

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Яковина Михаила Дмитриевича «Суперлюминесцентная параметрическая генерация света в кристалле PPLN с накачкой от Nd:YAG лазера с СЗАОМ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - оптика.

Диссертация посвящена получению и исследованию параметрической генерации света с накачкой от твердотельного лазера с методом СЗАОМ в режиме однорезонаторного параметрического генератора света (ПГС) с синхронной накачкой и суперлюминесцентном (безрезонаторном) режиме. Метод СЗАОМ представляет собой новый метод модуляции добротности и синхронизации мод с помощью акустооптического модулятора бегущей волны (АОМ) в сочетании со сферическим зеркалом резонатора (СЗ). Этот простой метод позволяет существенно увеличивать и менять значение пиковой мощности лазера, работающего в режиме частоты повторения импульсов, не изменяя при этом его значения средней мощности и частоты повторения.

Перестраиваемый источник когерентного излучения с таким регулируемым параметром актуален для целого ряда применений: лазерная спектроскопия быстропротекающих процессов и комбинационного рассеяния, медицинская диагностика, обработка материалов и дистанционное зондирование атмосферы.

Диссертанту была поставлена задача в получении и исследовании особенностей параметрической генерации в суперлюминесцентном режиме с накачкой от Nd:YAG лазера с методом СЗАОМ, а также в режиме однорезонаторного ПГС с синхронной накачкой от этого же лазера. В ходе поставленных исследований Яковиным М. Д. были получены следующие наиболее важные научные результаты:

- 1) Был создан безрезонаторный суперлюминесцентный параметрический генератор с общей эффективностью преобразования по поглощенной мощности $\sim 80\%$ с накачкой от Nd:YAG лазера с СЗАОМ. Изучены его генерационные и спектральные характеристики. Максимальная общая выходная пиковая мощность составила 210 кВт.
- 2) Был создан однорезонаторный ПГС с синхронной накачкой от Nd:YAG лазера с СЗАОМ. Показано, что в многоимпульсном режиме генерации лазера накачки, ширина отстройки резонатора ПГС увеличивается в 10-20 раз.
- 3) Показано, что истощение излучения накачки в суперлюминесцентном и однорезонаторном режиме параметрической генерации остается на уровне $\sim 50\%$ и не зависит от длины кристалла при использовании в качестве лазера накачки Nd:YAG лазера с СЗАОМ.
- 4) В обоих режимах параметрической генерации объяснено происхождение линий в видимой области спектра. Линии на 392, 463, 822 нм в однорезонаторном режиме и линии на 416,2, 491,6, 516,6, 526,1, 526,9,

537,85, 538,4, 540,6 и 547,7 нм в режиме суперлюминесценции наблюдались впервые.

- 5) Показано, что резонатор на сигнальную длину волны для синхронной накачки влияет на параметры суперлюминесцентной генерации следующим образом – уменьшается порог генерации и увеличивается КПД преобразования для холостой длины волны в ~ 2 раза. Ограничивается спектр выходного излучения до спектра холостой длины волны (средней ИК диапазон).

М. Д. Яковин справился с поставленными задачами, выполнив диссертационную работу на высоком профессиональном уровне. По материалам диссертации им опубликовано в соавторстве 7 печатных работ, из них 4 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, 3 – в тезисах конференций.

Диссертация Яковина Михаила Дмитриевича является законченной научной работой, содержащей новые важные результаты для создания перестраиваемых лазеров. Она соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - оптика.

Старший научный сотрудник
лаборатории физики лазеров
ИАиЭ СО РАН



к.ф.-м.н. В. А. Сорокин



Подпись В. А. Сорокина заверяю:
и. о. Ученого секретаря
ИАиЭ СО РАН
Абдуллина С. Р.

16.05.2013