

**VECSEL с накачкой электронным пучком на
гетероструктуре $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{Al}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$, излучающий на
длине волны 780 нм**

**М.Р. Бутаев^{1,2}, А.Ю. Андреев³, И.В. Яроцкая³, А.А.
Мармалюк³, В.И. Козловский^{1,2}, Я.К. Скасырский¹**

¹ Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН. Москва, Россия

² Национальный исследовательский ядерный университет, Москва, Россия

³ АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха», Москва, Россия

Электр. адрес корресп. автора: mbutayev@mail.ru

Мотивация

Для охлаждения атомов рубидия необходим перестраиваемый лазер с длиной волны около 780 нм и шириной линии менее 1 кГц.

Поверхностно излучающий лазер с вертикальным внешним резонатором (VECSEL) или полупроводниковый дисковый лазер (ПДЛ) имеет потенциальные преимущества перед используемым в настоящее время лазерным диодом с внешним резонатором как с точки зрения минимальной ширины линии, так и уровня шума [1].

[1] P.H. Moriya, Y. Singh, K.Bongs, J.E. Hastie, Sub-kHz-linewidth VECSELs for cold atom experiments, Optics Express 28 (2020)15943-1053.

Что было сделано ранее.

VECSEL, излучающий около 780 нм, был реализован в [2].

Структура была выращена МВЕ без встроенного брэгговского зеркала и использована новая лазерная схема мембранного лазера.

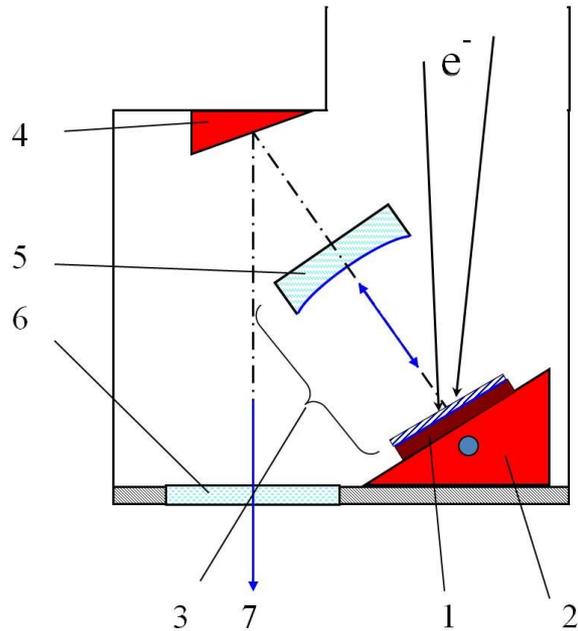
[2] H. Kahle, J.-P. Penttinen, H.-M. Phung, P. Rajala, A. Tukiainen, S. Ranta, M. Guina. Comparison of single-side and double-side pumping of membrane external-cavity surface-emitting lasers, Optics Letters 44 (2020) 1146-1149.

Цель работы

Вырастить методом МOCVD структуру с встроенным брэгговским зеркалом, излучающую вблизи 780 нм, и испытать ее в ПДЛ с накачкой электронным пучком.

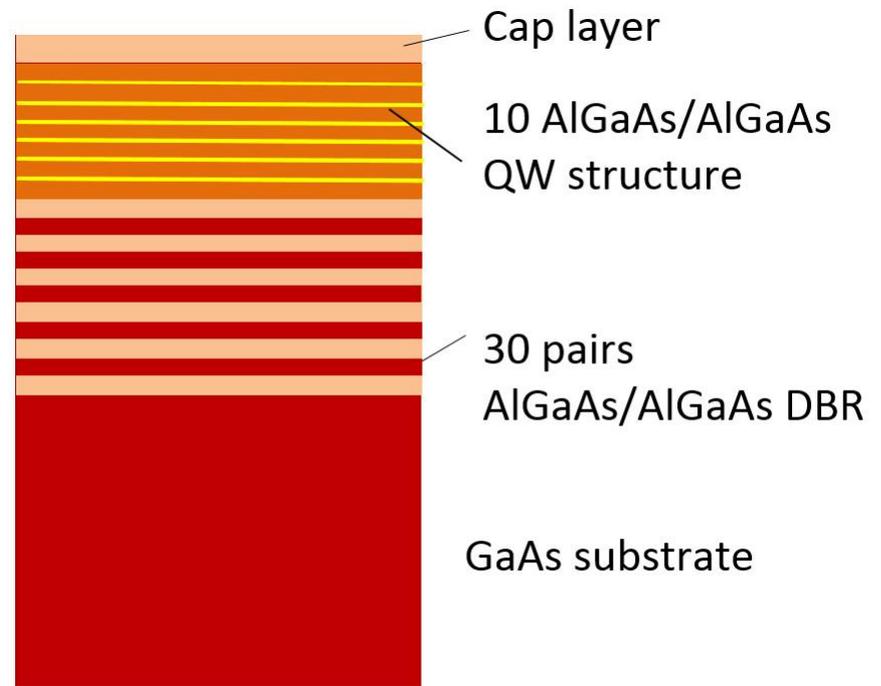
Эксперимент

Схема лазера

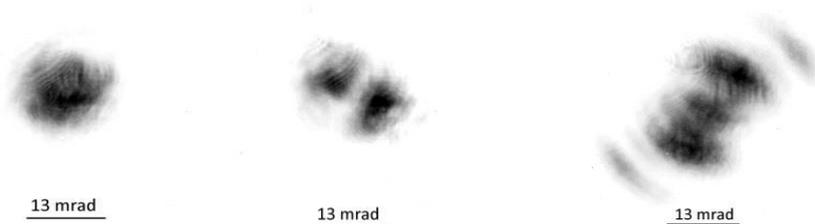
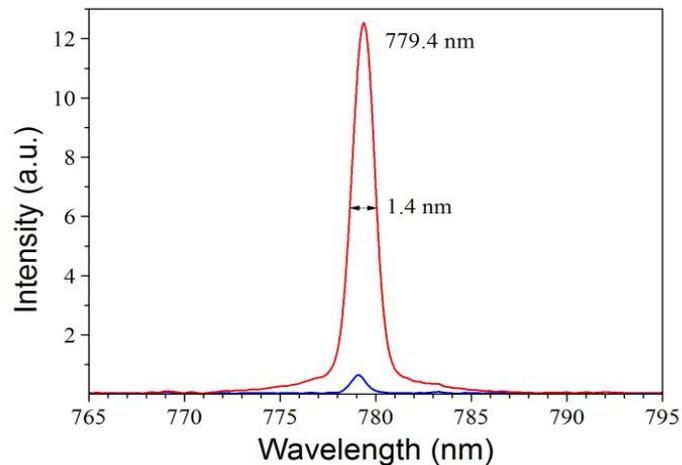
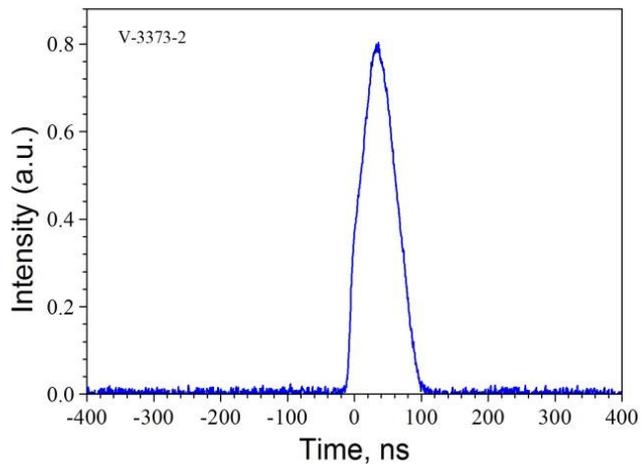
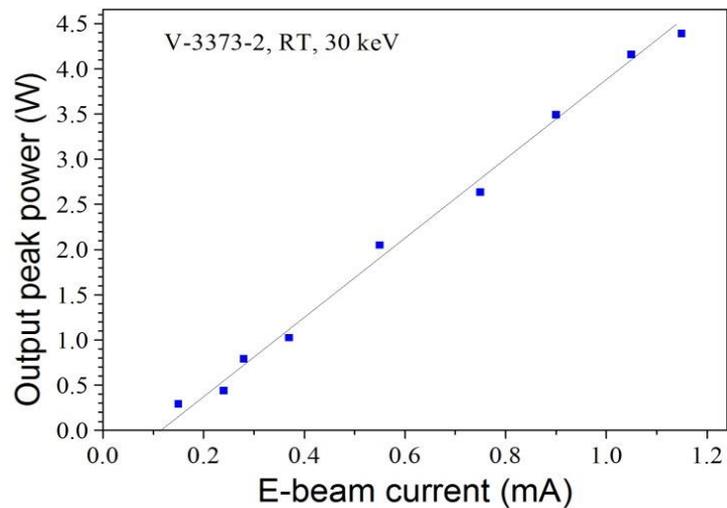
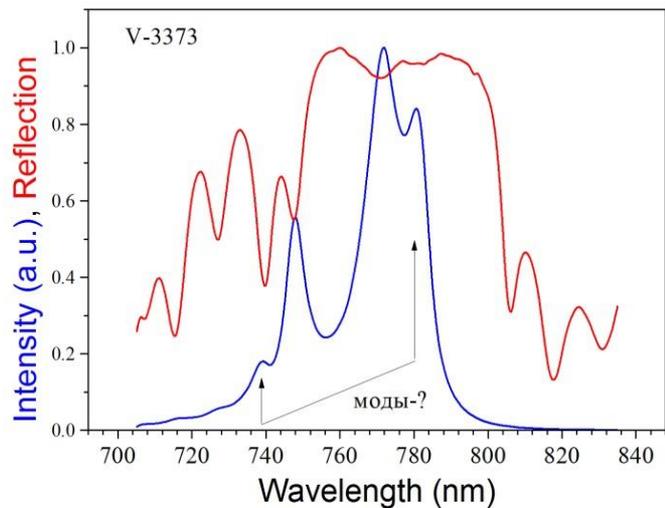


- 1 – полупроводниковая структура;
- 2 – медный хладапровод;
- 3 – оптический резонатор;
- 4 – поворотное зеркало;
- 5 – внешнее выходное зеркало;
- 6 – окно вакуумной камеры;
- 7 – лазерный пучок;
- e^- – пучок электронов.

Структура



Результаты



Дальнее поле в зависимости от юстировки

Заключение

Получена структура для ПДЛ с длиной волны излучения ~780 нм.

В импульсно режиме накачки достигнута мощность 4.5 Вт с КПД 12.5% относительно мощности электронного пучка.