

Н.В.Михеева (4 курс, каф. КЭ), С.В.Кружалов, доц., к.т.н.

## ЛАЗЕРЫ НА ЦЕНТРАХ ОКРАСКИ

В последние десятилетия XX в. лазеры различных типов стали широко применяться в медицине, как для терапии, так и для диагностики. Терапевтический эффект, оказываемый лазерами, основан на передаче биологическим тканям определенного количества энергии лазерного излучения какой-либо длины волны. Для получения такого излучения используются лазеры работающие как в режиме свободной генерации, так и в режиме модулированной добротности.

В дерматологии для лечения таких сосудистых заболеваний как: телеангиэктазия, ангиома, паукообразная (звездчатая) гемангиома, невус, геморрагическая сыпь-применяются лазеры генерирующие излучение на длине волны 585 нм. Для лечения вышеперечисленных заболеваний предпочтительнее использовать лазеры, работающие в режиме модулированной добротности, т.к. в этом случае длительность импульсов порядка нескольких десятков наносекунд, что сводит к минимуму возможность передачи энергии окружающим тканям. Отсутствие теплопередачи позволяет уменьшить на несколько порядков энергию накачки лазера и исключить опасность термических ожогов тканей.

В настоящее время для получения излучения на длине волны 585 нм, с импульсами наносекундной длительности и с плотностью мощности, достаточной для оказания терапевтического эффекта, используются лазеры на красителях. Высокая плотность мощности получаемого с помощью таких лазеров излучения приводит к быстрому разрушению содержащей краситель полимерной матрицы и выцветанию самого красителя.

Энергетические и временные характеристики  $\text{LiF:F}_2^-$  лазера-лазера на  $\text{F}_2^-$ -центрах окраски с удвоением частоты на нелинейном элементе аналогичны характеристикам используемых лазеров на красителях.

Целью данной работы является реализация генерации излучения  $\text{LiF:F}_2^-$  лазера в режиме модулированной добротности и получение приемлемых для дальнейшего преобразования на НЭ энергетических и временных характеристик излучения.

Был собран  $\text{LiF:F}_2^-$  лазер, в котором в качестве источника накачки использовался стандартный лазер типа ГОС-30 с активным элементом на основе стекла с ионами Nd. Для получения режима модулированной добротности в резонаторе Nd лазера применялся насыщающийся фильтр. Кристалл  $\text{LiF}$ , размерами 10:5:5 см, помещался в резонатор Фабри-Перо, состоящий из двух плоских зеркал.

Была реализована генерация на основной частоте и определены энергетические и временные характеристики лазера.

В результате проделанной работы было установлено:

1. Выходная энергия пачки импульсов достигает 4 Дж.
2. Количество импульсов в пачке зависит от уровня энергии накачки и изменяется в пределах от одного до пятнадцати.
3. Амплитуда импульсов в пачке приблизительно одинакова.
4. Длительность одиночного импульса порядка нескольких десятков наносекунд (10-20 нс). Время между двумя последовательными импульсами в пачке 80 мкс.

*Выводы.* Была собрана установка лазера на  $\text{F}_2^-$ -центрах окраски-  $\text{LiF:F}_2^-$  лазера и реализована генерация в режиме модулированной добротности. По предварительным оценкам, энергия одиночного импульса излучения  $\text{LiF:F}_2^-$  лазера достигает 0.5 Дж при длительности импульса 10-20нс. Полученные временные и энергетические характеристики излучения  $\text{LiF:F}_2^-$  лазера позволяют рассчитывать на получение

приемлемых уровней мощности и длительностей импульса для дальнейшего преобразования на НЭ.