом анализе закономерности значительно прояснили природу процессов, происходящих в режиме генерации неодимовых систем. Полученные здесь результаты являются принципиальными для физики твердотельных лазеров.

В седьмой главе автор приводит систематизированный перечень длин волн, на которых получена генерация активированных кристаллов.

В последней, восьмой главе обсуждаются некоторые перспективы развития физики лазерных кристаллов.

Монография А. А. Каминского — нужная и своевременная. Первые главы монографии представляют собой хорошее введение в физику твердотельных лазеров на активированных кристаллах. Особая ценность книги состоит в подборе и систематизации огромного фактического материала, опубликованного в периодической печати вплоть до 1975 г. Этот крайне полезный справочный материал, данный в виде таблиц, занимает более половины объема книги. Построение таблиц, а также предметный указатель позволяют читателю легко отыскать нужные сведения. Наличие всюду в таблицах ссылок на оригинальные работы, полный список которых (всего 545 статей) с названиями дан в конце книги, позволяют читателю, если нужно, быстро обратиться за подробностями к первоисточникам.

Книгой А. А. Каминского, безусловно, заинтересуется широкий круг специалистов, работающих в области физики твердого тела, квантовой электроники, лазерной техники, спектроскопии и люминесценции, а также аспиранты и старшекурсники соответствующих специальностей.

А. А. Каплянский