

Рассмотренная концепция столкновительного лазера на парах металлов, сформулированная Гулдом и Беннетом, как наиболее приемлемая схема построения газового лазера с большим КПД и энергетическими характеристиками, оказалась нереализованной на практике.

Предложено использовать концепцию столкновительных лазеров с оптической накачкой верхних уровней для решения основной проблемы столкновительных лазеров и возможности реализации лазера с высоким КПД и высокими энергетическими характеристиками.

Предлагается использовать активные среды, работающие на переходах атомов в парах редкоземельных металлов (Sm, Gd, Tb, La, Pr, Nd, Pm), элементов II группы (Al, Ga, In и Y) в смеси с инертными газами и актиноиды (например, U, Cm), схемы уровней которых аналогичны схемам редкоземельных металлов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ АКТИВНЫХ СРЕД ЛАЗЕРОВ НА ПЕРЕХОДАХ АТОМОВ МЕДИ, ЗОЛОТА И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

*А.Н. Солдатов, В.Е. Прокопьев, Ю.П. Полунин, А.С. Шумейко, А.В. Васильева
(Томск)*

Спектроскопические характеристики излучения плазмы импульсного высоковольтного наносекундного разряда лазеров, работающих на самоограниченных переходах атомов и ионов металлов в смеси с инертными газами, в настоящее время изучены очень плохо. В настоящей работе были экспериментально измерены спектры излучения рабочих сред импульсных газоразрядных лазеров на электронных переходах атомов и ионов металлов меди, золота, бария, стронция в смеси с инертными газами.

Для создания и удержания паров металлов в смеси с инертными газами была создана рабочая кювета (трубка), которая была способна работать в режиме саморазогрева в случае высокочастотного газоразрядного способа возбуждения или испарения паров в кювете внешним нагревателем (печь сопротивления) при малых частотах следования. Металл кусочками закладывался по всей длине трубки-вкладыша. Длина активной зоны равнялась 40 см, внутренний диаметр трубок в разных экспериментах составлял 10 мм. Выходные окна из BaF_2 приклеивались к торцам газоразрядной трубки под углом к оптической оси. В качестве буферного газа использовались гелий или неон. Возбуждение разряда осуществлялось от высоковольтного источника напряжения по схеме Блюмляйна, в котором коммутатором служил тиратрон ТГИ1/1000. Частота следования импульсов возбуждения была близка к 20 кГц. Импульсы тока через трубку и коммутатор исследовались с помощью пояса Роговского и двухлучевого осциллографа, имеющего временное разрешение не хуже 0,1 нс.

Измерены спектры излучения указанных выше активных сред при оптимальных условиях работы. Показано, что основной неконтролируемой примесью в рабочем объеме лазера является молекулы воды, водорода и кислорода, концентрация которых существенно влияет на выходные параметры излучения и сроки службы лазера.