

Г.С. БОГАТЫХ<sup>1</sup>, А.М. СМОЖНЫЙ<sup>1</sup>, М.В. ИОНИН<sup>2</sup>,  
Ю.М. КЛИМАЧЁВ<sup>2</sup>, И.О. КИНЯЕВСКИЙ<sup>2</sup>, А.В. КОРИБУТ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

<sup>2</sup>Физический институт имени П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия

## ТЕА СО<sub>2</sub> ЛАЗЕР С УФ ПРЕДЫОНИЗАЦИЕЙ

Получена генерация СО<sub>2</sub> лазера с УФ предыонизацией на основе лазерной установки ЭЛИ-94, которая предназначена для работы как эксимерный лазер. Измерены характеристики излучения при различных значениях частоты генерации импульса.

G.S. BOGATYKH<sup>1</sup>, A.M. SMOZHNYI<sup>1</sup>, M.V. IONIN<sup>2</sup>,  
YU.M. KLIMACHEV<sup>2</sup>, I.O. KINYAEVSKIY<sup>2</sup>, A.V. KORIBUT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

<sup>2</sup>The P.N. Lebedev Physical Institute of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

## TEA CO<sub>2</sub> LASER WITH UV PREIONIZATION

A CO<sub>2</sub> laser with UV pre-ionization was generated using the ELI-94 laser system, which is designed to operate as an excimer laser. The emission characteristics were measured at various pulse generation frequencies.

Так как СО<sub>2</sub> лазеры хорошо отработаны в техническом плане и имеют высокий КПД, они активно используются для решения множества различных прикладных задач. В частности, они применяются для резки, сверления стекла, керамики, пластмасс, текстиля и тканей человека [1], в технологии создания мощного источника экстремального УФ излучения (13,5 нм) [2], для оптической накачки терагерцового NH<sub>3</sub> лазера [3] и др.

Целью нашего исследования было получение генерации в ТЕА СО<sub>2</sub> лазере на основе лазерной установки ЭЛИ-94. Резонатор нашего лазера состоял из глухого сферического зеркала (радиус кривизны 5 метра) и плоскопараллельной пластины из Ge с коэффициентом пропускания 50%, используемой в качестве выходного зеркала. Энергия и мощность импульса измерялась с помощью Ophir-12A. Временная форма импульсов измерялась с помощью фотодетектора РЕМ-Л-3 (временное разрешение 0.5 нс).

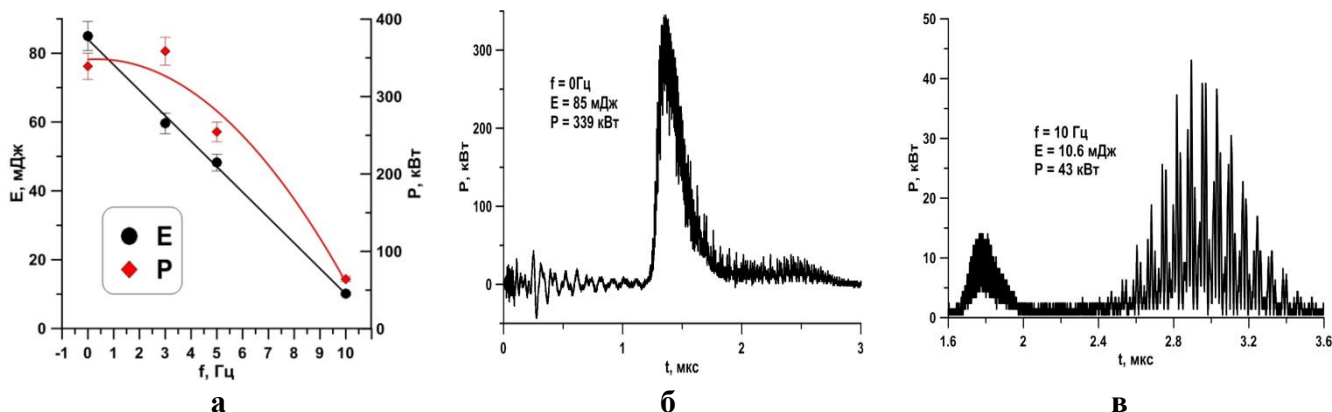


Рис. 1. Зависимость энергии и пиковой мощности импульса СО<sub>2</sub> лазера от частоты генерации излучения (а), форма импульса генерации в моноимпульсном (б) и импульсно-периодическом режиме при частоте 10 Гц (в).

Использование в качестве активной среды СО<sub>2</sub> лазера газовой смеси СО<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:He=2:1:8 при общем давлении 0.55 атм позволило получить генерацию импульсов излучения с длительностью до 0.5 мкс, пиковой мощностью до 350 кВт и частотой повторения импульсов до 10 Гц (см. Рис. 1). Основной линией генерации СО<sub>2</sub> лазера являлась линия 10P(20), которая соответствует длине волны 10.59 мкм. При этом наблюдалась генерация и на 2-3 других линиях, как из 10-ти микронной, так и 9-ти микронной полос. Полученные короткие (до 0.5 мкс) мощные (до 350 кВт) импульсы генерации излучения ТЕА СО<sub>2</sub> лазера с УФ предыонизацией позволят осуществить нам оптическую накачку терагерцового NH<sub>3</sub> лазера и исследовать каскадный механизм его генерации.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (грант № 25-22-00495)

### Список литературы

1. Jitsuno T., Uno K. CO<sub>2</sub> Lasers //Handbook of Laser Micro- and Nano-Engineering. Ed. Koji Sugiokai – Cham : Springer Nature Switzerland AG, 2021. – P. 275-297.
2. Mizoguchi H. et al. EUV Sources //Handbook of Laser Micro- and Nano-Engineering. Ed. Koji Sugiokai – Cham : Springer Nature Switzerland AG, 2021. – P. 429-491.
3. Ионин А.А., Климачев Ю.М., Кормашова Д.И., и др. «Генерация терагерцового излучения молекулами NH<sub>3</sub> при оптической накачке СО<sub>2</sub> лазером» в кн. Коллективная монография «Терагерцовая фотоника», ISBN 978-5-907645-40-0, М. Российская академия наук, 2023, с. 6-29.