

Н.В.Михеева (5 курс, каф. КЭ), С.В.Кружалов, к.т.н., доц.

ТЕСТИРОВАНИЕ СВОЙСТВ НЕЛИНЕЙНЫХ КРИСТАЛЛОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ В ДЕРМАТОКОСМЕТОЛОГИИ

ABSTRACT: At present, the competitiveness of a laser system in all areas of medicine is determined by its multifunctionality. In dermatocosmetology, the multifunctionality can be achieved by tunability of laser wavelength in band of 500 to 4000 nm. Parametric generators allows to transfer laser wavelength in tuning range from 550 to 4000 nm. To analyze the perspective of using parametric generators in dermatocosmetology, it plans to investigate 1) tuning properties of parametric generators, determined by a nonlinear element and 2) reproduction of nonlinear crystal properties depending on its making. With the purpose of analyzing nonlinear element parameters, the experimental plant has been assembled. It plans to research nonlinear properties of next crystals: LiIO_3 , LBO и KTP.

Основным требованием, определяющим конкурентоспособность лазерной медицинской системы на сегодня, является ее многофункциональность. Многофункциональность лазерной системы подразумевает возможность перестройки параметров лазерного излучения для достижения различных результатов его воздействия на биоткань. При заданном диапазоне мощностей, лечебный эффект, оказываемый лазерным излучением, будет зависеть от его длины волны. Длина волны, на которой производится лечебное воздействие, должна подбираться исходя из спектров поглощения излучения в ткани, определяемых содержанием в ней хромофоров и воды.

В дерматокосметологии лазеры широко используются для эпиляции, терапии сосудистых и пигментных патологий кожи, фотоомоложения, удаления новообразований кожи и др. косметических процедур. Основные хромофоры кожи – это меланин и гемоглобин. Их пики поглощения находятся в диапазоне длин волн от 500 нм до ИК части спектра. К дерматологическим системам, позволяющим перестраивать длину волны излучения, относятся лазеры на красителях, IPL (интенсивные импульсные источники света), системы, состоящие из нескольких лазерных систем.

Параметрические генераторы также позволяют осуществлять перестройку длин волн излучения в диапазоне 550...4000 нм, посредством вращения или изменения температуры нелинейного кристалла (НК).

Для анализа перспектив использования параметрических генераторов в дерматокосметологии планируется более детально изучить возможности перестройки длины волны излучения, определяемые свойствами НК, и воспроизводимость характеристик НК в зависимости от способа их изготовления.

Для тестирования свойств НК была собрана экспериментальная установка, состоящая из Nd:YAG лазера, поляризатора, полуволновой пластинки, исследуемого НК, расположенного на прецизионном столике и измерительной аппаратуры.

Для осуществления эффективного преобразования излучения на НК требовалось увеличить мощность излучения гранатового лазера. Поэтому был сделан расчет оптимальной геометрии резонатора Nd:YAG лазера. Он производился матричным методом с учетом тепловых свойств активного элемента лазера. За оптимальную конфигурацию принималась такая, при которой достигались бы максимально возможная мощность излучения и одномодовый режим генерации гранатового лазера.

Было реализовано преобразование излучения Nd:YAG лазера на кристалле LiIO_3 , оценена зависимость эффективности преобразования от плотности мощности и поляризации излучения на входе в НК, измерена угловая ширина синхронизма.

В дальнейшем планируется:

1. Провести исследование воспроизводимости нелинейных характеристик кристаллов - LiIO_3 , LBO и KTP,- в зависимости от способа их изготовления;
2. Проанализировать возможности использования параметрических генераторов в дерматокосметологии.