

Академия инженерных наук России им. А.М. Прохорова
Оптическое общество России им. Д.С. Рождественского
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Балтийский государственный технический университет
Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова
Кубанский государственный технологический университет
Новороссийский политехнический институт
Научно-исследовательский центр «Репер»
Фонд содействия развитию малых форм предприятий
в научно-технической сфере

*100-летию КубГТУ и
80-летию НПИ КубГТУ
посвящается*

**ЛАЗЕРНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МЕДИЦИНЕ, БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ
И НА ТРАНСПОРТЕ - 2018**

Труды XXVI Международной Конференции
г. Новороссийск, Краснодарский край
10 - 15 сентября 2018 г.

Под редакцией профессора В.Е. Привалова

ется использовать активные оптические системы – скоростные усилители яркости на парах металлов [2]. Это обусловлено рядом их достоинств, а именно, высокая однородность среды усиления, высокий коэффициент усиления, узкополосность спектра усиления, импульсный высокочастотный режим работы.

Однако такие системы на описанных усилителях яркости ограничены по дистанции до наблюдаемого объекта. Это связано с временем существования инверсии в активной среде усилителя.

Нашей научной группой был предложен метод получения «длинных» импульсов излучения/усиления и показана возможность создания активных оптических систем для визуализации удаленных объектов [3].

В настоящей работе проведено детальное исследование усилительных характеристик активных сред на парах меди с увеличенной (до 100 нс) длительностью импульса излучения/усиления. Представлены результаты по стабилизации работы активных элементов за счет изменения условий формирования разряда.

Работа выполнена при поддержке РНФ, проект №. 14-19-00175.

1. Webb Colin E., Jones Julian D. C. Handbook of Laser Technology: Applications // IoP Publishing. 2004. 1180 p.

2. Евтушенко Г.С., Казарян М.А., Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Шиянов Д.В. Скоростные усилители яркости на индуцированных переходах в парах металлов. –Томск: STT, 2016.- 40с.

3. Trigub Maxim V., Vlasov Vasilii V. Laser monitor for imaging of the processes located at different distances // International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices, EDM. Volume 2016-August, 9 August 2016, Article number 7538744, P. 295-299.

Eu+Ne – ЛАЗЕР

*А.Г. Филонов, Д.В. Шиянов, В.Г. Соковиков
(Томск)*

Одним из ярких представителей многоволновых систем является лазер на парах европия, который способен излучать на нескольких ионных и атомных линиях одновременно. Особенность этого лазера заключается в том, что при использовании гелия в качестве буферного газа с давлением близким к атмосферному и более, реализован столкновительный режим генерации на ионной линии 1,0020 мкм [1]. До настоящего времени почти все работы были посвящены исследованию этого режима [2-4]. В связи с этим не уделялось должного внимания работе лазера на парах европия с буферным газом неоном.

Наша работа посвящена рассмотрению некоторых аспектов работы лазера на парах европия в инертной среде неона (при стандартных для лазеров на парах металлов давлении 10-150 торр).

Рабочий канал исследуемой газоразрядной трубки из керамики BeO имел диаметр 2 см и длину 50 см. Для возбуждения активной среды использовалась схема прямого разряда рабочей емкости на ГРТ через коммутатор - тиратрон ТГИ1-1000/25.

В результате проведенной работы в Eu+Ne – лазере была реализована генерация на четырех линиях излучения с длинами волн 664,5, 1001,9, 1361 и

1759 нм, определены форма и положение импульсов генерации относительно импульсов тока и напряжения. Выявлено, что Eu+Ne - лазер является эффективным лазером, который, в зависимости от параметров лазерной системы, может производить излучение как на атомной линии 1759 нм с мощностью 1,5 Вт, так и на ионной линии 664,5 нм мощностью до 70 мВт. В максимуме мощности генерации на линии 1759 нм область оптимальных давлений лежит в пределах 20-30 торр, а ЧСИ ~ 10 кГц. На переходе с $\lambda = 664,5$ нм оптимальная ЧСИ составляет 15-25 кГц, а влияние давления на выходную мощность требует дополнительного изучения, поскольку до 150 торр мощность генерации показывает монотонный рост. При этом импульсная энергия излучения возрастает с увеличением напряжения. Изменение температурного режима работы ГРТ лазера позволяет осуществлять перестройку длины волны излучения.

Проведены сравнительные исследования работы Eu+Ne и Eu+Ne-лазеров на длине волны 1,76 мкм при одинаковых давлениях буферных газов в зависимости от частоты следования импульсов, мощности накачки. Результаты исследования показали, что характеристики Eu+Ne-лазера превосходят характеристики Eu+Ne-лазера.

Сравнение газоразрядного и оптического способа возбуждения активной среды европия показало одинаковый порядок появления ионных и атомных линий генерации.

Особенно важно отметить то, что через ~ 3 часа мощность генерации Eu+Ne-лазера на длине волны 1,76 мкм снизилась до нуля, в то время как Eu+Ne-лазер на момент окончания эксперимента отработал около 200 часов.

Выявленные закономерности определяют возможность дальнейшего улучшения параметров работы лазера.

1. Бохан П.А., Климкин В.М., Прокопьев В.Е. Газовый лазер на ионизированном европии. // Письма в ЖЭТФ. 1973. Т. 18. Вып. 2. С. 80-82.
2. Бохан П.А., Климкин В.М., Прокопьев В.Е. Столкновительный газоразрядный лазер на ионизированных парах европия. // Квантовая электроника. 1974. Т. 1. № 6. С. 1365-1369.
3. Бохан П.А. Непрерывная генерация в столкновительном гелий-европиевом лазере. // Письма в ЖТФ. 1984. Т. 10. Вып. 4. С. 210-214.
4. Bokhan P.A., Zakrevsky D.E. High power high repetition rate pulsed collisional laser using a He+Eu+ mixture. // Optical and Quantum Electronics. 1991. Vol. 23. P. S513-S522.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И УСИЛИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК MnCl_2 – ЛАЗЕРА

*Д.В. Шиянов, М.В. Тригуб, Г.С. Евтушенко, В.В. Дробчик
(Томск, Санкт-Петербург)*

Лазер на парах марганца примечателен тем, что он излучает на пяти линиях в видимой (в диапазоне 534,1-553,8 нм) и шести линиях ближней ИК области спектра (1,29-1,4 мкм). Атом марганца имеет мультиплетную структуру рабочих уровней и характеризуется наличием общих нижних лазерных уровней для переходов в этих областях спектра. Этот факт определяет то, что может быть реализована столкновительная конкуренция, что в свою очередь,