

Высокоэффективные газовые лазеры с диодной накачкой

Самсонов А.В.¹, Наумов М.Д.², Качалин Г.Н.³, Качалин Г.Н.⁴

1 - Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, *E-mail: my2team@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия, *E-mail: nauimov.mihail@gmail.com*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Филиал Московского государственного университета в городе Сарове, Саров, Россия, *E-mail: kachalingrigorij@mail.ru*; 4 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Филиал Московского государственного университета в городе Сарове, Саров, Россия, *E-mail: kachalingrigorij@mail.ru*

Самсонов А.В.¹, Качалин Г.Н.^{1,2}, Наумов М.Д.^{1,2}

Студент, 2 курс магистратуры

¹*Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Сарове, Саров, Россия*

²*ФГУП «Российский Федеральный ядерный центр - ВНИИЭФ», Саров, Россия
E-mail:samsonmails@yandex.ru*

В связи с возрастанием требований к качеству и мощности излучения в области технологий по обработке материалов возникает необходимость разработки и повышения мощности газовых лазеров с накачкой лазерными диодами [1, 2, 3]. К данным типам лазеров относятся лазеры на парах щелочных металлов [4, 5], лазеры на атомах благородных газов и лазер на монооксиде серы.

Одним из направлений развития высокоэффективных газовых лазеров является создание лазеров на парах щелочных металлов (ЛПЩМ) с диодной накачкой активной среды. ЛПЩМ с диодной накачкой предложен в 2001 году В.Ф. Крупке [4] и с тех пор широко исследуется в США, Китае, Израиле и Японии.

Лазеры на парах щелочных металлов: натрия, цезия, рубидия и калия вобрали в себя лучшие качества твердотельных и химических лазеров. Они сочетают в себе преимущества диодной накачки активной среды с хорошим отводом тепла из зоны генерации за счёт организации протока активной среды. ЛПЩМ с диодной накачкой могут работать в замкнутом цикле, являются экологичными, обладают высоким КПД преобразования накачки в лазерное излучение, малыми неоднородностями активной среды, которые позволяют получать излучение высокого качества [2, 3, 5].

В данной работе кратко рассмотрены основные типы газовых лазеров с диодной накачкой рабочей среды, работающие в видимом и ближнем ИК диапазоне. Показано, что наиболее перспективным в настоящее время среди данного класса лазеров являются лазеры на парах щелочных металлов.

Рассмотрены основные физические принципы, лежащие в основе работы газовых лазеров с диодной накачкой активной среды. Сформулированы основные проблемы стоящие на пути создания высокоэффективных щелочных лазеров и показаны пути их решения. Приведена современная концепция построения и практическая реализация высокоэффективного щелочного лазера. Показано что наиболее перспективной является схема с поперечной накачкой рабочей среды.

В заключительной части проведен обзор экспериментальных работ начиная от первой демонстрации генерации в ЛПЩМ и заканчивая получением мощности генерации 1 кВт в лазере на парах цезия и 571 Вт в лазере на парах рубидия.

Источники и литература

- 1) 1. Krupke W.F. Diode Pumped Alkali Lasers (DPALs) – an Overview. - Proc. of SPIE Vol. 7005, 700521. – 2008.
- 2) 2. Zhdanov B.V., Knize R.J. Optical Engineering, 52(2), 021010-1 (2013).
- 3) 3. Krupke W.F. Progress in Quantum Electronics 36, 4 (2012).
- 4) 4. Krupke W.F. Diode Pumped Alkali Laser, U.S. Patent No. 6,643,311, 2001.
- 5) 5. Шалагин А.М. Мощные лазеры на парах щелочных металлов с диодной накачкой/ А.М. Шалагин // УФН. – 2011. - Т.181. - №9. – С.1011-1016.